



## OSLIVE - MÓDULO DA SIMULAÇÃO DO MECANISMO DE PAGINAÇÃO

WESLEY MIRANDA NOVAES<sup>1</sup>; RODRIGO VASCONCELOS FIGUEIREDO<sup>2</sup>;  
MADIANITA BOGO MARIOTI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Sistemas de informação no Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP/ULBRA. E-mail: wesley.miranda@rede.ulbra.br.

<sup>2</sup>Bacharel do curso de Ciência da Computação no Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP/ULBRA. E-mail: rodrigovf@rede.ulbra.br.

<sup>3</sup>Mestre em Ciência da Computação e Professora dos cursos de Sistemas de Informação, Ciência da Computação e Engenharia de Software do Centro Universitário Luterano de Palmas - CEULP/ULBRA. E-mail: madianita.marioti@ulbra.br.

### RESUMO

A maioria dos dispositivos computacionais possui um Sistema Operacional (SO) que dentre outras funções, tem a de fornecer interfaces gráficas para que o usuário possa interagir com os programas que estão sendo utilizados, sem a necessidade de observar como o dispositivo age para que isso aconteça. Entender o funcionamento de um SO é fundamental na formação dos alunos das áreas de tecnologia, por isso a importância da disciplina de Sistemas Operacionais. Considerando que as ações do SO não podem ser vistas pelo aluno, é necessário um alto nível de abstração para compreender os conceitos do seu funcionamento. Para tanto, está sendo desenvolvida a plataforma web OSLive, com a intenção de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da disciplina SO, por meio dos seus módulos que oferecem a simulação e resolução de exercícios relacionados aos conceitos estudados em sala de aula. Neste trabalho, é apresentada a implementação da segunda versão do módulo de simulação do mecanismo de Gerência de Memória Paginação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistemas Operacionais; OSLive; simulação.

### 1 INTRODUÇÃO

O sistema operacional procura tornar a utilização do computador, ao mesmo tempo, mais eficiente e mais conveniente (OLIVEIRA, CARISSIMI E TOSCANI, 2010). Com isso, o SO proporciona ao usuário uma interação com os recursos do dispositivo mais intuitiva e prática, no sentido que não é necessário coordenar cada ação que o *Hardware* deve tomar para que instruções como imprimir, abrir um programa, entre outras seja realizada. Se por um lado esse método facilita o uso de dispositivos computacionais, por outro, torna difícil o estudo do funcionamento dos SO, pois, não é possível visualizar essas ações durante sua execução.

Para o estudo do comportamento dos sistemas operacionais, seus conceitos e suas funcionalidades, a maioria dos cursos da área de tecnologia compõem em sua grade curricular a disciplina Sistemas Operacionais, seguindo recomendação da normativa do MEC (2012). Essa disciplina aborda quatro áreas de gerenciamento realizadas pelo SO: gerência de entradas e saídas, gerência de arquivos, gerência de processos e gerência de memória. Essas áreas são abordadas comumente de forma conceitual, o uso de sistemas que simulam as ações do SO

podem ajudar a elucidar o entendimento desses conceitos para os alunos e auxiliar ao professor durante a abordagem do assunto.

Como alternativa para complementar o aprendizado e ensino dos conceitos abordados em sala de aula, está em desenvolvimento no CEULP/ULBRA (Centro Universitário Luterano de Palmas), a plataforma *web* OSLive, que oferece em seus módulos recursos como simulações e aplicações para resolução de exercícios relacionados aos conceitos estudados na disciplina SO. Um dos módulos da plataforma é a simulação da Paginação do Mecanismo de Gerência de Memória, que visa demonstrar de forma visual o funcionamento do gerenciamento feito pelo SO. O algoritmo do mecanismo de paginação determina como o SO deve prover recursos necessários para que os processos compartilhem a memória de modo seguro (SANTOS, 2017).

Segundo Tanenbaum e Bos (2016), na paginação os processos são divididos em blocos de tamanhos fixos chamados páginas, cada página recebe um endereço e é armazenada na memória lógica. A memória física, que também é dividida em blocos de tamanho fixo equivalente às páginas lógicas, chamados de quadros, podem receber páginas lógicas de acordo com a disponibilidade, ou seja, páginas podem ser alocadas em quadros desde que estes não estejam ocupados por outras páginas.

Paginação é um esquema de gerenciamento de memória que permite que o espaço de endereço físico do processo seja não contíguo (SILBERSCHATZ, GALVIN, GAGNE, 2013), isto é, as páginas podem ser alocadas em quadros de acordo com a disponibilidade, independente da sua localização na memória física. Com isso, evita-se de tentar alocar sempre as páginas em ordem sequencial.

Este trabalho apresenta a implementação de uma nova versão do módulo de paginação, que foi baseada em sua primeira versão, aplicando ajustes na simulação e na interface, adequando o módulo ao novo padrão visual adotado pelos outros módulos da plataforma.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O fluxo de trabalho representado pela figura 1 exhibe as etapas seguidas para o desenvolvimento deste trabalho.



Figura 1. Fluxo das etapas desenvolvidas.

Na etapa 1, foi realizado o estudo literário referente ao mecanismo de paginação para a construção do entendimento do assunto; foi realizada uma análise da primeira versão do módulo, a fim de definir o que seria mantido na nova versão módulo; por fim, foi realizada a escolha das ferramentas que foram utilizadas na etapa seguinte, definidas com o propósito de atender as necessidades da implantação como também de facilitar a integração com os demais módulos. As ferramentas utilizadas no projeto foram: *framework Angular*, *Notify.js*, *JavaScript* e *Bootstrap*. Na etapa 2, foi realizada a codificação do projeto, criação da interface gráfica e a implementação do back-end e front-end do módulo de simulação da paginação. Na etapa 3, foram realizados testes de validação das funcionalidades, acompanhados da supervisão da professora de SO do CEULP/ULBRA, a fim de observar se as funcionalidades do módulo apresentavam os resultados esperados. Caso o resultado obtido não estivesse de acordo com o desejado, a funcionalidade retornava a etapa de implementação para a correção e melhoria.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O módulo de simulação de paginação foi implementado de forma a permitir que o usuário crie e remova processos da memória, podendo gerar cenários e observar, através da representação gráfica gerada no módulo, entender como é o funcionamento do mecanismo de paginação. A representação é apresentada conforme as instruções inseridas pelo próprio usuário, permitindo que ele possa visualizar diversas situações na busca de compreender o conteúdo.

Figura 2. Tela inicial do módulo

Área de Configuração

Criar Processos

Nome do processo

Qtid. de bytes

Criar Cancelar

Tabela de Processos

Simulação da Paginação

Memórias Lógicas dos Processos:

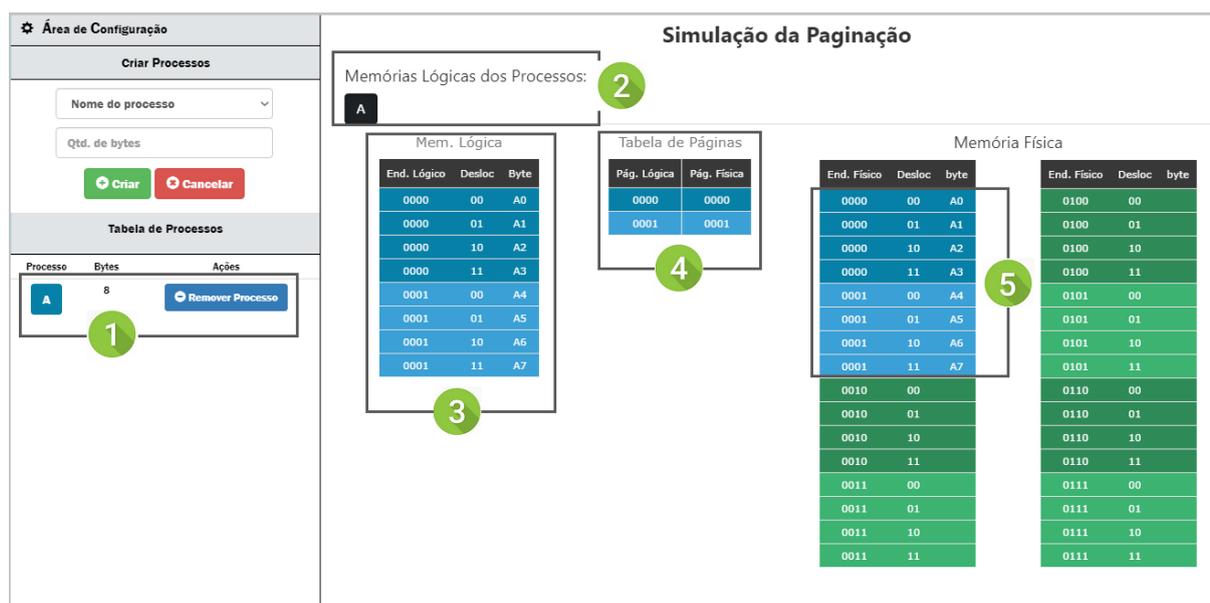
Memória Física

End. Físico	Desloc	byte	End. Físico	Desloc	byte
0000	00		0100	00	
0000	01		0100	01	
0000	10		0100	10	
0000	11		0100	11	
0001	00		0101	00	
0001	01		0101	01	
0001	10		0101	10	
0001	11		0101	11	
0010	00		0110	00	
0010	01		0110	01	
0010	10		0110	10	
0010	11		0110	11	
0011	00		0111	00	
0011	01		0111	01	
0011	10		0111	10	
0011	11		0111	11	

A Figura 2 apresenta a tela inicial do módulo antes de qualquer interação com o usuário. A área 1 é onde o processo é criado pelo usuário, que pode escolher o nome do processo. A área 2 apresentará a lista dos processos criados e um botão com a possibilidade de removê-lo. A área 3 mostrará uma aba para cada processo criado, nela será apresentada a tabela de memória lógica e a tabela de páginas no processo. Por fim, na área 4 é mostrada a tabela que representa a memória física de 32 bytes, dividida em 8 páginas de 4 bytes cada, que inicialmente vazia.

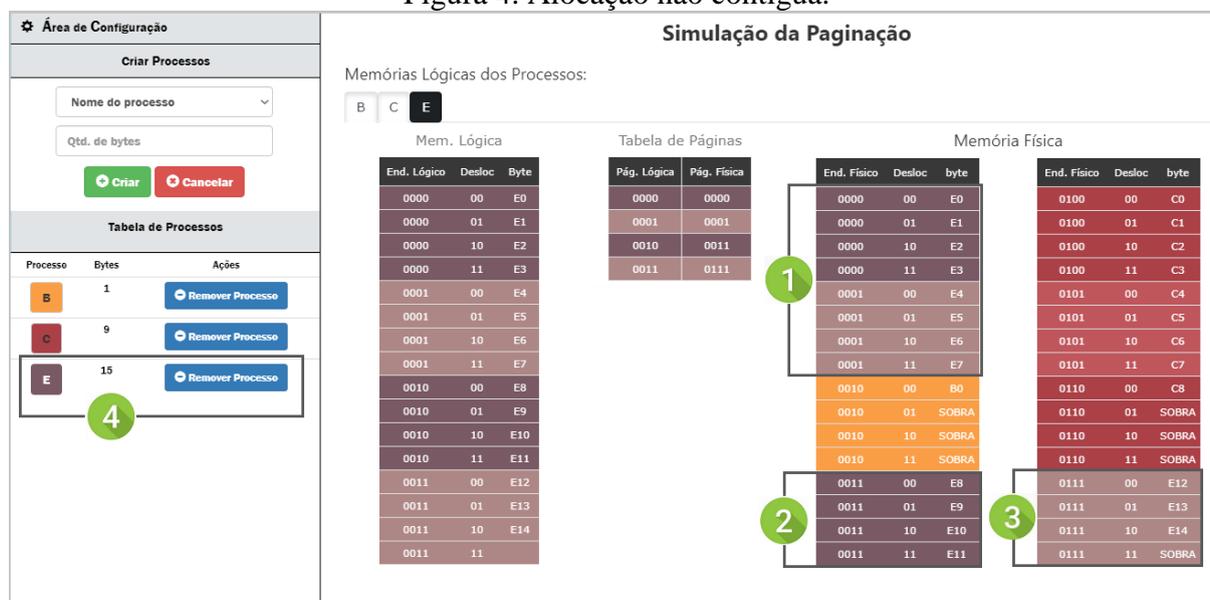
Na figura 3 é mostrado um cenário onde é possível observar como a aplicação representa o funcionamento do Mecanismo de Paginação. Na área 1 há apenas o processo A criado, com tamanho de 8 bytes. Na área 2 pode-se perceber que está selecionada a aba do processo A. A tabela da memória lógica do processo foi dividida em duas páginas de 4 bytes, área 3. A área 4 apresenta a tabela de páginas do processo A, é possível ver a relação endereço físico e lógico das páginas do processo.

Figura 3. Simulação da paginação



A figura 4 ilustra a situação onde ocorre a paginação com alocação não contígua, isto é, as páginas não precisam ser alocadas em sequência na memória física podendo ocupar espaços livres de acordo com a disponibilidade da memória. A memória lógica do processo E foi alocada em quadros separados na memória física, nas áreas 1, 2 e 3.

Figura 4. Alocação não contígua.



Considerando o que foi apresentado, utilizando a aplicação implementada os alunos poderão simular os principais conceitos presentes no mecanismo de paginação. Com isso, poderão utilizar a simulação para praticar os conceitos vistos em sala de aula, sendo essa uma forma de reforçar o que foi aprendido e sanar as eventuais dúvidas que surgirem durante o estudo dos conceitos da paginação

## 4 CONCLUSÃO

O módulo de simulação de paginação oferece recursos que auxiliam no ensino e aprendizagem dos principais conceitos do mecanismo de paginação estudados na disciplina de Sistemas Operacionais. A compreensão destes conceitos considerados complexos por, devido a forma como o SO trabalha, não poderem ser observados durante seu funcionamento, exige um

alto nível de abstração. Ao criar a possibilidade de representação destes conceitos de forma visual e interativa com o aluno, é possível afirmar que o módulo atinge seu objetivo. Com a possibilidade de criar vários cenários a partir de dados informados na plataforma, o aluno pode simular os principais conceitos estudados em sala, observar seu comportamento e repetir quantas vezes desejar para que possa reforçar seu aprendizado.

## 5 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CNE/CES N° 136/2012, aprovado em 8 de março de 2012. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Computação.**

Disponível em: <<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/315/pdf/0>> . Acesso em: 16 Abr. 2021.

OLIVEIRA, Rômulo Silva de; CARISSIMI, Alexandre da Silva; TOSCANI, Simão Sirineo. **Sistemas Operacionais - Vol. 11: Livros Didáticos Informática UFRGS.** 4. ed. Porto Alegre UFRGS: Bookman, 2010.

SANTOS, Alisson Melo dos. **IMPLEMENTAÇÃO DE SOFTWARE PARA SIMULAÇÃO DO MECANISMO PAGINAÇÃO.** 2017. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Ciência da Computação, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas/TO, 2017.

SILBERSCHATZ, Abraham; GALVIN, Peter Baer; GAGNE, Greg. **Fundamentos de Sistemas Operacionais.** 8. ed. Rio de Janeiro: Ltc, 2013. 515 p.

TANENBAUM, Andrew S.; BOS, Helbert. **Sistemas Operacionais Modernos.** 3. ed. São Paulo: Pearson, 2016. Tradução de: Jorge Ritter. Disponível em: <<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/36876/pdf/0>> [Biblioteca Virtual]. Acesso em: 06 Out. 2021.