# Manual de uso do rRocket-EZ

Última atualização:

* 29/03/2023
* 23/03/2023
* 14/02/2023

## Instalação de software (apenas uma vez)

1. Baixe e instale o Visual Studio Code (<https://code.visualstudio.com/>)
2. Abra o VSCode e clique no botão “Extensões”, que possui o seguinte ícone:   
   
3. Pesquise e instale a extensão “PlatformIO”  
     
   Texto

   Descrição gerada automaticamente  
   A instalação pode requerer a reinicialização do VSCode.
4. Baixe o código do rRocket em <https://github.com/gbertoldo/rRocket>, clicando no botão verde “Code” e em seguida em “Download ZIP”.
5. Descompacte o arquivo baixado.

## Carregamento do código no microcontrolador

1. No diretório onde se encontra o código do rRocket, clique com o botão direito do mouse e selecione “Abrir com Code”:  
   Interface gráfica do usuário, Aplicativo

   Descrição gerada automaticamente  
   Se a opção não estiver visível, tente “Mostrar mais opções”.  
   Alternativamente, é possível abrir um terminal e em seguida executar o comando “code .”, que também abrirá o VSCode carregando os dados do diretório atual.
2. Na lateral esquerda do VSCode há um explorador de arquivos que exibirá a estrutura de diretórios e arquivos do rRocket:  
   Texto

   Descrição gerada automaticamente
3. As configurações estão no arquivo “Parameters.h”.
4. Após realizas as configurações, salve o arquivo “Parameters.h” (Ctrl+S).
5. Para carregar o código no microcontrolador, **DESCONECTE A BATERIA do rRocket-EZ** e conecte o dispositivo na entrada USB do computador e clique no botão “upload” , que se encontra na barra de ferramentas da parte de baixo da janela:  
   Interface gráfica do usuário, Aplicativo

   Descrição gerada automaticamente

## Parâmetros de configuração

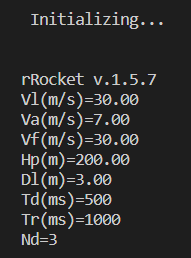
Os principais parâmetros de configuração do altímetro são:

* *speedForLiftoffDetection*
  + Valor padrão: 30 m/s
  + Descrição: velocidade para detecção de lançamento. O altímetro registra em vetor as 13 últimas medidas de posição, o que equivale a 3 segundos de medição. A partir deste vetor, calcula-se a velocidade média do foguete. Se esta velocidade for maior que *speedForLiftoffDetection*, o altímetro entende que o foguete foi lançado e registra o vetor de posição na memória.
* *speedForFallDetection* 
  + Valor padrão: 30 m/s
  + Descrição: velocidade para detecção de queda. Se o altímetro detectar reinicialização durante o voo e a velocidade de queda for, em módulo, maior que *speedForFallDetection*, o dispositivo inicia o processo de lançamento dos paraquedas.
* *speedForApogeeDetection*
  + Valor padrão: 7 m/s
  + Descrição: A condição de apogeu ocorre quando a componente vertical da velocidade é nula após o lançamento. Como o altímetro utiliza uma média de posições para calcular tal velocidade, há um atraso entre o apogeu real e a velocidade média calculada. Deste modo, é conveniente usar uma velocidade maior que zero para o critério de apogeu. **ATENÇÃO: PARA QUE O CRITÉRIO DE APOGEU NÃO SEJA DETECTADO LOGO APÓS O LANÇAMENTO, É NECESSÁRIO QUE speedForApogeeDetection SEJA MUITO MENOR QUE speedForLiftoffDetection.** Após a detecção do apogeu, o paraquedas auxiliar (drogue) é acionado.
* *parachuteDeploymentAltitude* 
  + Valor padrão: 200 m
  + Descrição: Altitude para acionamento do paraquedas. Caso a altitude seja menor que *parachuteDeploymentAltitude* durante a queda, o paraquedas principal é acionado.

Os demais parâmetros de configuração não devem ser alterados, a menos que o usuário saiba exatamente o que está fazendo.

## Leitura de dados

1. Abra o código do rRocket com o VSCode, conforme descrito no item 1 da seção anterior.
2. **DESCONECTE A BATERIA do rRocket-EZ** e conecte o rRocket à porta USB do computador.
3. Clique no botão “Serial monitor” , que se encontra na janela de ferramentas da parte de baixo da janela:  
   Interface gráfica do usuário, Aplicativo

   Descrição gerada automaticamente
4. Surgirá um terminal na mesma janela do VSCode que exibirá as informações enviadas pelo rRocket ao computador.
5. Durante a inicialização, o rRocket informará que está inicializando e os parâmetros de configuração atuais. Os parâmetros informados são
   1. *Versão do firmware*
   2. *Vl(m/s)=velocidade de detecção de lançamento (speedForLiftoffDetection)*
   3. *Va(m/s)=velocidade de detecção de apogeu (speedForApogeeDetection)*
   4. *Vf(m/s)=velocidade de detecção de queda (speedForFallDetection)*
   5. *Hp(m)=altitude para acionamento do paraquedas (parachuteDeploymentAltitude)*
   6. *Dl(m)=deslocamento para detecção de pouso (displacementForLandingDetection)*
   7. *Td(ms)=tempo de descarga do capacitor (actuatorDischargeTime)*
   8. *Tr(ms)=tempo de recarga do capacitor (capacitorRechargeTime)*
   9. *Nd=número de tentativas de acionamento de cada paraquedas (maxNumberOfDeploymentAttempts)  
      *
6. Se não houver dados na memória, o altímetro inicializa no estado “Ready”, indicando que está pronto para lançamento. O LED e o Buzzer são acionados a cada 1,5 segundos. Além disso, o caractere “R” é enviado pela porta serial para indicar o estado de prontidão.
7. Se houver dados na memória, o altímetro inicializa no estado “Recovered” e envia ao computador o seu estado e os parâmetros de configuração.   
   Texto

   Descrição gerada automaticamente  
   Para que o altímetro mostre os dados do último voo, pressione rapidamente o botão do altímetro (isto é, um clique que leve menos que 3 segundos). Primeiramente os dados do apogeu serão apresentados de modo visual e sonoro (sincronizados). O altímetro apresenta o apogeu indicado o valor de cada casa decimal, iniciando na unidade de milhar (se houver) e terminando na unidade. Por exemplo, o apogeu 402 m é expresso como:
8. **m = beep beep beep beep – pausa – beep longo – pausa – beep beep.**

Note que as casas decimais são separadas por uma breve pausa e o algarismo zero é indicado por um beep longo.   
  
Em seguida, os dados do voo serão exibidos no terminal. Para exportar os dados, é necessário selecioná-los e copiá-los manualmente. A figura a seguir ilustra um voo simulado com apogeu de 686,1 m.  
Texto

Descrição gerada automaticamente  
Note que, além do apogeu e da trajetória, o altímetro também apresenta os códigos de erro do último voo, cujos significados são dados na tabela a seguir:

|  |  |
| --- | --- |
| Código | Status |
| 0 | Sucesso |
| 1 | Falha de inicialização do barômetro |
| 2 | Falha de inicialização do atuador |
| 3 | Altitude excedeu o limite inferior armazenável (-500 m) |
| 4 | Altitude excedeu o limite superior armazenável (6000 m) |
| 5 | Voo realizado com memória não limpa |

Para apagar a memória, pressione o botão por mais que três segundos.

## Uso do altímetro

1. Siga o procedimento descrito nas seções anteriores para averiguar se as configurações do altímetro estão adequadas para o voo.
2. Antes do voo, desconecte o cabo USB e conecte a bateria de 9 V ao altímetro. O terminal negativo da bateria é ligado ao GND e o positivo ao VIN. Um interruptor ou jumper deve ser ligado nos terminais do SWITCH, para que o altímetro seja efetivamente alimentado pela bateria. Nos terminais DROGUE e PARACHUTE deve-se ligar os terminais dos ignitores do paraquedas auxiliar e principal, respectivamente.

Interface gráfica do usuário

Descrição gerada automaticamente

1. Pressione o botão do altímetro por mais de três segundos para a limpeza da memória. Após alguns segundos, o LED deverá piscar e o buzzer emitir um sinal sonoro a cada 1,5 segundos, indicando que o altímetro está pronto para o voo. **Não utilize o altímetro se estes sinais visual e sonoro estiverem ausentes!**
2. Após o voo é possível determinar o apogeu pressionando rapidamente o botão do altímetro. Um sinal sonoro e luminoso indicará o apogeu, conforme descrito na seção anterior. Remova a bateria. Os dados do voo ficarão guardados na memória permanente do Arduino e podem ser recuperados de acordo com o procedimento indicado na seção Leitura de dados.