

Entrega do trabalho dia 17/08 (até 23:59). Considere: 1 ponto a menos a cada 12 horas de atraso. Por exemplo: Trabalhos entregues no dia 18/**08/2025** às 13:50 terão nota máxima igual a 8; trabalhos entregues somente no momento da apresentação, no dia 19, terão nota máxima igual a 7).

Grupos de 1 até 2 participantes: Entregar Tema 1 (Implementação com threads) e Tema 2 (SOSim)

Grupos de 1 até 4 participantes: Entregar Tema 1, Tema 2 e Tema Extra.

O que entregar?

- Etapa 1 – Código em C (com uso de pthread), relatório e apresentação (de todos do grupo).
 - Conteúdo do Relatório (respeitando as regras de formatação de um TCC):
 - Identificação dos proponentes
 - Introdução
 - Desenvolvimento da solução (não é para explicar linha por linha, mas um algoritmo de forma geral, ou o detalhamento de algo mais específico da sua solução)
 - Passos para Compilar (pode inclusive apresentar alguns prints da execução)
 - Dificuldades Encontradas
 - Conclusão de sugestão de trabalhos futuros.
- Etapa 2- SOSim: vídeo [oculto] no Youtube ou apresentação na sala de aula.
- Etapa Extra – Artigo (formato SBC, no mínimo 4 páginas e no máximo 8 páginas).

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES:

- Trabalho em grupo deve ser realizado por todos participantes.
- É importante ter em mente que ao participar de um grupo, está assinando por todo o trabalho. Logo, poderá ser questionado por qualquer atividade relacionada (Não será aceita a resposta: "eu não fiz essa parte, foi o fulano").
- Posso sortear algum grupo para uma apresentação extra. Caso isso ocorra, os participantes podem receber notas diferentes.
- É um trabalho em grupo e todos devem participar. Em casos de problemas no grupo, me enviem um e-mail. Lembrem-se que os componentes do grupo podem receber notas diferentes conforme suas respostas.
- Problemas com cópia/compartilhamento de trabalho (mesmo parcial), a nota será zerada.

TEMA 1 – Simulação de Controle de Tráfego Aéreo em Aeroporto Internacional



Você irá simular (usando C e PThreads) o funcionamento de um **sistema de controle de tráfego aéreo** em um aeroporto internacional com alta demanda de operações. O aeroporto recebe e envia voos **domésticos e internacionais**, cada um seguindo regras diferentes para aquisição de recursos durante **pousos, desembarques e decolagens**.

O aeroporto possui os seguintes **recursos limitados**:

- **3 pistas** (para pouso e decolagem) → *recursos exclusivos*
- **5 portões de embarque** (para entrada e saída de passageiros) → *recursos exclusivos*
- **1 torres de controle** (gerencia a comunicação e liberação de cada operação) → *recurso compartilhado*, mas só atendem, **no máximo, duas operações simultaneamente**.

Cada avião (thread) passará pelas seguintes operações:

1. **Pouso**
 - Requer: **1 pista + 1 torre de controle**
 - Liberação: pista e torre após pouso
 - Após o pouso, solicita um **portão** para desembarque
2. **Desembarque**
 - Requer: **1 portão + 1 torre de controle**
 - Liberação: torre e, após um tempo, o portão
 - Após desembarque, o avião aguarda para decolar
3. **Decolagem**
 - Requer: **1 portão + 1 pista + 1 torre de controle**
 - Liberação: todos após a decolagem

A principal fonte de **deadlocks** está na **diferença de ordem de alocação de recursos** entre voos domésticos e internacionais. Além disso, voos internacionais possuem prioridade em relação aos domésticos).

Voos Internacionais:		Voos Domésticos:	
Operação	Ordem de Solicitação	Operação	Ordem de Solicitação
Pouso	Pista → Torre	Pouso	Torre → Pista
Desembarque	Portão → Torre	Desembarque	Torre → Portão
Decolagem	Portão → Pista → Torre	Decolagem	Torre → Portão → Pista

Problemas a Serem Monitorados:

- Deadlock
- Starvation: Voos **domésticos** podem nunca conseguir uma torre se há fluxo constante de voos internacionais. Considere:
 - Após 60s de espera: entrar em estado de **alerta crítico**
 - Após 90s: o avião "**cai**" (a thread é finalizada com erro, para simular falha operacional)

Condições de Parada da simulação:

- A simulação deve rodar por um tempo total ajustável (ex: 5 minutos)
- A função principal (**main**) cria threads continuamente com intervalos randômicos
- Após o tempo total, novas threads deixam de ser criadas
- As threads em execução continuam até finalizarem suas operações
- Ao final, um **relatório final** com as métricas é exibido

Durante a execução, imprima tudo que ocorrer. E, ao final da simulação, o sistema deverá:

- Mostrar um resumo com o **estado final de cada avião**
- Informar os **casos de sucesso e falha**
- Evidenciar as situações de **deadlock e starvation** (ou no mínimo, apresentar a contagem)
- Permitir que o código seja reutilizado para experimentos com diferentes quantidades de pistas, torres e portões

TEMA 2 – Simulador SOSim

Com o objetivo de explorar os conceitos estudados de Sistemas Operacionais, utilize o simulador SOSim¹ (funciona no Linux com o uso do Wine).

Grave um vídeo ou apresente na sala de aula. Aborde:

a) Visão geral do simulador

- Apresente as principais janelas e funcionalidades

b) Sobre processos

- Utilize no mínimo dois tipos de processos: *CPU-bound* e *I/O-bound*.
- No simulador, quais são os possíveis estados para os dois tipos de processos acima?
- Explique sobre fatia de tempo, clock e qual impacto desses conceitos no simulador?
- Demonstre o uso do “escalonamento circular” (dica: é um parâmetro do sistema).
- Faça o seguinte experimento:

Utilize escalonamento circular com Prioridade estática e crie:

- 2 processos com prioridade 3 para I/O;
- 2 processos com prioridade 2 para misto;
- 2 processos com prioridade 1 para CPU.

E se as prioridades forem definidas ao contrário?

c) Gerência de Memória

- Mostre experimentos trocando a política de busca (paginação antecipada e paginação por demanda). Sugestão: Também, analise a quantidade de “*page fault*” no arquivo de log por um determinado período de tempo.
- Mostre as janelas de gerência de memória, paginação e log.
- Apresente e analise a Tabela de Páginas (PCB → ver tab. de páginas)

d) Conclusão

- Faça uma análise crítica do simulador SOSim.
- Compare os conceitos vistos em aula com o SOSim.
- Existe outro simulador disponível? Descreva brevemente.

TEMA EXTRA

- Artigo com no mínimo 4 páginas e no máximo 8 páginas (utilize o Template SBC² - citando e descrevendo imagens, inserindo referências reais, sem uso de IA)

Tema:

- Elabore um artigo científico que explore um dos conceitos estudados na disciplina em sistemas operacionais modernos. O trabalho deve evidenciar como o conceito escolhido (por exemplo: escalonamento de processos, gerenciamento de memória, sistema de arquivos, concorrência, entre outros) é implementado ou otimizado em sistemas operacionais atuais como Linux, Windows, Android, iOS, ou outros.
- **Em caso de dúvida se a sua proposta atende o solicitado, envie e-mail com uma breve descrição.**

¹ <http://www.training.com.br/sosim/>

² https://docentes.ifrn.edu.br/nickersonferreira/disciplinas/pratica-profissional/template-sbc-artigo-tcc-word/at_download/file