

METODOLOGIAS ATIVAS NO DESENVOLVIMENTO DE UM SIMULADOR DE ESCALONAMENTO DE PROCESSOS UTILIZANDO FILAS

Rafael Alves do NASCIMENTO¹
Rodrigo Ferrarezi LIMA²
Paula Piloto LANGHI³
Raphael GARCIA⁴

RESUMO: Atualmente, buscamos formas alternativas de estudar as matérias presentes no ensino, seja na escola ou na faculdade, buscando por materiais concretos, visíveis, que auxiliem os alunos a sair um pouco da rotina caderno-apostilas ou caderno-livros. Sendo assim, o presente artigo irá mostrar uma ferramenta alternativa para estudar o Escalonamento de Processos, mostrando-o de uma forma gráfica e de maior facilidade de aprendizagem, além de utilizar a Aprendizagem Baseada em Projetos, método que está começando a ganhar força no ambiente acadêmico por conta de suas características que serão abordadas neste artigo.

Palavras-chave: Sistemas operacionais. Estrutura de dados. Aprendizagem Baseada em Projetos. Escalonador de processos.

1 INTRODUÇÃO

Estrutura de Dados e Sistemas Operacionais são duas matérias que exigem do aluno uma criatividade a mais que o normal, pois é necessário imaginar de forma concreta os temas que são abordados em sala e também fazer analogia dos conteúdos com elementos do nosso cotidiano, visando obter uma maior compreensão do que está sendo estudado, pois a abstração do conteúdo não visuais facilita a compreensão dos temas, isso não ocorre somente nas disciplinas abordadas neste artigo, mas em muitas outras da área da Tecnologia.

¹ Discente do 2º ano do curso de Sistemas de Informação do Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente. rafaelnascimento@toledoprudente.edu.br

² Discente do 2º ano do curso de Sistemas de Informação do Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente. rodrigo_ferrarezi@toledoprudente.edu.br

³ Docente do curso de Sistemas de Informação do Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente. Mestre em Ciências Cartográficas pela UNESP. paula_langhi@toledoprudente.edu.br . Orientador do trabalho.

⁴ Docente do curso de Sistemas de Informação do Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente. Mestrando em Ciências Cartográficas pela UNESP. raphael_garcia@toledoprudente.edu.br. Orientador do trabalho.

Este artigo além de explicar os temas introdutórios das matérias de Estrutura de Dados e Sistemas Operacionais, irá mostrar uma ferramenta desenvolvida para buscar uma maior compreensão sobre Escalonamento de Processos (Sistemas Operacionais) / Fila (Estrutura de Dados).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

No presente estudo foi usado apenas um ambiente de desenvolvimento para realizar a parte gráfica do Escalonador de Processos, sendo este o Visual Studio, desenvolvido pela Microsoft. Porém, se tratando dos algoritmos, eles foram apresentados primeiramente na linguagem C e adaptados para o Visual Basic (VB.net) pois é uma linguagem de maior desenvoltura e facilidade para apresentar o conteúdo graficamente.

O sistema conta com a estrutura de dados denominada Fila, que, ao decorrer do artigo, será detalhada, algoritmo Round Robin, responsável pela alternância da posição dos processos nas filas e a estrutura de dados Lista Dinâmica, para armazenar as informações dos processos.

2.1 Estrutura de dados

Algoritmos são passos/instruções sequenciais que levam a obtenção de um resultado durante a execução dos mesmos. Sendo que o programa manipula e organiza os dados, de acordo com a estrutura aplicada. Estrutura de dados é definida como a maneira de organizar dados para uma melhor eficácia do sistema. (SZWARCFITER,2010).

Neste projeto, foi utilizada a estrutura denominada Fila (*Queue*), muito parecida com uma fila comum que conhecemos, como a fila de banco, mercado, entre outras.

A Fila funciona de uma maneira simples: o primeiro a entrar na fila é o primeiro a ser atendido e liberado. Assim também ocorre com a estrutura de dados, em que a inserção dos elementos deve ser feita na primeira posição que estiver

vaga e a remoção, por sua vez, é na primeira posição de entrada. (SZWARCFITER,2010). A Figura 1 ilustra o funcionamento da fila.

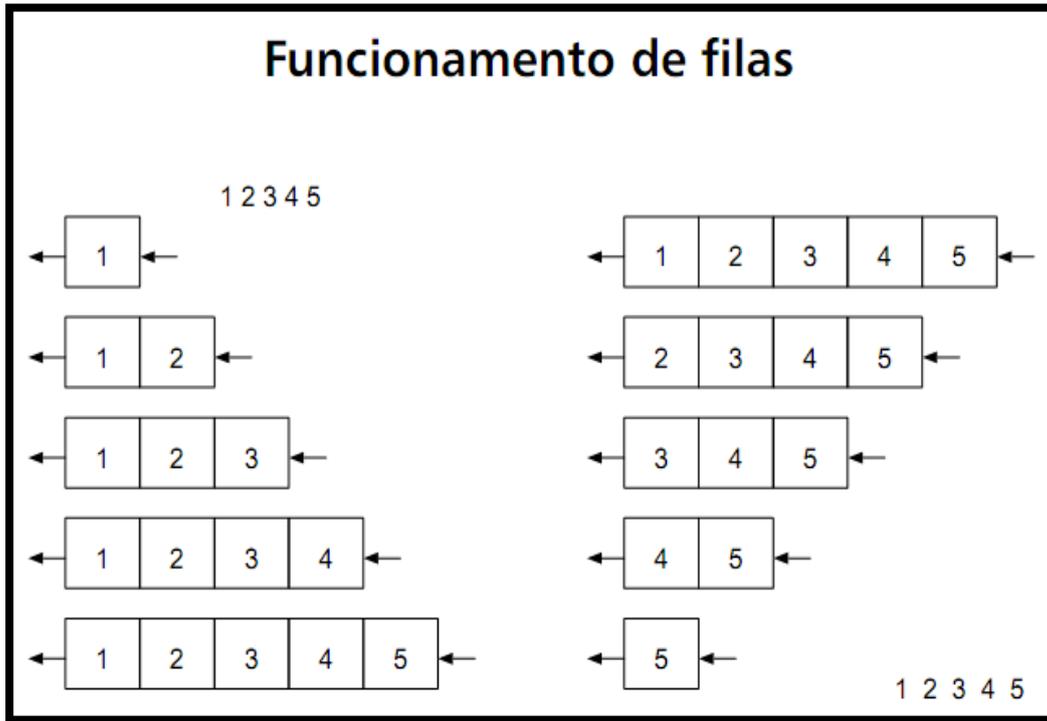


Figura 1: Funcionamento da estrutura de dados Fila, na esquerda como funciona a inserção, na direita, a remoção.

O funcionamento da fila modula perfeitamente o escalonamento de processos validado pelo sistema operacional, surgindo assim a ideia de unir o conhecimento adquirido em Estrutura de Dados com a disciplina de Sistemas Operacionais

2.2 Sistemas operacionais

Segundo Tanenbaum, 2009 “é difícil definir o que é um sistema operacional além de dizer que é o software que executa em modo núcleo”, isso porque o Sistema Operacional é o responsável por coordenar o computador, gerenciando dispositivos como memória, dispositivos de I/O, processadores, realizando diversas outras tarefas que não são visíveis para nós, tudo para que o

uso do computador fique mais eficaz, dando destaque ao gerenciamento e escalonamento de processos.

Processos nada mais são do que programas em execução, que possui seus próprios dados, estados, localização na memória e sua prioridade de execução, ainda segundo Tanenbaum “Processos são umas das mais antigas e importantes abstrações que o SO oferece”. Sendo que, todo processo tem o objetivo de ser processado e concluído, e para que isso ocorra, “competem entre si”. Os processos também possuem uma propriedade chamada de estado, que possui três valores básicos, sendo: pronto, rodando e bloqueado, a qual há a possibilidade de se alterarem ao longo da execução do processo, porém apenas processos com estado pronto podem ser executados. (TANENBAUM,2009).

Algoritmo de escalonamento, por outro lado, é o responsável por decidir qual ou quais processos serão executados. Em sistemas com apenas uma CPU, somente um processo pode ocupar uma posição na mesma e ser executado.

Pelo fato de que apenas um processo pode ser executado em sistemas com uma CPU, os demais ficam aguardando sua vez, e o Sistema Operacional vai organizando-os em uma estrutura de dados, a qual, o melhor para este caso, seria a estrutura de Fila, pois como já definida acima ela possui modificações restritas, permitindo retirada de valores que estejam no início, obedecendo uma ordem de chegada, gerando um algoritmo de escalonamento de processos denominado *First In First Out*, mais conhecido como FIFO.

2.3 Metodologia de Ensino Baseado em Projetos

O Ensino Baseado em Projetos, em inglês *Project Based Learning* (PBL), consiste em uma nova metodologia eficaz de ensino, onde os alunos desenvolvem projetos com o conhecimento adquirido em sala de aula, podendo ser multidisciplinar, como é o caso deste presente artigo. (BARBOSA,2013).

Esta metodologia ativa de ensino proporciona um maior entendimento sobre o assunto abordado, despertando por parte do aluno, uma vontade maior de se aprofundar sobre o conteúdo em questão, tendo o privilégio de vivenciar uma situação real em relação ao tema, agregando para si conhecimentos de extrema

importância nos dias de hoje, como liderança, estratégia, trabalho em grupo e outras qualidades.

Segundo AGUIAR(1995):

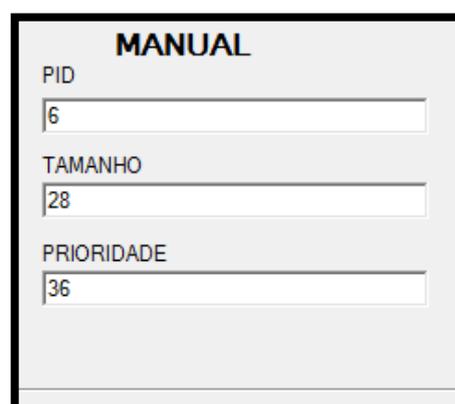
As situações que nos parecem mais favoráveis ao processo de construção são aquelas em que o aluno participa efetivamente do planejamento das atividades, com objetivos claramente estabelecidos, mesmo que as tarefas e seu significado venham a se modificar ao longo da execução do projeto negociado com a turma. Quanto maior o envolvimento do aprendiz com o seu processo de aprendizagem, com os objetivos de seu conhecimento, maiores serão as possibilidades de uma aprendizagem significativa, de uma mudança conceitual efetiva e duradoura. Além disso, o processo favorece não apenas a aprendizagem de conceitos, mas ainda de procedimentos e atitudes em relação ao conhecimento e ao trabalho cooperativo.

Vale ressaltar que alguns projetos tem um objetivo além do que fora dito, que é tornar algo abstrato em concreto, como é o caso do projeto em questão, a qual foi desenvolvido um sistema de representação gráfica sobre uma situação frequente quando fazemos uso do computador, smartphones e afins, porém é imperceptível aos olhos, que é o escalonamento de processos.

3 FUNCIONAMENTO DO TRABALHO

O projeto consistiu em um sistema gráfico capaz de simular o escalonador de processos *First In First Out*, ou FIFO com múltiplas filas de processos em uma CPU de apenas um núcleo.

Cada processo teria valores de tamanho, prioridade, e um valor de identificação chamado de PID, esses valores foram informados pelo usuário como informa na Figura 2.



A imagem mostra uma interface de usuário com o título "MANUAL" em negrito no topo. Abaixo do título, há três campos de entrada de texto, cada um com um rótulo à esquerda: "PID" com o valor "6", "TAMANHO" com o valor "28", e "PRIORIDADE" com o valor "36".

MANUAL	
PID	6
TAMANHO	28
PRIORIDADE	36

Figura 2: inserção manual de processos no sistema.

As filas possuem um valor fixo de *quantum* (intervalo de tempo para uso contínuo da CPU) e capacidade de 10 processos. Os processos são representados por e uma barra colorida (Figura 3). Cada vez que o processo entra em execução, o valor do quantum da fila é descontado do valor do tamanho do processo, como mostrado na Figura 3.

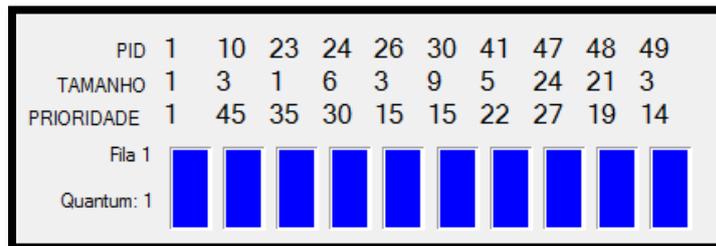


Figura 3: fila de processos com estado pronto e seus dados.

Na barra de processos, cada cor representa o estado em que o processo se encontra (Figura 4), sendo:

- Azul: Processo pronto para ser executado;
- Verde: Processo está sendo executado;
- Vermelha: Processo finalizado, ou seja, seu tamanho chegou à 0 sendo excluído da fila.
- Amarela: Processo está na primeira posição da fila, ou seja, será o primeiro a ser executado - FIFO.



Figura 4: legenda dos processos

Após serem preenchidas todas as vagas existentes nas filas, os processos que estiverem na primeira posição de cada fila vão competir entre si para serem escalonados, entre esses processos, o que possuir o maior valor de prioridade seria escolhido.

A Figura 5(a) indica os processos que estão na primeira posição de cada fila. Já a Figura 5(b), mostra o processo, que dentre os que estavam na primeira posição foi escolhido para ser executado, descontado o valor do quantum da fila do processo, no exemplo da Figura 5(a), o quantum valia 25, e o tamanho inicial do processo era de 41, depois da execução, o tamanho do processo passou a valer 16.

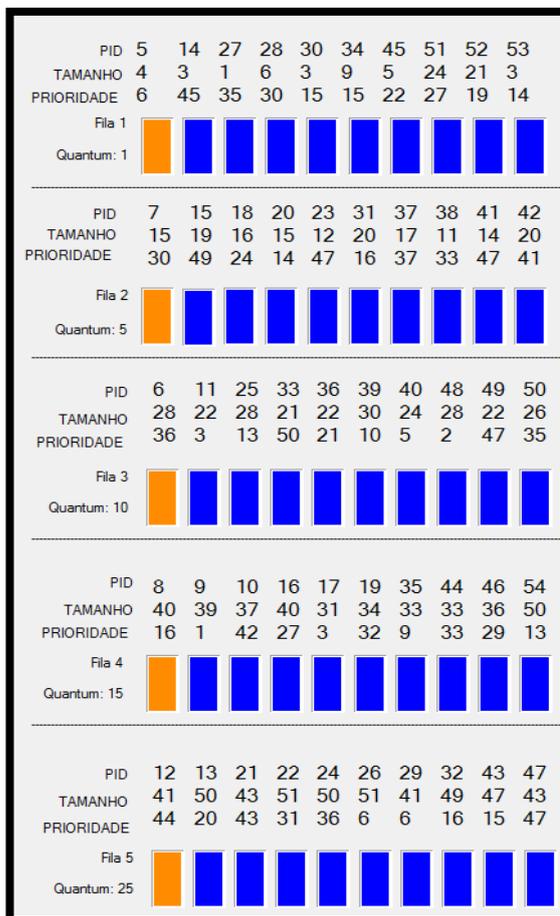


Figura 5(a)

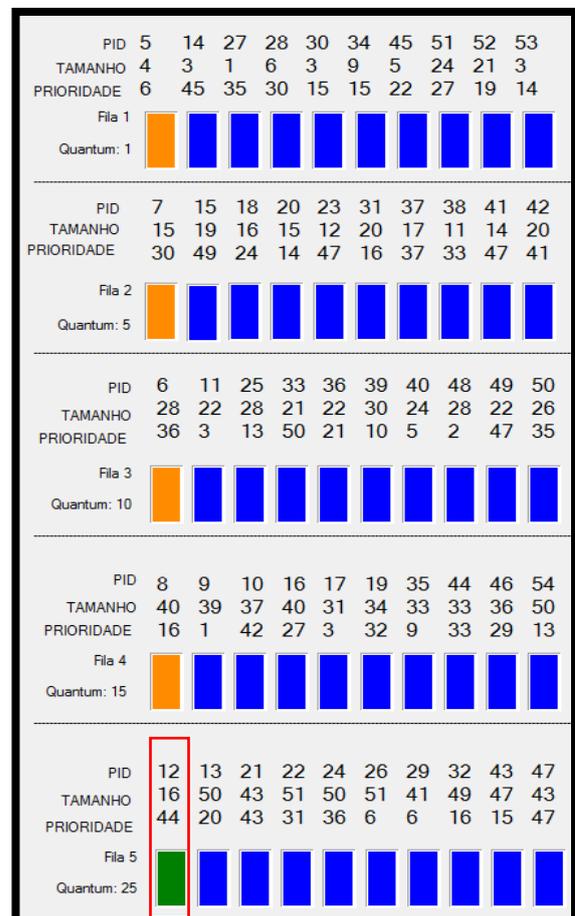


Figura 5(b)

Figura 5(a): fila de processos preenchida e indicando qual processo está na 1ª posição de cada fila

Figura 5(b): o escalonador escolhe pelo processo de maior prioridade dentre os que estão na 1ª posição das filas, indicando ainda que o tamanho do processo (41) subtraiu o valor do quantum da fila (25), passando a valer 16.

A Figura 6, indica como a fila ficou após a execução do processo, como em uma fila normal após o processo ser atendido a fila anda e o segundo processo passa a ser o primeiro de forma sucessiva.

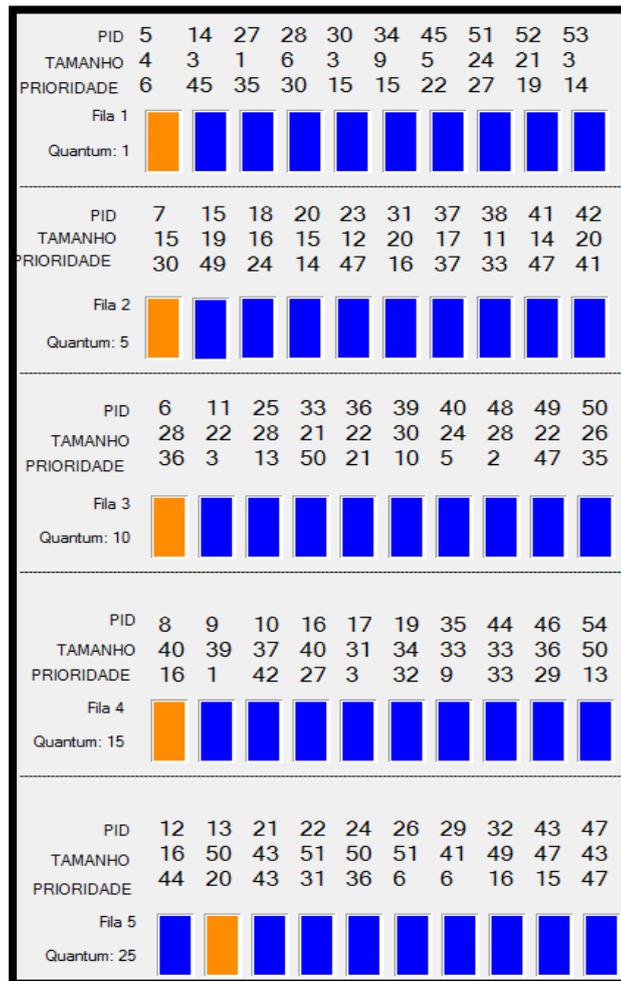


Figura 6

Vale ressaltar que em alguns casos, se houver apenas um processo restante em uma fila e for maior que todos os outros que estão “competindo” para ser executado ele poderá ser executado mais de uma vez, a qual, dependendo do seu tamanho e o quantum da presente fila, executaria inúmeras vezes, sem dar espaço para outro processo, resultando uma *Starvation*, que trazendo pro mundo

real, seria algo parecido com “matar de fome” os outros, ou seja, este processo grande iria “consumir” todo o processador, não deixando nada para os de menor prioridade.

Visando este possível acontecimento, o sistema implementado trata este problema quando o mesmo processo é executado por 3 vezes consecutivas, alertando o usuário e pedindo que seja informado um novo valor para a prioridade do processo, que é o valor decisivo para que outro processo seja escolhido para ser executado.

Na Figura 7, o processo de PID 42, Fila 1, está concorrendo com o processo de PID 38, Fila 4, como a prioridade do processo 42 é maior e ele é o único em sua fila, ele seria executado até que seu tamanho zerasse, subtraindo o valor do quantum (1) de seu tamanho (36), ou seja, ele seria executado mais 36 vezes sem dar espaço para outro processo.

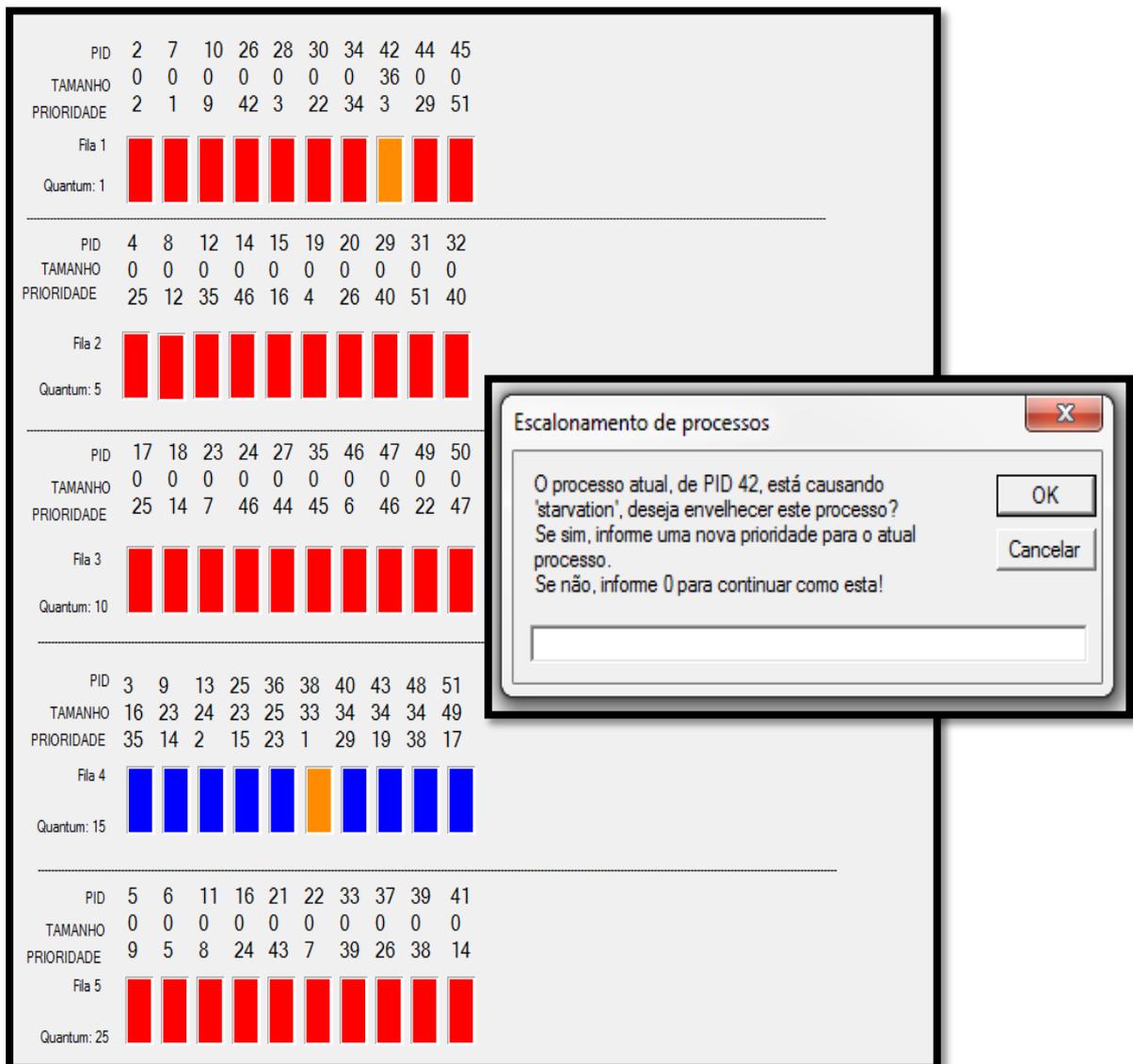


Figura 7: Aviso de *Starvation* durante o processo de escalonamento.

O sistema realiza esses procedimentos para cada processo, um de cada vez, até que todos os processos sejam finalizados.

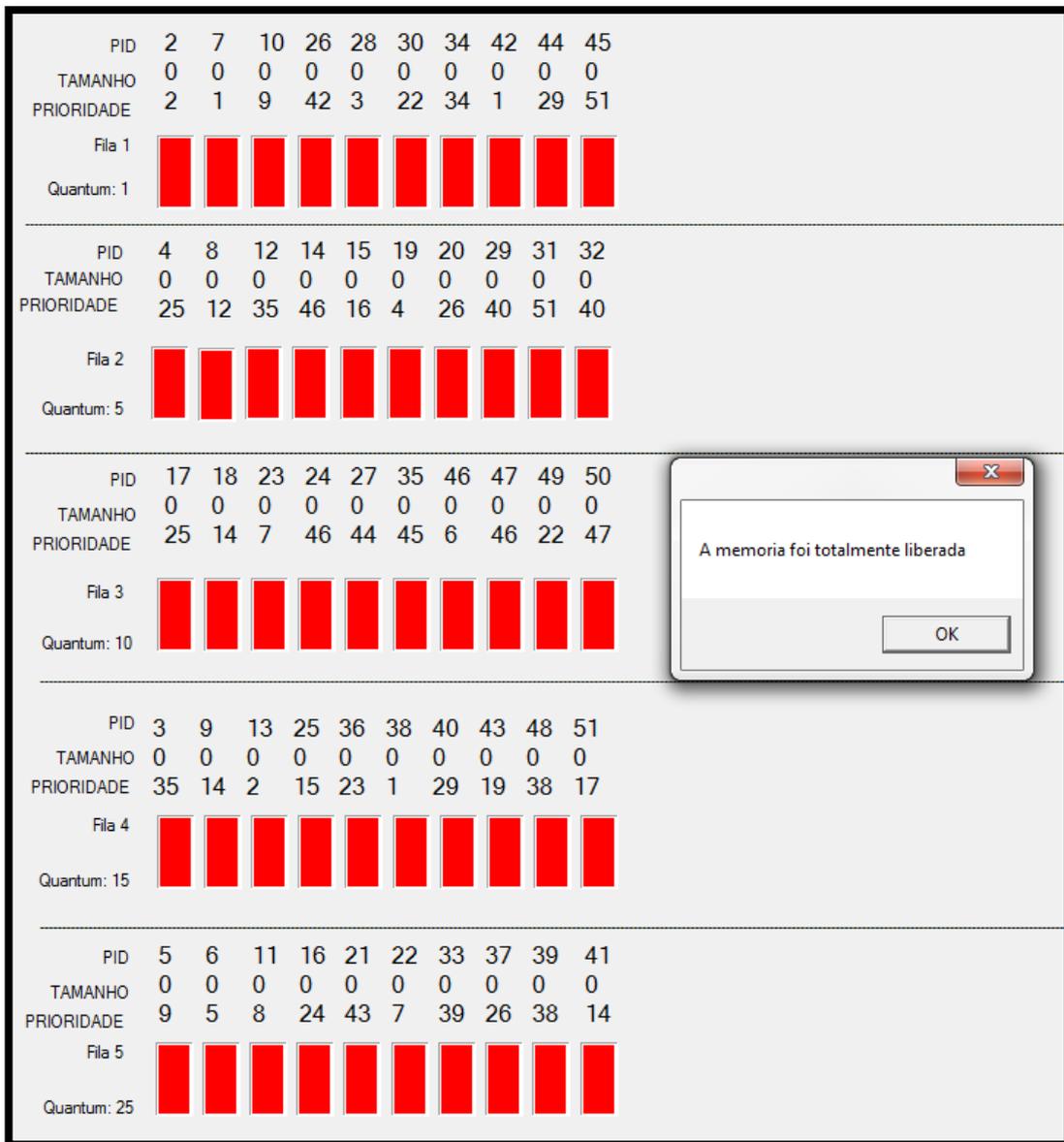


Figura 8: Todos os processos foram finalizados.

4 DISCUSSÃO

A princípio o objetivo do projeto foi de simular o funcionamento de um escalonador de processos, algo que é totalmente teórico de forma que sem este projeto os alunos conseguiriam ter uma ideia genérica do funcionamento.

Porém, desenvolvendo o projeto usando a metodologia PBL, foi possível absorver dois pontos de extrema importância.

O primeiro ponto é o quanto esta metodologia ativa de ensino pode facilitar o processo de aprendizagem do aluno, além de proporcionar ao mesmo uma experiência de trabalho em grupo, mostrar a relação entre as disciplinas do curso, como o conhecimento adquirido em uma matéria se relaciona com outro conhecimento da outra.

Por fim, o segundo ponto, nos mostrou que o escalonador de processos está presente no nosso cotidiano de forma implícita dentro de nossos aparelhos tecnológicos.

5 CONCLUSÃO

A construção de um ambiente de ensino acadêmico voltado em projetos práticos interdisciplinares está se tornando cada dia mais essencial nas grades curriculares dos atuais cursos, desde o primeiro até o último ano, pois possui inúmeros pontos positivos que auxiliam os discentes e os docentes do curso em todo o processo de aprendizagem, principalmente em cursos da área de tecnologia, onde os alunos à primeira vista estranham o mundo abstrato da computação.

Os principais pontos positivos deste método de aprendizagem, sem dúvida alguma, são despertar o lado criativo, visando um trabalho que traga toda a abstração do conteúdo estudado para realidade, e o lado “curioso” do aluno, pois tendo o projeto como desafio, ele irá buscar maior aprendizagem tanto dentro da sala de aula quanto fora dela.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR J. O. G. **Mudança conceitual em sala de aula: o ensino de ciências numa perspectiva construtivista**. Belo Horizonte: CEFET-MG, 1995. Dissertação, Mestrado em Educação Tecnológica, 1995.

BARBOSA, EDUARDO F. DÁCIO, GUIMARÃES M. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. B. Tec. Senac, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago. 2013.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado, 1988.

Caelum. Disponível em: < <https://www.caelum.com.br/apostila-java-estruturados/filas/#7-1-introducao>> Acesso em 30 de junho de 2016. Acesso em 30 de junho de 2016

CENTRO UNIVERSITÁRIO “ANTONIO EUFRÁSIO DE TOLEDO”. **Normalização de apresentação de monografias e trabalhos de conclusão de curso**. 2007 – Presidente Prudente, 2007, 110p.

LAUREANO, MARCOS. **Estrutura de dados com algoritmos e C**. Rio de Janeiro. Brasport, 2008.

OLIVEIRA, RÔMULO S; CARISSIMI, ALEXANDRE S; TOSCANI, SIMÃO S. **Sistemas Operacionais**. Revista de Informática Teórica e Aplicada – RITA – Volume VIII, Número 3, dezembro 2001.

SZWARCFITER, JAYME LUIZ. **Estrutura de dados e seus algoritmos**. / Jayme Luiz Szwarcfiter, Lilian Markenzon. 3.ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2010.

TANENBAUM, ANDREW S. **Sistemas operacionais modernos** / Andrew S. Tanenbaum; Tradução: Ronaldo A.L Gonçalves, Luís A. Consularo, Luciana do Amaral Teixeira; revisão técnica Raphael Y. de Camargo. 3.ed – São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

Universidade federal do Rio de Janeiro. Disponível em:
<<http://www.cos.ufrj.br/~rfarias/cos121/filas.html>> >. Acesso em 30 de junho de 2016.

Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~pf/estruturas-de-dados/>>