



Mariana Oleone, Daniel Souza, Alan Belleza, Levi Bortoni, Pedro Branquinho,  
Bruno Nunes, Enzo Matsumaga e Octávio Bogarim.

## **Projeto de Telemetria de Foguetes**

EEL-USP

2018

Mariana Oleone, Daniel Souza, Alan Belleza, Levi Bortoni, Pedro Branquinho,  
Bruno Nunes, Enzo Matsumaga e Octávio Bogarim.

## **Projeto de Telemetria de Foguetes**

Licença, Manual e Tutorial de Usuário sobre  
o projeto Telemetria de Foguetes da disciplina  
*Computação Científica em Python*

Universidade de São Paulo – USP

Escola de Engenharia de Lorena

Programa de Graduação

EEL-USP

2018

# Agradecimentos

Os agradecimentos do grupo referido no projeto se inicia primeiramente ao professor ministrante da disciplina *Computação Científica em Python*, Prof. Dr. Luíz T. F. Eleno, pela dedicação a primeira turma da disciplina, bem como sua dedicação ao esclarecimento de dúvidas e apoio ao projeto feito.

Segundamente, ao ITA Rocket Design por fornecer dados experimentais para o teste do *software* desenvolvido.

# Sumário

	Licença de <i>Software</i> . . . . .	4
I	MANUAL DE USUÁRIO PARA O <i>SOFTWARE</i>	5
II	TUTORIAL DE USO	6
1	MANUAL DE USUÁRIO . . . . .	7
1.1	O perfil de Usuário . . . . .	7
1.2	O que o <i>Software</i> oferece . . . . .	7
1.3	Formatação do <i>Input</i> . . . . .	7
1.4	Interpretação do <i>Output</i> . . . . .	8
2	TUTORIAL DE USO . . . . .	9
2.1	Baixando o <i>Software</i> . . . . .	9
2.2	Como interpretar a interface . . . . .	9
2.3	Como fornecer os dados . . . . .	9
2.4	Interpretar os valores . . . . .	9
2.5	Gráficos gerados . . . . .	9

# Licença de *Software*

*Copyright 1.0 2018*

É concedida permissão, gratuitamente, a qualquer pessoa que obtém uma cópia desse *software* e cópia dos arquivos de documentação associados, para lidar com o *software* sem restrições, incluindo, sem limitação, os direitos de usar, copiar, modificar, mesclar, publicar, distribuir e/ou sublicenciar cópias do *software* e para permitir que as pessoas a quem o software esteja fornecido para tal, sujeito as seguintes condições:

O aviso de *copyright* acima e este aviso de permissão devem ser incluídos em todas as cópias ou partes substanciais do *software*.

O *software* é fornecido "como está", sem garantia de qualquer tipo, expressa e implícita, incluindo, mas não se limitando, às garantias de comercialização, aptidão, para uma finalidade específica e não violação. Em nenhuma circunstância, autores ou detentores dos direitos autorais serão responsabilizados por qualquer reclamação ou dano relacionado com o *software* ou uso de outras concessões no programa.

É importante ressaltar que qualquer cópia ou modificação deste *software* é expressamente proibida de comercialização.

# Parte I

## Manual de Usuário para o *Software*

## Parte II

### Tutorial de Uso

# 1 Manual de Usuário

## 1.1 O perfil de Usuário

Esse *software*, chamado de Telemetria de Foguetes, desenvolvido por alunos cursando a disciplina *Computação Científica em Python* no curso Engenharia Física da Universidade de São Paulo, sendo *open source* (vide licença), tem o objetivo de ajudar os estudantes universitários em projetos de telemetria de foguetes, auxiliando com o cálculo da altura máxima, velocidade máxima, distância de solo - horizontal - e tempo de voo a partir da aceleração experimental fornecida pelo acelerômetro implementado no foguete no *input* do *software*.

## 1.2 O que o *Software* oferece

O *software* oferece a capacidade de plotar gráficos que possibilitam ao usuário interpretar os dados de seu foguete somente com a aceleração experimental.

Ele calcula gráficos em *2D* da posição em solo e da altura em função do tempo de voo. Com isso, o usuário ficará informado sobre o voo de seu foguete de teste somente com os dados do acelerômetro.

## 1.3 Formatação do *Input*

O *input* é um arquivo do tipo *CSV* que deve contêr as coordenadas de tempo, eixo x, eixo y e eixo z, com os valores separados com ponto e vírgula, de acordo com a figura exemplo abaixo:

Tempo	;	Ax	;	Ay	;	Az
1	;	2	;	3	;	4
2	;	4	;	5	;	6
3	;	5	;	6	;	7

Sendo que Ax, Ay e Az são as acelerações nos três eixos, respectivamente. Todas as informações fornecidas da aceleração devem estar em unidades do sistema internacional de medidas, ou seja,  $\frac{m}{s^2}$  e devem ser valores constantes, isso é, medidos em intervalos de tempos iguais.



## 1.4 Interpretação do *Output*

Os gráficos *2D* oferecerão uma representação visual da posição do foguete em solo e altura em função do tempo, onde cada ponto equivale a uma medição fornecida pelo usuário.

O gráfico de altura em função do tempo mostrará o desenvolvimento da trajetória vertical ao longo do voo do foguete. Enquanto o gráfico de projeção em solo mostrará informações sobre a trajetória horizontal do foguete em relação ao ponto de lançamento, onde é possível encontrar o local de pouso do mesmo.

Os valores que serão fornecidos na interface representarão a altura máxima atingida, velocidade máxima alcançada, tempo de voo do foguete e distância percorrida em relação ao ponto de lançamento.

## 2 Tutorial de Uso

2.1 Baixando o Software

2.2 Como interpretar a interface

2.3 Como fornecer os dados

2.4 Interpretar os valores

2.5 Gráficos gerados