



## Definições para o Projeto Final

- [1. Autoria do projeto](#)
- [2. Metodologia e desenvolvimento do projeto](#)
- [3. Passo a passo da execução](#)
- [4. Documentação](#)
- [5. Modelo de relatório do projeto e nota máxima de cada item](#)
- [6. Prazos](#)
- [7. Referências](#)

## Introdução

Parabéns, aluna(o)! Você está prestes a finalizar o curso de Sistemas Embarcados (SE). Agora é hora de reconhecer seu aprendizado e desenvolvimento nessa tecnologia.

Primeiro, aprendeu os conceitos básicos de SE. Depois, explorou a linguagem C e seu ambiente de programação para SE. Finalmente, mergulhou nos microcontroladores, estudando circuitos auxiliares, memórias e diversas interfaces como entrada/saída, temporizadores, conversores e comunicação.

Você estudou a Internet das Coisas (IoT), sua arquitetura e componentes, percebendo que é composta de sistemas embarcados com funções específicas que se comunicam entre si para realizar uma função global. Isso ficou evidente nos exemplos de aplicações desenvolvidas em áreas como a medicina.

Agora, aplique o que aprendeu projetando um sistema embarcado para uma função específica de sua autoria. Proponha a solução, monte, teste, valide e apresente seu projeto aos colegas e colaboradores do programa EmbarcaTech.

Na execução deste projeto, você deve cumprir alguns requisitos conforme detalhado a seguir.

Coordenação:



Financiadores:





## 1. Autoria do projeto

O projeto deve ser de sua própria autoria e criação, ou seja:

- Deve ser original, que não deve ser uma cópia, integral ou parcial, de um projeto encontrado na internet ou outra fonte;
- Desejável que tenha algum grau de inovação;
- Deve se restringir aos conceitos, características e tecnologias de sistemas embarcados vistos durante nossa capacitação.

## 2. Metodologia e desenvolvimento do projeto

A demanda crescente por novos Sistemas Embarcados exige que técnicas de projeto adequadas sejam adotadas, visando a geração de produtos que atendam aos requisitos estabelecidos.

Estes requisitos foram estudados por nós durante as aulas: limitações de custo e tamanho físico são dois dos requisitos, lembra? Então, para que os requisitos da aplicação pretendida sejam atingidos, empregamos alguma metodologia de projeto dos sistemas embarcados, que define os passos que devem ser seguidos, desde a concepção, passando pela implementação, teste e validação [2].

Estude os documentos mostrados nas Referências, além de outros sobre o tema – que podem ser facilmente encontrados na Internet. Isso lhe ajudará e facilitará a execução do seu projeto. Entretanto, o [CUGNASCA \[2\]](#) simplifica bem e poderá ser aplicado por você.

## 3. Passo a passo da execução

Você poderá executar seu projeto com base em um método detalhado em [2]. Porém, de forma resumida, os passos utilizados são os seguintes:

- 1 - Definir de forma bem clara o escopo do projeto e seus principais requisitos. Descreva a função a ser executada pelo sistema embarcado proposto no projeto.
- 2 - Organizar um repositório com o resultado da pesquisa sobre projetos correlatos e anterioridades.
- 3 - Especificar os vários componentes de hardware que serão utilizados no projeto. Verificar se atendem os requisitos. Se precisar negociar requisitos com especificações, detalhe.
- 4 - Especificar o software, detalhando as suas funções, procedimentos, variáveis, etc.
- 5 - Implementar o projeto.
- 6 - Testar.
- 7 - Documentar.

Coordenação:



Financiadores:





#### 4. Documentação

O projeto deve ser bem documentado, para que você deixe para aqueles que queiram reproduzi-lo todas as informações necessárias para tal. Para isso, você fará um relatório final para ser enviado através do ambiente virtual de aprendizagem, para conhecimento e avaliação:

- a) Formato: PDF em arquivo único.
- b) Nome do arquivo: U7T\_ + [seu nome abreviado].pdf – Por exemplo, um aluno de nome Pedro Cavalcante da Silva deve entregar um arquivo com nome *U7T\_PCdS.pdf*.
- c) Modelo: siga o modelo mostrado abaixo.
- d) Tamanho máximo de envio do arquivo: 20 MB enviado pela plataforma Moodle.
- e) Restrinja o seu documento a 25 páginas. Tamanho mínimo da fonte: 11.

#### 5. Modelo de relatório do projeto e nota máxima de cada item

##### a) Escopo do projeto (2 pontos no total)

- Apresentação do projeto – breve descrição sobre o que trata o projeto. (0,5 ponto)
- Título do projeto – pequeno título para o projeto.
- Objetivos do projeto – descreva os objetivos do projeto. (0,25 ponto)
- Principais requisitos – podem ser estipulados pelo usuário ou cliente, ou até por você (fazendo o papel de um deles). (0,25 ponto)
- Descrição do funcionamento – descreva as funcionalidades do projeto. (0,25 ponto)
- Justificativa – mostre que a execução do projeto se justifica. (0,25 ponto)
- Originalidade – mostre através de uma pesquisa que existem projetos correlatos, mas não iguais. (0,5 ponto)

##### b) Hardware (2,5 pontos no total)

- Diagrama em blocos – diagrama mostrando os blocos e sua interligação. (0,25 ponto)
- Função de cada bloco – descreva a função que cada bloco terá no projeto. (0,25 ponto)
- Configuração de cada bloco – descreva a configuração usada em cada bloco. (0,25 ponto)
- Especificações – descreva como as especificações técnicas atendem os requisitos do cliente ou usuário. (0,5 ponto)
- Lista de materiais – incluindo descrição e quantidade. (0,25 ponto)
- Descrição da pinagem usada – quais pinos do hardware foram usados e sua função. Você pode usar uma tabela para indicar como os pinos do microcontrolador se conectam com os periféricos. OBS: Apesar de você estar usando a BitDogLab e estas



conexões já estarem estabelecidas, monte um mapa do seu projeto só com aquilo que está usando. (0,5 ponto)

- Circuito completo do hardware – faça o desenho do circuito completo do hardware. (0,5 ponto)

**c) Software (2,5 pontos no total, sendo 0,25 cada item)**

- Blocos funcionais – mostre um diagrama das camadas do software e suas funções.
- Descrição das funcionalidades – breve descrição das funções dos blocos de software.
- Definição das variáveis – descreva as principais variáveis usadas.
- Fluxograma – desenhe o fluxograma completo do software.
- Inicialização – descreva o processo de inicialização do software.
- Configurações dos registros – descreva as funções de configuração dos registros.
- Estrutura e formato dos dados – descreva os dados específicos usados no seu software.
- Organização da memória – descrição dos endereços de memória que você usou.
- Protocolo de comunicação – descreva o protocolo, se existir.
- Formato do pacote de dados – descreva a formação dos pacotes, se existir.

**d) Execução do projeto (3 pontos no total)**

- Metodologia – descrição da execução das etapas do projeto: pesquisas realizadas, escolha do hardware, definição das funcionalidades do software, inicialização da IDE, programação na IDE, depuração. (1 ponto)
- Testes de validação – descreva os testes realizados para validação do funcionamento. (0,5 ponto)
- Discussão dos Resultados – analise os resultados e conclua sobre a confiabilidade e aplicabilidade do projeto. (0,5 ponto)
- Faça um vídeo de no máximo 3 minutos mostrando seu projeto funcionando. Inclua o link do vídeo no seu relatório de entrega. (1 ponto)
  - O vídeo deve ser enviado na forma de um link do YouTube. Se o aluno desejar que o vídeo não seja público, pode ser um vídeo **não listado**.

**Dicas:**

O uso de recursos avançados como PIOs e DMA valorizam o seu projeto.

Priorize utilizar o hardware da BitDogLab, pois a avaliação será focada nisto. Tome cuidado com a inclusão de componentes externos, não complique! Na segunda fase, vamos explorar além!

Coordenação:



Financiadores:





**Atenção:** Se você não receber a sua placa até 10 de fevereiro, faça uma declaração de que não a recebeu e inclua no seu relatório. Além disso, envie a mesma declaração para o e-mail: [capacitacao.hbr@hardware.org.br](mailto:capacitacao.hbr@hardware.org.br). Desta forma, você poderá entregar a parte prática do seu projeto usando o simulador Wokwi. Neste caso, não haverá prejuízo na sua nota.

#### e) Referências

- Enumere as referências científicas e material consultado usados, por você, durante a execução do projeto.

#### 6. Prazos

O projeto deve ser enviado usando a plataforma Moodle até 23 de fevereiro (domingo).  
**Não serão recebidos projetos fora do prazo.**

#### 7. Referências

[1] WOLF, W. Computers as Components - Principles of Embedded Computing System Design. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, 2ed., 2008.

[2] CUGNASCA, C. E. [Projetos de Sistema Embarcados. Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais.](#) Escola Politécnica da USP, 02/2018.

[3] SOARES, J. O. P. Especificação de Métodos de Desenvolvimento de Sistemas - Aplicação a Sistemas de Tempo Real. São Paulo, 1986. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

[4] SOARES, J. O. P. Fundamentos conceituais para projeto de aplicações de computadores. São Paulo - SP, 1993. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Coordenação:



Financiadores:

