Documento de Requisitos

**Software da bancada de empuxo para geração de gráficos da força de empuxo de motores de foguetes.**

Versão 1.0 - Maio de 2023

# Ficha Técnica

**Equipe Responsável pela Elaboração**

Gabriel Duarte Batista de Nazaré Universidade do Vale do Paraíba – São José dos Campos

**Público Alvo**

Este manual destina-se a professores e alunos membros da equipes de foguete modelismo Bravo Aerospace Team.

Versão 0.0 – São José dos Campos, Março de 2023

Dúvidas, críticas e sugestões devem ser encaminhadas por escrito para o seguinte endereço postal:

Av. Shishima Hifumi, 2911 - Urbanova,   
São José dos Campos - SP, 12244-390  
Ou para o seguinte endereço eletrônico:

gabrielduartebn@gmail.com

Recomendamos que o assunto seja identificado com o título desta obra. Alertamos ainda para a importância de se identificar o endereço e o nome completos do remetente para que seja possível o envio de respostas.

Windows e Microsof Word são marcas registradas da Microsoft Corporation

# Sumário

### INTRODUÇÃO........................................................................................................P. 5

**Visão geral deste documento................................................................................................P. 5**

**Convenções, termos e abreviações..................................................................................... P. 5**

1.Identificação dos Requisitos.........................................................................................P.5

2.Prioridades dos Requisitos...........................................................................................P.6

**Referências..............................................................................................................................P.6**

1. BRAVO AEROSPACE TEAM. Curva Motor F59 17-11-2022.xlsx. Arquivo de Excel. [Local: Editora], 30/11/2022...........................................................................................P.6

### CAPÍTULO 1 - DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA……………………………C1 . P.7

**Abrangência e sistemas relacionados……………………………………………………...C1 . P.7**

**Descrição dos usuários……………………………………………………………………….C1 . P.7**

1. Membros da equipe Bravo Aerospace Team ……………………………………...C1 . P.7
2. Professores e alunos dos cursos de engenharia…………………………………..C1 . P.7

### CAPÍTULO 2 - REQUISITOS FUNCIONAIS (CASOS DE USO)………………C2 . P.8

[RF001] Registrar informações sobre a pessoa que está operando o teste……….C2 . P.8

Fluxo de eventos principal…………………………………………………………………………….C2 . P.8

[RF002] Registrar informações sobre o motor usado no teste………………...…….C2 . P.9

Fluxo de eventos principal…………………………………………………………………………….C2 . P.9

[RF003] Registrar informações o teste…………………………………………..........C2 . P.10

Fluxo de eventos principal…………………………………………………………………………...C2 . P.10

[RF004] Gerar gráfico da força de empuxo exercida pelo motor……………..........C2 . P.11

Fluxo de eventos principal…………………………………………………………………………...C2 . P.11

[RF005] Gerar um relatório com as informações colocadas e o gráfico gerado…..C2 . P.12

Fluxo de eventos principal…………………………………………………………………………...C2 . P.12

### CAPÍTULO 3 - REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS……………………………..C3 . P.13

**Usabilidade……………………………………………………………………………………..C3 . P.13**

[NF001] Intuitividade e facilidade de uso…………………………………………….C3 . P.13

[NF002] Mensagens de erro……………..…………………………………………….C3 . P.13

**Confiabilidade…………………………………………………………………………………..C3 . P13**

[NF003] Recuperação de dados……….…………………………………………….C3 . P.13

**Desempenho…………………………………………………………………………………...C3 . P.14**

[NF004] Otimização……………………….…………………………………………….C3 . P.14

**Segurança………………………………………………………………………………………C3 . P.14**

[NF005] Segurança de dados………………………………………………………….C3 . P.14

**Distribuição…………………………………………………………………………………….C3 . P.14**

[NF006] Empacotamento do software….…………………………………………….C3 . P.14

[NF007] Suporte ao usuário……………...…………………………………………….C3 . P.14

**Hardware e software………………………………………………………………………….C3 . P.15**

[NF008] Requisitos mínimos do sistema.…………………………………………….C3 . P.15

# Introdução

Este documento especifica o sistema do Software de Bancada, fornecendo as equipes de foguete modelismo e a qualquer pessoa que queira utilizar esse sistema, as informações necessárias para o projeto e implementação, assim como para a realização dos testes e homologação do sistema.

## Visão geral deste documento

Esta introdução fornece as informações necessárias para fazer um bom uso deste documento, explicitando seus objetivos e as convenções que foram adotadas no texto, além de conter uma lista de referências para outros documentos relacionados. As demais seções apresentam a especificação do sistema Software de Bancada e estão organizadas como descrito abaixo.

* **Seção 1** – Descrição geral do sistema: apresenta uma visão geral do sistema, caracterizando qual é o seu escopo e descrevendo seus usuários.
* **Seção 2** – Requisitos funcionais (casos de uso): especifica todos os requisitos funcionais do sistema, descrevendo os fluxos de eventos, prioridades, atores, entradas e saídas de cada caso de uso a ser implementado.
* **Seção 3** – Requisitos não funcionais: especifica todos os requisitos não funcionais do sistema, divididos em requisitos de usabilidade, confiabilidade, desempenho, segurança, distribuição, adequação a padrões e requisitos de hardware e software.
* **Seção 4** – Descrição da interface com o usuário: apresenta desenhos, figuras ou rascunhos de telas do sistema.

## Convenções, termos e abreviações

A correta interpretação deste documento exige o conhecimento de algumas convenções e termos específicos, que são descritos a seguir.

### Identificação dos Requisitos

Por convenção, a referência a requisitos é feita através do nome da subseção onde eles estão descritos, seguido do identificador do requisito, de acordo com o esquema abaixo:

[nome da subseção.identificador do requisito]

Por exemplo, o requisito [Recuperação de dados.RF016] está descrito em uma subseção chamada “Recuperação de dados”, em um bloco identificado pelo número [RF016]. Já o requisito não funcional [Confiabilidade.NF008] está descrito na seção de requisitos não funcionais de Confiabilidade, em um bloco identificado por [NF008].

### Prioridades dos Requisitos

Para estabelecer a prioridade dos requisitos foram adotadas as denominações “essencial”, “importante” e “desejável”.

* + **Essencial** é o requisito sem o qual o sistema não entra em funcionamento. Requisitos essenciais são requisitos imprescindíveis, que têm que ser implementados impreterivelmente.
  + **Importante** é o requisito sem o qual o sistema entra em funcionamento, mas de forma não satisfatória. Requisitos importantes devem ser implementados, mas, se não forem, o sistema poderá ser implantado e usado mesmo assim.
  + **Desejável** é o requisito que não compromete as funcionalidades básicas do sistema, isto é, o sistema pode funcionar de forma satisfatória sem ele. Requisitos desejáveis são requisitos que podem ser deixados para versões posteriores do sistema, caso não haja tempo hábil para implementá-los na versão que está sendo especificada.

## Referências

Documentos relacionados ao Software da bancada de empuxo para geração de gráficos da força de empuxo de motores de foguetes e/ou mencionados nas seções a seguir:

1. BRAVO AEROSPACE TEAM. Curva Motor F59 17-11-2022.xlsx. Arquivo de Excel. [Local: Editora], 30/11/2022.
2. HUNTER, J. D. Matplotlib: A 2D Graphics Environment. Comput. Sci. Eng., v. 9, n. 3, p. 90-95, 2007. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/document/4160265. Acesso em: 24 fev. 2023.

**Capítulo** **1**

# Descrição geral do sistema

Esse software é proposto como uma forma de melhorar o atual sistema e o processo de obtenção de gráficos e adicionar um sistema de controle dos testes da bancada de empuxo do laboratório de jato propulsão da Universidade do Vale do Paraíba onde é utilizada pela equipe aeroespacial do laboratório, a BRAVO Aerospace Team, para poder medir a força peso que é gerada pelo motor de um minifoguete e converter para que se tenha um empuxo gerado. O software irá fazer um controle dos testes feitos e utilizar os dados gerados pelo sistema da bancada para fazer gráficos de curva da força de empuxo pelo tempo de operação de forma automática, fazendo com que o processo da obtenção dos gráficos seja feito de uma forma mais ágil pois é usado para análise interna, no âmbito de pesquisas do laboratório, e para inscrição e validação da participação da equipe em competições de minifoguetes.

## Abrangência e sistemas relacionados

O software depende dos dados gerados pela bancada de empuxo, onde é composta por uma célula de carga, um arduino e uma programação própria que após a realização do teste, a bancada gera um arquivo .txt contendo informações do peso gerado pelo motor e o tempo em que o sistema estava funcionando.

Com os dados obtidos é possível fazer um gráfico da força de empuxo do motor e com informações que serão adicionadas pelo usuário, será possível gerar um arquivo .docx com as informações coletadas e com o gráfico gerado. Esse arquivo servirá como registro dos testes realizados e será armazenado em um banco de dados, nele irá conter todas as informações que serão colocadas no sistema, como o nome da pessoa responsável pelo teste, o cargo dessa pessoa, o codinome do teste, o dia, a hora, uma descrição do motor que vai ser testado, uma descrição de erros do teste, caso ocorra, e um gráfico da força de empuxo do motor, que será gerado pelo software com base nos dados obtidos pela bancada.

## Descrição dos usuários

### Membros da equipe Bravo Aerospace Team

Pessoas que participam como membros da equipe Bravo Aerospace Team, que realiza desenvolvimento e montagem de minifoguetes para fins de pesquisa e uso em competições.

### Professores e alunos de engenharia

São professores e alunos dos cursos de engenharia da Universidade do Vale do Paraíba - UNIVAP

**Capítulo 2**

# Requisitos funcionais (casos de uso)

## 

### [RF001] Registrar informações sobre a pessoa que está operando o teste

O sistema deve permitir o usuário fazer o registro de informações sobre a pessoa encarregada de fazer o teste do motor do minifoguete

**Prioridade**:  Essencial  Importante  Desejável

**Interface(s) associada(s)**:

A screenshot of a computer

Description automatically generated

**Entradas e pré condições**: Para o registro do operador, são necessárias as seguintes informações: O nome da pessoa que está encarregada do teste e o cargo dessa pessoa dentro da equipe e/ou divisão.

**Saídas e pós condições**: As informações são mostradas em uma combo box na janela salvar.

### Fluxo de eventos principal

<Descreva aqui o fluxo de eventos principal que ocorre durante a execução do caso de uso.>

### [RF002] Registrar informações sobre o motor usado no teste

O sistema deve permitir o usuário fazer o registro de informações sobre o motor que será usado no teste

**Prioridade**:  Essencial  Importante  Desejável

**Interface(s) associada(s)**:

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

**Entradas e pré condições**: Para o registro do motor, são necessárias as seguintes informações: O codinome do motor que foi utilizado, a classe do motor, o tipo de propelente utilizado junto com qual foi utilizado, o material usado no tubo do motor, a massa do motor antes do teste, a massa do motor pós teste e a sua data de fabricação.

**Saídas e pós condições**: As informações são mostradas em uma combo box na janela salvar.

### Fluxo de eventos principal

<Descreva aqui o fluxo de eventos principal que ocorre durante a execução do caso de uso.>

### [RF003] Registrar informações sobre o teste

O sistema deve permitir o registro de informações pertinentes ao teste do motor do foguete.

**Prioridade**:  Essencial  Importante  Desejável

**Interface(s) associada(s)**:

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

**Entradas e pré condições**: Para o registro do teste são necessárias as seguintes informações: O nome da pessoa que está encarregada do teste, o dia/hora do teste e informações sobre o motor que irá ser testado.

**Saídas e pós condições**: As informações são mostradas em uma combo box na janela salvar.

### Fluxo de eventos principal

<Descreva aqui o fluxo de eventos principal que ocorre durante a execução do caso de uso.>

### [RF004] Gerar gráfico da força de empuxo exercida pelo motor

O sistema deve permitir a visualização de um gráfico da força de empuxo exercida pelo motor durante o seu tempo de operação.

**Prioridade**:  Essencial  Importante  Desejável

**Interface(s) associada(s)**:

A picture containing screenshot, text, computer, software

Description automatically generated

**Entradas e pré condições**: Para que seja possível a elaboração do gráfico o software tem que filtrar o tempo de operação do motor e os valores de peso gerados pelo motor durante esse tempo, fazendo uma manipulação do arquivo .txt que é gerado pela bancada e carregado no programa pelo usuário

**Saídas e pós condições**: Apresentar em uma janela, um gráfico de curva de empuxo por tempo.

### Fluxo de eventos principal

<Descreva aqui o fluxo de eventos principal que ocorre durante a execução do caso de uso.>

### [RF005] Gerar um relatório com as informações colocadas e o gráfico gerado

O sistema deve formar um relatório do teste do motor do minifoguete com as informações colocadas pelo usuário e o gráfico gerado pelo próprio software.

**Prioridade**:  Essencial  Importante  Desejável

**Interface(s) associada(s)**:

A screenshot of a computer

Description automatically generated

**Entradas e pré condições**: Para que seja possível a elaboração do gráfico o software tem que filtrar o tempo de operação do motor e os valores de peso gerados pelo motor durante esse tempo, fazendo uma manipulação do arquivo .txt que é gerado pela bancada e carregado no programa pelo usuário

**Saídas e pós condições**: Todas as informações colocadas pelo usuário e o gráfico gerado são colocados em um documento padrão da equipe.

### Fluxo de eventos principal

<Descreva aqui o fluxo de eventos principal que ocorre durante a execução do caso de uso.>

**Capítulo 3**

# Requisitos não funcionais

## Usabilidade

Esta seção descreve os requisitos não funcionais associados à facilidade de uso da interface com o usuário, material de treinamento e documentação do sistema.

### [NF001] Intuitividade e facilidade de uso

A interface do usuário deve ser intuitiva e fácil de usar seguindo o design da interface.

**Prioridade**:  Essencial  Importante  Desejável

**Caso(s) de uso associado(s): Todos**

### [NF002] Mensagens de erro

O software deve mostrar mensagens de erro no decorrer da coleta de informações para ajudar os usuários e os desenvolvedores a corrigirem problemas.

**Prioridade**:  Essencial  Importante  Desejável

**Caso(s) de uso associado(s):** Todos

## Confiabilidade

Esta seção descreve os requisitos não funcionais associados à frequência, severidade de falhas do sistema e habilidade de recuperação das mesmas, bem como o bom funcionamento do sistema.

### [NF003] Recuperação de dados

O software deve guardar os dados em um banco de dados, caso um erro ocorra durante o funcionamento.

**Prioridade**:  Essencial  Importante  Desejável

**Caso(s) de uso associado(s):** Todos

## Desempenho

Esta seção descreve os requisitos não funcionais associados à eficiência, uso de recursos e tempo de resposta do sistema.

### [NF004] Otimização

O software deve ser responsivo, tendo tempos de resposta rápidos para a interação do usuário, sendo rápido e eficiente.

**Prioridade**:  Essencial  Importante  Desejável

**Caso(s) de uso associado(s):** Todos

## Segurança

Esta seção descreve os requisitos não funcionais associados à integridade, privacidade e autenticidade dos dados do sistema.

### [NF005] Segurança de dados

O software deve interagir com o banco de dados MySQL para fornecer proteção dos dados inseridos nele.

**Prioridade**:  Essencial  Importante  Desejável

**Caso(s) de uso associado(s):** Todos

## Distribuição

Esta seção descreve os requisitos não funcionais associados à distribuição da versão executável do sistema.

### [NF006] Empacotamento do software

O software será empacotado em um formato apropriado para a sua distribuição.

**Prioridade**:  Essencial  Importante  Desejável

**Caso(s) de uso associado(s):** Todos

### [NF007] Suporte ao usuário

Será disponibilizado um suporte ao usuário para o uso do software.

**Prioridade**:  Essencial  Importante  Desejável

**Caso(s) de uso associado(s):** Todos

## Hardware e software

Esta seção descreve os requisitos não funcionais associados ao hardware e software usados para desenvolver ou para executar o sistema.

### [NF008] Requisitos mínimos do sistema

O computador no qual o software será executado deve ter um processador com frequência mínima de 2 GHz, mínimo de 4 GB de memória RAM disponível, e um monitor com resolução mínima de 1280x720.

**Prioridade**:  Essencial  Importante  Desejável

**Caso(s) de uso associado(s):** Todos