

# **Testes Com o Simulador SOSim**

**Gabriel Moura de Sousa Guilherme, Renan Monteiro de Pinho**

Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

Pelotas – RS – Brazil

`{rmdpinho,gmsguilherme}@inf.ufpel.edu.br`

## **1. Apresentação**

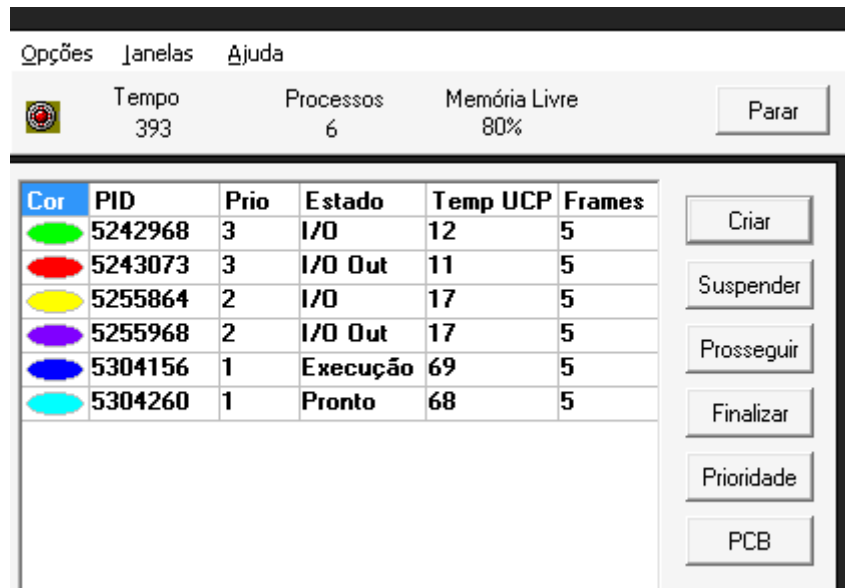
O Simulador SOSim se trata de um software de propósito educativo para apoio para aprofundamento nos estudos sobre o funcionamento de sistemas operacionais. Ele permite experimentos envolvendo conceitos essenciais de sistemas operacionais, como gerenciamento de processos, escalonamento de CPU, gerenciamento de memória, sincronização de processos e manipulação de arquivos. Através de uma interface gráfica interativa, o SOSim oferece um ambiente controlado para a realização de testes e proporciona um entendimento mais aprofundado sobre como os sistemas operacionais lidam com diversas tarefas. O SOSim simula um sistema operacional multitarefa e com uma única thread para um único processado, efetuando a gerência de memória virtual por paginação.

## **2. Gerência de Processos**

A gerência de processos do SOSim demonstra e simula o ciclo de vida dos processos em um sistema operacional. O simulador oferece uma interface gráfica para visualizar e manipular a criação, execução, escalonamento e término de processos. Existem diversas políticas de escalonamento disponíveis para testes, como o escalonamento circular, por prioridades ou circular com prioridades (estáticas ou dinâmicas). No caso do escalonamento circular, cada processo recebe uma fatia de tempo para ser executado. Quando seu tempo expira, o processo retorna à fila de processos prontos, dando a CPU para o próximo processo em estado de espera.

No caso dos escalonamentos com prioridade, os processos são priorizados conforme a importância de cada processo, retirando a ordem fixa do escalonamento circular quando estes dois tipos de escalonamento são combinados. Na prioridade estática, a prioridade de um processo é definida no momento de sua criação e permanece fixa durante toda a sua execução. Ou seja, uma vez que um processo recebe uma prioridade, ela não muda, independentemente de quanto tempo o processo tenha sido executado ou das condições do sistema. Isso significa que os processos com prioridades mais altas sempre serão escalonados antes dos processos com prioridades mais baixas, até que sejam concluídos ou terminem. Já na prioridade dinâmica, a prioridade de um processo pode variar ao longo de sua execução. A prioridade não é fixa, e ela pode ser alterada com base em fatores como o tempo de espera na fila, a quantidade de CPU utilizada ou a urgência da tarefa. Por exemplo, um processo que está esperando por muito tempo pode ter sua prioridade aumentada para garantir que ele seja executado

logo, enquanto um processo que já utilizou muito tempo de CPU pode ter sua prioridade diminuída para dar chance a outros processos. Isso evita problemas como a inversão de prioridade, onde um processo de baixa prioridade pode bloquear outro processo de alta prioridade.



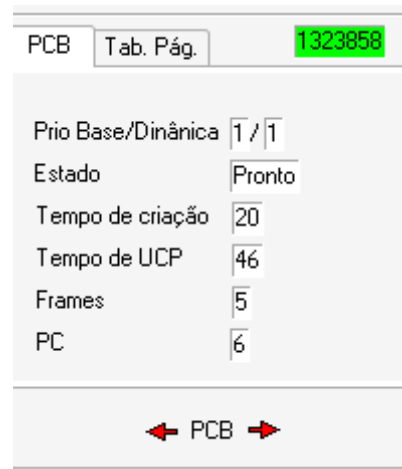
The screenshot shows a window with a menu bar (Opções, Janelas, Ajuda) and a status bar (Tempo: 393, Processos: 6, Memória Livre: 80%, Parar button). Below is a table of processes:

Cor	PID	Prio	Estado	Temp UCP	Frames
Green	5242968	3	I/O	12	5
Red	5243073	3	I/O Out	11	5
Yellow	5255864	2	I/O	17	5
Purple	5255968	2	I/O Out	17	5
Blue	5304156	1	Execução	69	5
Cyan	5304260	1	Pronto	68	5

On the right side of the table are buttons: Criar, Suspende, Prosseguir, Finalizar, Prioridade, and PCB.

**Figura 1. Demonstração da atuação prioridade estática**

É possível simular processos que sejam CPU-Bound, I/O-Bound ou mistos, permitindo realizar diversas operações com os processos simulados, monitorar as mudanças de estados dos processos, suspender, resumir e eliminar processos ou como visualizar o Process Control Block (PCB) de cada processo. Na visualização do PCB, é possível identificar as prioridades base e dinâmica (quando esta ocorre) do processo, o estado atual, o tempo de criação, levando em conta a inicialização do simulador como ponto de partida, o tempo de UCP, a quantidade de frames e o Program Counter indicando para qual instrução o processo está apontando.

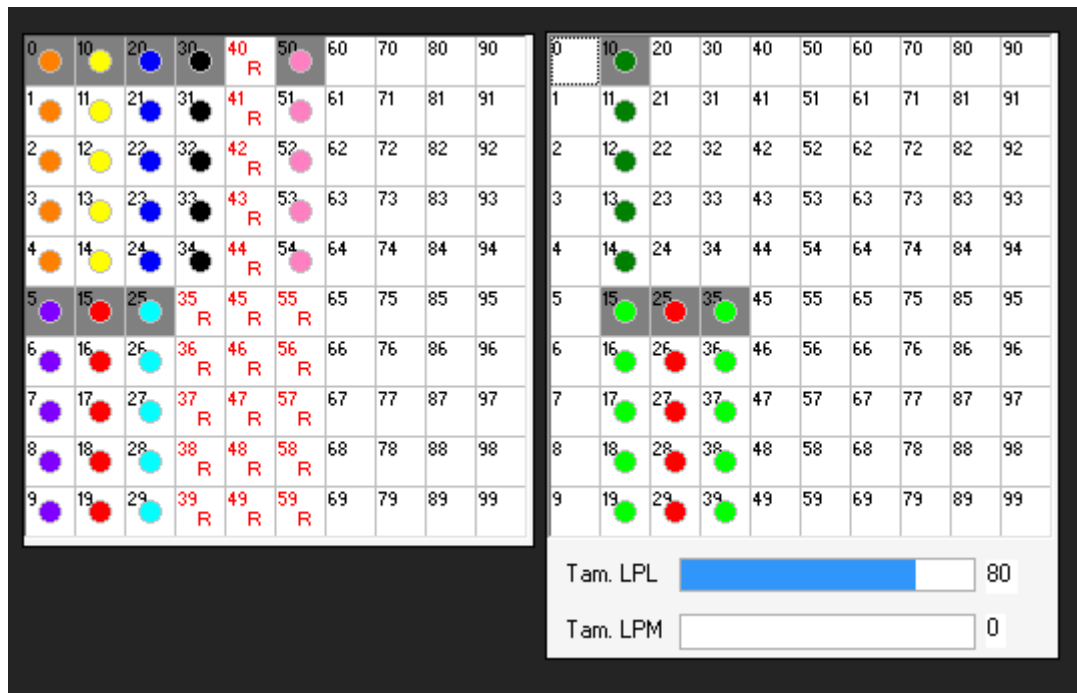


The screenshot shows the PCB window for process 1323858. It includes fields for Prio Base/Dinâmica (1 / 1), Estado (Pronto), Tempo de criação (20), Tempo de UCP (46), Frames (5), and PC (6). At the bottom, there is a red double-headed arrow and the text 'PCB'.

**Figura 2. Demonstração do PCB**

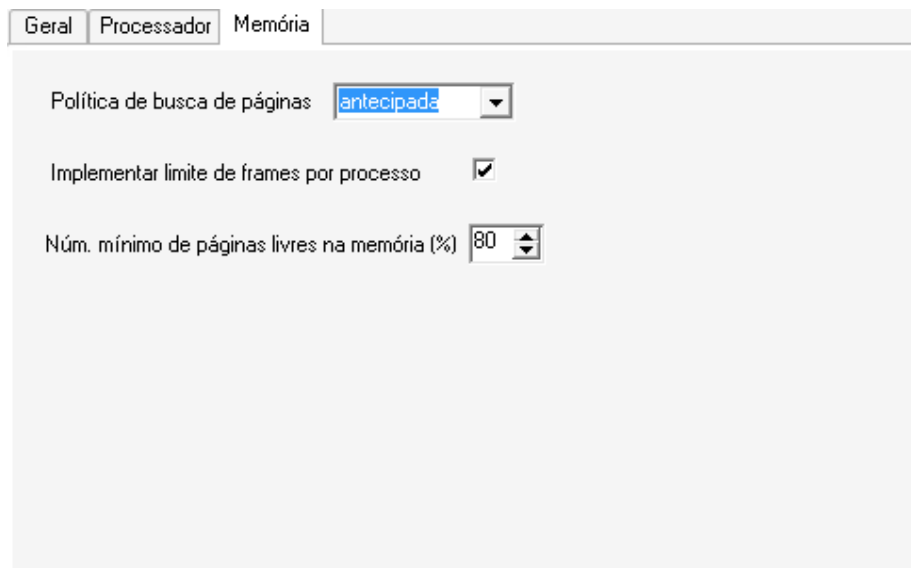
### 3. Memória do Sistema

O SOSim realiza sua simulação da memória com 100 páginas distintas, com opções para a política de busca de páginas, opção para ativar ou desativar a implementação do limite de frames por processo e a porcentagem do número mínimo de páginas livres na memória. A simulação também possui um arquivo de paginação (swap file) com uma visualização gráfica semelhante à da tabela de páginas.



**Figura 3. Arquivo de Paginação (esquerda) e gerência de memória (direita)**

Dentre às políticas de busca de páginas, existem duas opções: Antecipada e por demanda. Na busca de páginas antecipada, o simulador antecipa quais páginas serão necessárias em um futuro próximo e as carrega para a memória antes que o processo efetivamente precise delas. Ao prever que uma página será acessada em breve, o sistema a carrega antecipadamente para a memória, tentando reduzir a latência de acesso quando ela for realmente necessária. Apesar do melhor desempenho, essa política de paginação pode acarretar em alguns problemas, como a ocupação ineficiente de espaço na memória. Já a busca de páginas por demanda as páginas são carregadas na memória somente quando realmente necessárias, ou seja, quando o processo faz uma solicitação para acessá-las, ou seja, quando o processo faz uma solicitação para acessá-las. Isso permite um uso mais eficiente da memória, mas pode causar uma maior latência de acesso à memória e gerar uma sobrecarga no gerenciamento de faltas.



**Figura 4. Tela de configurações da memória**

#### **4. Conclusão**

O SOSim tem como objetivo proporcionar uma compreensão prática e intuitiva dos princípios de funcionamento de um sistema operacional. Ele oferece uma maneira interativa de aprender sobre conceitos teóricos, como concorrência de processos, gerenciamento de memória, escalonamento e sistemas de arquivos, de forma que o usuário do simulador possa visualizar o impacto das decisões do sistema operacional em tempo real.