

# Laboratório 01

**Disciplina:** *Processamento em Tempo Real*

**Semestre:** 1º/2022

**Prof.:** Flávio Vidal

**Título:** Desenvolvimento de Aplicações Reais em Sistemas em Tempo Real

**Entrega:**

**Apresentação e Relatório (Aprender3.unb.br): 02/08/2022 até às 23h.**

## 1. Objetivos

Permitir que o aluno(a) se familiarize com metodologias de aplicações eficientes e otimizadas para o desenvolvimento de sistemas de tempo real (STR). Esta atividade tem como intuito formar espírito crítico de avaliação a respeito do desempenho real provido pelo sistema computacional de tempo real, propiciando assim melhorias na compreensão do funcionamento destes tipos de sistemas.

O projeto desta disciplina é uma atividade planejada de forma a complementar e reforçar o conteúdo programático da disciplina Processamento em Tempo Real. Espera-se que nas atividades de projeto os alunos desenvolvam sua capacidade de observação, análise e compreensão das metodologias de organização e funcionamento de aplicações em STRs.

Desta forma cabe ao aluno(a) ou grupo, partindo da premissa que possui os requisitos para o curso, juntamente com o conteúdo adquirido nas aulas teóricas, desenvolver todas as etapas da implementação solicitada.

## 2. Metodologia da Atividade

Deverá ser construída uma apresentação e um relatório e utilizando o ambiente de teste UPPAAL (<http://www.uppaal.org/>) que atendam aos seguintes requisitos:

**Requisito 1:** O grupo deverá escolher uma aplicação real e factível (i.e. que seja passível e adequada para os prazos tanto da apresentação do projeto na atividade inicial, quando na implementação da atividade final) que faça uso de técnicas de processamento de tarefas em tempo real, nos requisitos temporais e funcionais, de forma que, esta seja obrigatoriamente, subsidiada por conceitos e princípios fundamentais constituintes de sistemas em tempo real a nível de desenvolvimento por software (obs.: projetos que utilizem hardware só serão aceitos se o grupo respeitar a restrições de isolamento social e de não necessitar contato, de forma a evitar a exposição dele e dos demais membros de acordo com as condições e decretos referentes à pandemia do novo Coronavírus. Caso contrário, a proposta será recusada no momento da apresentação).

**Requisito 2:** A aplicação escolhida deverá conter um conjunto de tarefas que, mesmo que minimamente, apresente atividades em que as principais propriedades das tarefas (ex.: *deadlines*,...) sejam claramente especificadas, bem como os relacionamentos com outras tarefas (ex.: *precedência*). Na apresentação e em relatório elaborados deverão ser contempladas explicitamente quais os princípios e requisitos para sistemas de tempo real foram e/ou serão utilizados na aplicação escolhida.

**Requisito 3:** Toda a documentação explicativa referente às tarefas a serem implementadas, incluindo a forma de implementação a nível de código-fonte deverão ser apresentadas no relatório e apresentação, incluindo os

tempos de computação estimado de cada tarefa do modelo, utilizando preferencialmente a ferramenta UPPAAL. Deverá ser incluído as simulações funcionais/lógicas/temporais necessárias para sua completa descrição. Os tutoriais para o uso desta ferramenta e suas funcionalidade estão disponíveis no ambiente [aprender3.unb.br](http://aprender3.unb.br), referente a esta atividade.

**Requisito 4:** As tarefas definidas na aplicação também deverão, obrigatoriamente, conter tarefas periódicas (definindo uma estimativa básica e simples inicialmente para o WCET) e aperiódicas/esporádicas com interrupções de software e hardware (esta proveniente oriundo de dispositivo externo por interrupção nas condições estabelecidas no Requisito 1). Cada desenvolvedor deverá definir qual a melhor abordagem (ex.: *executivo cíclico*, *microkernel* ou *kernel Completo*), incluindo qual o dispositivo será adotado para a correta realização e execução da aplicação, de forma a se evitar possíveis efeitos que desrespeitem os conceitos de um sistema em tempo real.

**Requisito 5:** É livre a escolha ao grupo qual o tipo de unidade e/ou sistema computacional a ser utilizado como possível para implementação e real funcionamento da aplicação proposta.

**Requisito 6:** A apresentação deverá ser realizada seguindo o calendário de atividades apresentado no plano de ensino da disciplina, em que cada grupo terá entre 15(quinze) e 20(vinte) minutos para realizar a apresentação, sendo a parte final destinada a perguntas e dúvidas do professor e/ou do público.

**Observação Importante:** A aplicação escolhida deverá estar preparada **obrigatoriamente** (incluindo atender os pré-requisitos de software, hardware e periféricos escolhidos) para ser executada na etapa posterior em alguma plataforma computacional utilizando o sistema operacional freeRTOS (<https://www.freertos.org/>) em sua completude em sua correta e prevista forma de execução das tarefas e atividades planejadas nesta etapa apresentada, mesmo que no modo simulado (e.g. sem o uso de hardware necessariamente, utilizando o ferramental de software necessário para se realizar a simulação, como o *Unity*, *Gazebo*, entre outros.).

### 3. Grupos

Neste projeto será permitido a formação de grupos com no máximo 2(DOIS) alunos, sendo os alunos pertencentes à mesma turma. Não será permitido trios (ou qualquer formação de grupos acima do valor estipulado) em que os membros são de turmas diferentes. A partir do grupo formado, deverá ser indicado um líder, no qual este líder será o responsável pelo envio dos arquivos apresentação, relatórios e códigos-fonte para o sistema *Aprender3.unb.br*. Somente serão aceitos os arquivos fontes enviado pelo líder do grupo. O relatório escrito e apresentação desenvolvida deverão ser entregues em PDF na área específica da atividade no ambiente *aprender3.unb.br*. Reitero que **não será aceito** nenhum arquivo (e/ou relatório) via email do professor, independente de indisponibilidade do ambiente e/ou outro problema decorrente de envio nos últimos minutos antes do prazo previamente estipulado.

### 4. Relatório

O relatório deve demonstrar que a respectiva atividade de laboratório foi realizada com sucesso e que os princípios subjacentes foram compreendidos.

O relatório da atividade de laboratório é o documento gerado a partir do trabalho realizado seguindo as orientações exigidas na metodologia de laboratório. Este deve espelhar todo o trabalho desenvolvido nos processos de obtenção dos dados e sua análise. Apresentamos a seguir uma recomendação de organização para o relatório da atividade de laboratório. Deverá conter as seguintes partes:

**i. Identificação:** Possuir a indicação clara do título do experimento abordado, a data da sua realização, a identificação da disciplina/turma, os nomes dos componentes do grupo, número de matrícula e email.

**ii. Objetivos:** Apresentar de forma clara, porém sucinta, os objetivos do laboratório.

**iii. Introdução:** Deve conter a teoria necessária à realização da atividade de laboratório.

**iv. Materiais e Métodos:** É dedicada à apresentação dos materiais e equipamentos, descrição do arranjo experimental e uma exposição minuciosa do procedimento de laboratório realmente adotado.

**v. Resultados:** Nesta parte são apresentados os resultados das implementações efetuadas, na forma de tabelas e gráficos, sem que se esqueça de identificar em cada caso os parâmetros utilizados.

**vi. Discussão e Conclusões:** A discussão visa comparar os resultados obtidos e os previstos pela teoria. Deve se justificar eventuais discrepâncias observadas. As conclusões resumem a atividade de laboratório e destacam os principais resultados e aplicações dos conceitos vistos.

**vii. Bibliografia:** Citar as fontes consultadas, respeitando as regras de apresentação de bibliografia (autor, título, editora, edição, ano, página de início e fim).

O relatório do laboratório deverá ser confeccionado em editor eletrônico de textos, utilizando o padrão de formatação descrito no arquivo de exemplo, disponibilizado no website da disciplina (oficial e/ou mirror). Está disponibilizado um único padrão de formatação para editores científicos LATEX (arquivo extensão \*.zip contendo arquivo de exemplo do uso do pacote), cabendo ao grupo a escolha de qual editor Latex será utilizado. Este modelo pode ser acessado no aprender3 da disciplina. Somente serão aceitos para avaliação relatórios em PDF feitos seguindo esta formatação.

Todo o código fonte (inclusive as diretrizes de compilação utilizadas) deverá ser entregue via *upload* no ambiente Aprender3.unb.br, em arquivo \*.zip completando a atividade designada ao laboratório correspondente (vide ambiente aprender3.unb.br para maiores detalhes). O código fonte deverá ser “re-compilável” para que seja realizada a correção no ambiente computacional Linux. Não serão aceitos trabalhos entregues fora do prazo estipulado, sendo atribuída nota zero ao grupo. Não serão aceitos qualquer tipo de material (relatório e códigos-fonte) via email do professor. O único método de envio deverá ser feito pelo Aprender3.unb.br.

Vale ressaltar que será atribuída nota zero, definida como atividade “incompleta”, ao grupo que não entregar o relatório e/ou código fonte implementado e devidamente identificado. Entende-se como atividade completa versão em PDF do relatório e arquivos-fonte corretamente enviados ao endereço eletrônico *Aprender3.unb.br*.

## a. Critérios Empregados na Correção do Relatório de Laboratório

A avaliação dos relatórios terá em consideração os seguintes itens:

No.	Item	Descrição	Peso (%)
1	Apresentação	Qualidade dos gráficos, impressão, tabelas, vocabulário, legendas, etc.	10%
2	Aspectos Teóricos	Apresentação e descrição da base teórica utilizada. Avaliação da bibliografia utilizada se necessário.	20%
3	Materiais e Métodos	Descrição de todos os procedimentos utilizados, contemplando dados técnicos, bem como a metodologia utilizada no decorrer do projeto.	10%
4	Resultados	Todos os resultados alcançados no projeto.	30%
5	Discussão e Conclusões	Discussão objetiva e devidamente explicada a respeito do projeto. Inclui-se também a pontuação por iniciativa.	30%

Dúvidas deverão ser encaminhadas ao fórum de discussão específico no ambiente *Aprender3.unb.br* ou no Canal da disciplina no ambiente Teams MS.