



MANUAL DO USUÁRIO



Estação de controle terrestre
.....
RGS2020A



Rocket Guidance
Station

Bem-vindo a família de produtos da Rocket Guidance Station.

Antes de utilizar esse sistema leia e siga atentamente todas as informações do manual

O RGS2020A é um sistema de apoio ao lançador de foguete experimental projetado para um lançamento eficiente e seguro do seu foguete. Para o melhor desempenho do mesmo leia todas as informações sobre segurança, instruções de instalação e operação, para evitar lesões ou danos ao usuário ou ao equipamento .

RGS

Conteúdo

1	Medidas de segurança	5
2	Memorial descritivo	7
3	Calibração	17
4	Bateria	19
5	Interface de Usuário	23
6	Cuidados com os equipamentos	27
7	Limpeza e Manutenção	29
8	Informações complementares	33
9	Garantia	35

1. Medidas de segurança

Leia essas medidas de segurança antes de utilizar o sistema. Elas contêm informações gerais de segurança. Siga as informações de aviso e de cuidado para evitar ferimentos a você mesmo ou a outras pessoas e para evitar danos ao produto.

AVISO

Avisos de segurança nível gravíssimo



- Não utilize cabos elétricos ou conectores danificados, nem tomadas desencaixadas ou danificadas, conexões pouco seguras podem causar choques elétricos ou incêndios.
- Não toque no sistema, nos cabos, nos conectores, no interruptor ou na tomada com as mãos molhadas ou outras partes do corpo molhadas.
- Não puxe os cabos além da extensão deles, isso pode causar choque elétrico ou incêndio.
- Não torça, nem danifique os cabos de eletricidade.
- Não faça a conexão direta dos pólos positivo e negativo do carregador ou da bateria.
- Não utilize o seu sistema ao ar livre durante tempestades.
- Não utilize baterias, carregadores, acessórios e equipamentos que não foram projetados para o sistema. Baterias, carregadores e cabos incompatíveis podem causar ferimentos em pessoas ou danos no aparelho.
- O uso de baterias ou carregadores genéricos poderá encurtar a vida útil do produto ou causar danos nele. Pode também causar incêndios ou fazer a bateria explodir.
- Não libere as válvulas sem garantir a despressurização do sistema.
- Não deixe cair nem cause impacto excessivo sobre as malas e cases, isso pode danificar os equipamentos ou baterias, causar danos ou diminuir sua vida útil.
- Evite que os conectores e as extremidade do carregador entrem em contato com materiais condutivos como líquidos, poeira, pós de materiais metálicos e pontas de

lápiz. Não toque os conectores com ferramentas pontiagudas ou cause algum impacto neles. Você pode criar um curto-circuito ou corroer os terminais, o que pode resultar em explosão ou incêndio.

- Não deixe o sistema perto de crianças ou animais.
- Não manuseie uma bateria danificada ou com vazamento
- Para o descarte seguro da bateria leia a seção descarte correto do sistema.

ATENÇÃO

Avisos de segurança nível grave



- Atenção ao utilizar os dispositivos perto de outros aparelhos eletrônicos, pois os mesmos emitem um sinal de frequência que pode causar interferência.
- Evite utilizar o produto perto de um marca-passo, porque poderá causar interferência.
- Se faz o uso de um equipamento médico, contate o fabricante do equipamento antes de usá-lo para determinar se o equipamento poderá ou não ser afetado pelas radiofrequências emitidas pela base.
- Não acione o sistema de abastecimento perto do cilindro de propelente líquido.
- Observe sempre os regulamentos, instruções e sinais de aviso nos ambientes de lançamento.
- Se qualquer peça estiver quebrada, apresentar fumaça ou cheiro de queimado, pare de usá-lo imediatamente.
- Mantenha as malas e cases secas, umidade e líquidos podem danificar partes ou circuitos elétricos.
- Não deixe nenhuma parte do produto cair, pois poderá danificar o sistema.
- Se os pólos da bateria entrarem em contato com objetos metálicos, poderá ocorrer um incêndio.
- Atenção a ambientes com altas temperaturas e campos magnéticos intensos. Poderá danificar a estrutura ou o sistema eletroeletrônico.
- Não entre em contato com o sistema caso ele esteja superaquecido, poderá causar queimaduras na pele.
- Certifique-se de que os equipamentos de instalação manual pelo usuário se encontram devidamente instalados antes do uso.
- Utilize o sistema apenas para os fins aos quais se destina

2. Memorial descritivo

Conteúdo e acessórios

Equipamento	Descrição	Quantidade
Maleta de controle	Estrutura que comporta a interface de usuário	1
Maleta de suporte	Estrutura que armazena, transporta e alimenta os equipamentos de abastecimento e ignição	1
Adaptador dos atuadores	Sistema de acoplamento entre válvula e motor	2
Mangueira	Mangueira de conexão entre adaptador e válvula anti-retorto	1
Válvula anti-retorno	Válvula que garante o transporte hidráulico em uma única direção	1
Engate rápido	Conector com a parte interna do foguete	1
Carregador	Estrutura de carregamento das baterias	1
Módulo base de lançamento	Estrutura que controla os sensores da base de lançamento e os atuadores do abastecimento	1

Maleta de controle

Características

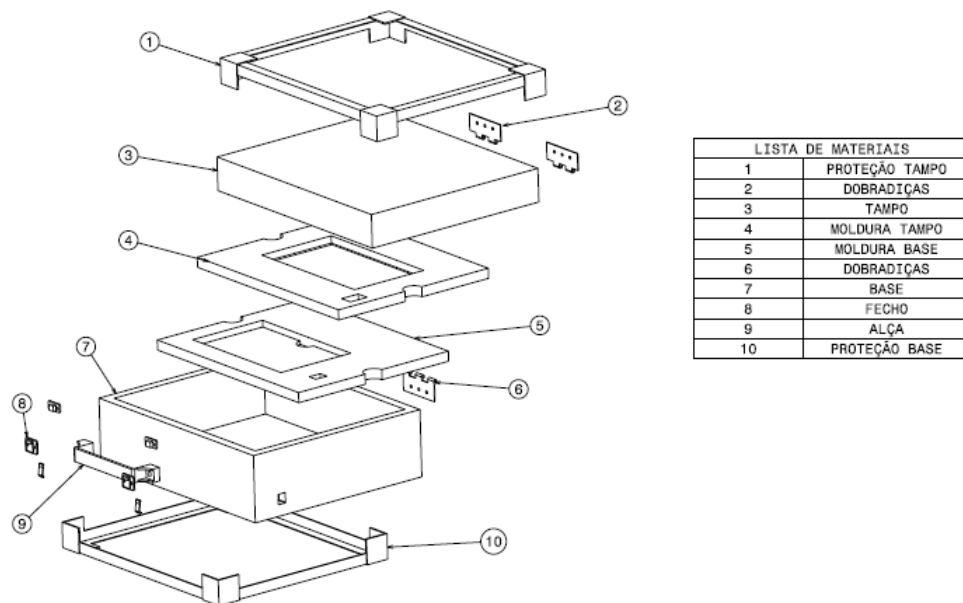


Figura 2.1: Layout da Maleta de Controle - Estrutura

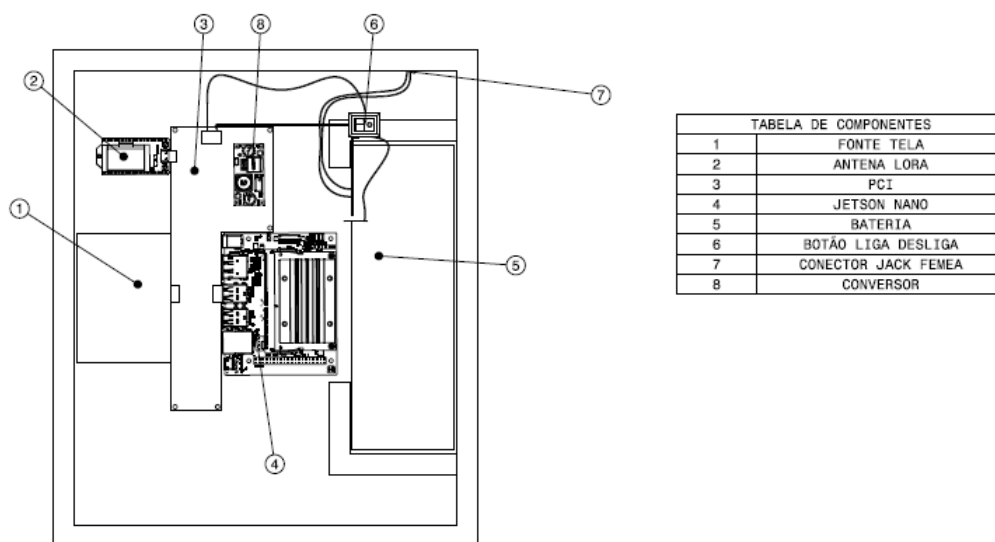


Figura 2.2: Layout da Maleta de Controle - Componentes

Informações técnicas

Modelo	RGS2020A-GCS
Tensão	12V
Potência	97 Wh
Dimensões	352x300x152(mm)
Peso	5 kg
Tamanho da tela	9"

Instruções de uso

Coloque a maleta sobre uma superfície nivelada, abra os fechos da maleta, indicados na imagem e depois aperte o botão de ligar/desligar para iniciar a missão.

Maleta de suporte

Características

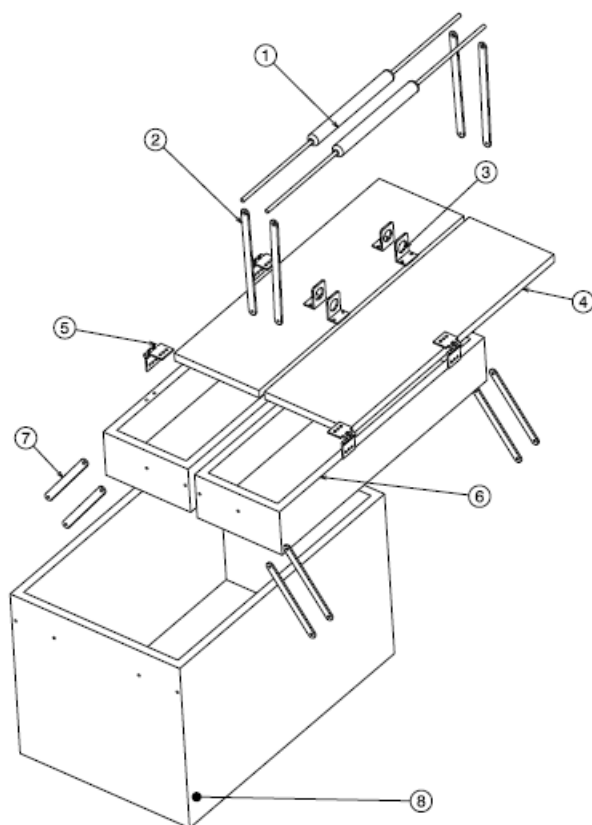


TABELA DE MATERIAIS	
1	ALÇAS
2	PUXADORES
3	CHAPA CAVALETE PARA CADEADO
4	TAMPAS
5	DOBRADIÇAS
6	COMPARTIMENTOS LATERAIS
7	DOBRADIÇA SANFONA
8	BASE

Figura 2.3: Layout da Maleta de Suporte

Informações técnicas

Modelo	RGS2020A-Suporte
Tensão	12V
Potência	40 Wh
Dimensões	520x330x568 (mm)
Peso	10 kg

Instruções de uso

Primeiro coloque as alças laterais para baixo, depois abra os cadeados e os retire dos cavaletes. Puxe as tampas para cima e abra os compartimentos superiores lateralmente. Retire os equipamentos removíveis da maleta, e monte-os de forma adequada. Por fim conecte os cabos de energia no local indicado para a alimentação do sistema dentro da maleta.

Carregador

Características

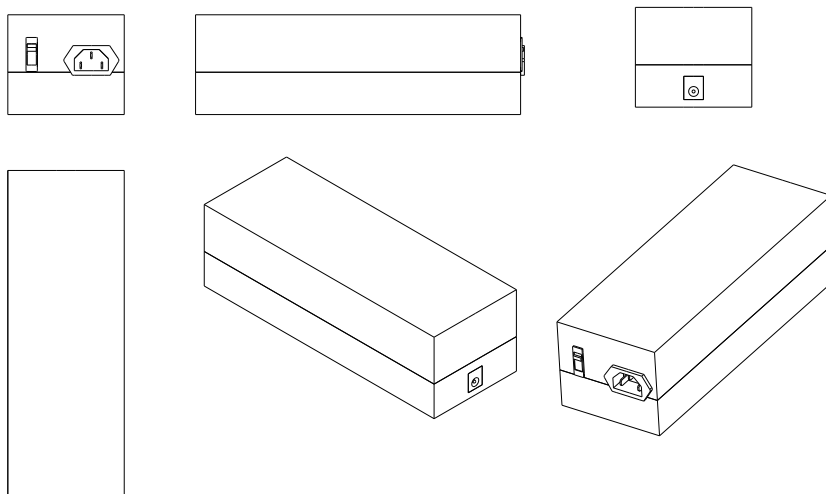


Figura 2.4: Layout do Carregador

Controlador da Base de lançamento

Características

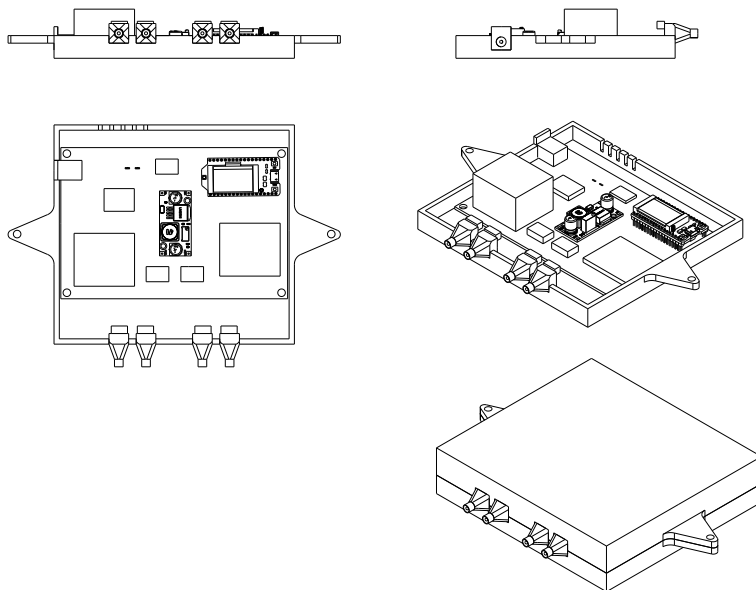


Figura 2.5: Layout do Controlador da Base de lançamento

Dentro do Foguete

Características

Como o foguete é uma caixa preta no projeto foi projetado um circuito completo e adaptável para ser adicionado dentro do foguete em uma PCI mostrada na figura 2.6 com as dimensões mostradas e com a opção de fixação dentro do foguete por parafusos de rosca m5.

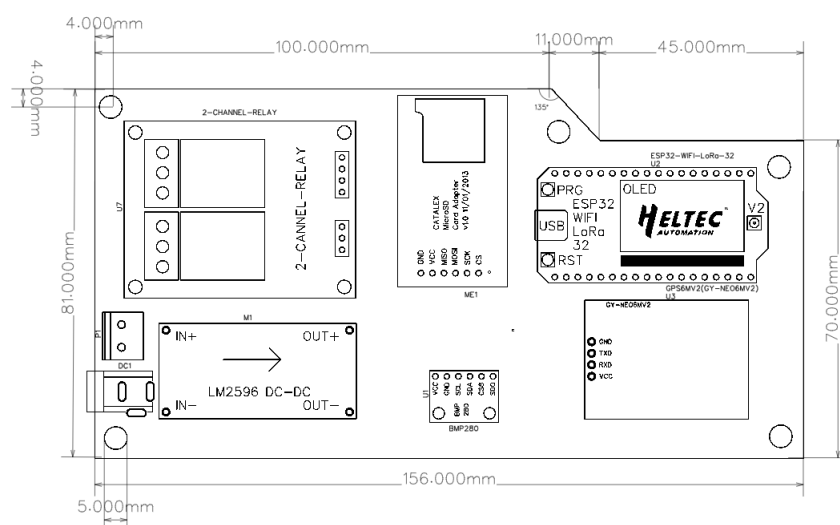


Figura 2.6: Dimensões da PCI do foguete.

Informações técnicas

A placa de circuito impresso do foguete foi projetada de forma a ser funcional e pequena para melhor acomodação dentro do foguete, há cinco furos para a fixação da mesma no foguete todas com rosca M5 possui demissões de 156.0 x 81.0 mm espessura de 1.6mm e espessura de cobre de 1oz.

Instruções de uso

Para a utilização do circuito do foguete inicialmente é necessário a gravação da ESP 32 LoRa com auxílio de um cabo Micro-USB e um computador pessoal. Para isso é necessário ter a IDE do Arduino instalado no computador pessoal, pode ser obtida através do link : <https://www.arduino.cc/en/software> e siga os passos abaixo:

- Após entrar no site clique no local indicado na figura 2.14 e faça o download para a versão do seu sistema operacional;

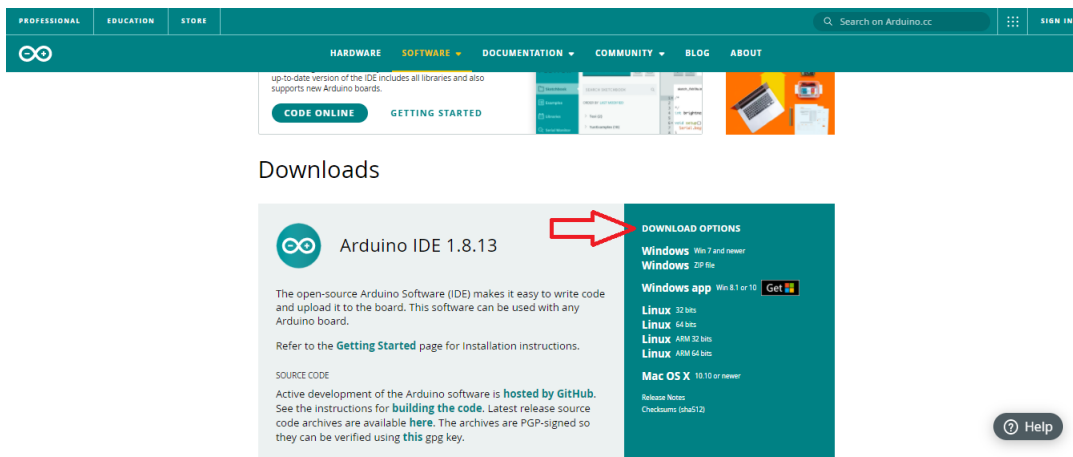


Figura 2.7: Passo 1 - Download IDE

- Após o download basta instalar o programa.
- Clique na aba Arquivos e em seguida em preferências;

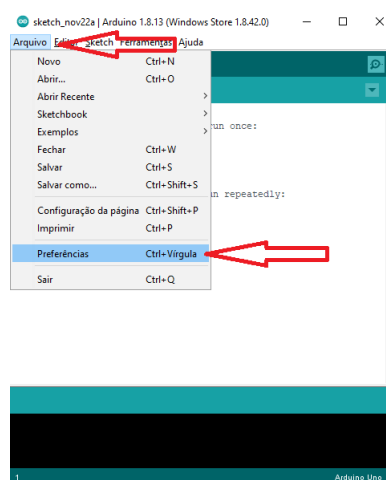


Figura 2.8: Passo 2

- Adicione a URL para instalação do pacote da ESP32
https://dl.espressif.com/dl/package_index.json

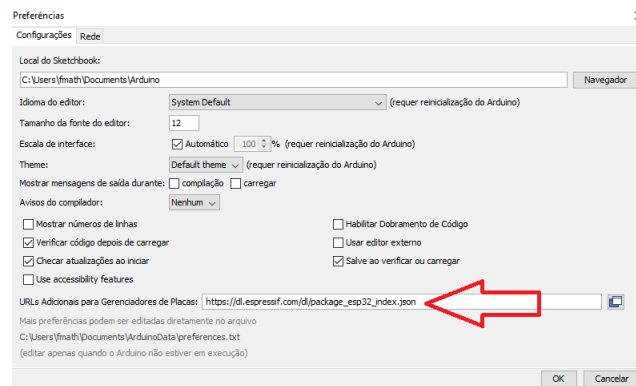


Figura 2.9: Passo 3

- Vá no ícone Ferramentas/Placa:"Arduino Uno"/gerenciador de Placas...

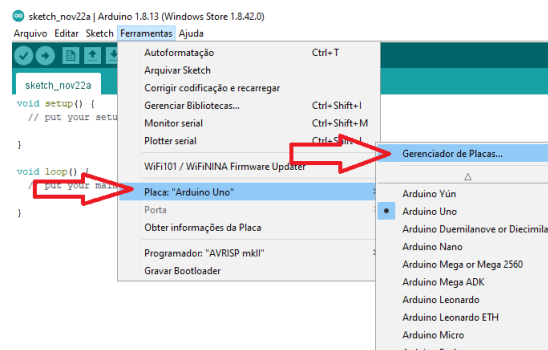


Figura 2.10: Passo 4

- Pesquise por ESP32 na aba de pesquisa e clique em instalar nos arquivos da ESP32.

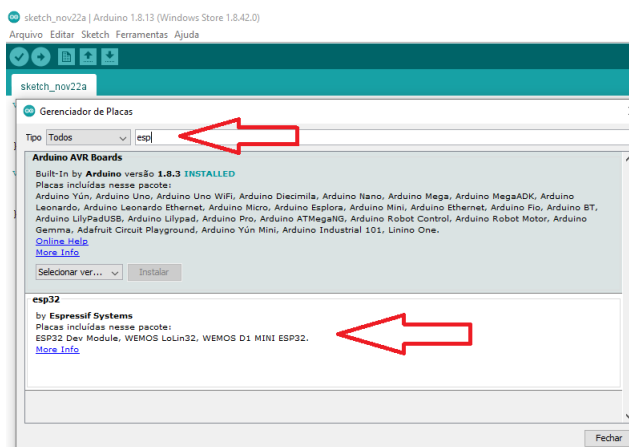


Figura 2.11: Passo 5

- Vá no ícone Sketch/Inclui Biblioteca/Gerenciador de Bibliotecas...

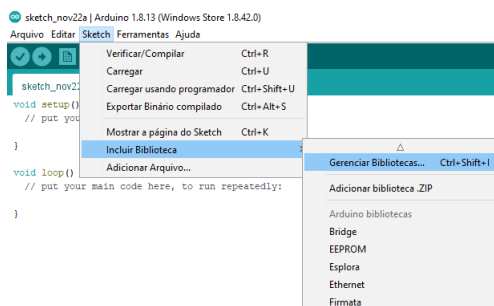


Figura 2.12: Passo 6

- Pesquise por HELTEC na aba de pesquisa e clique em instalar .

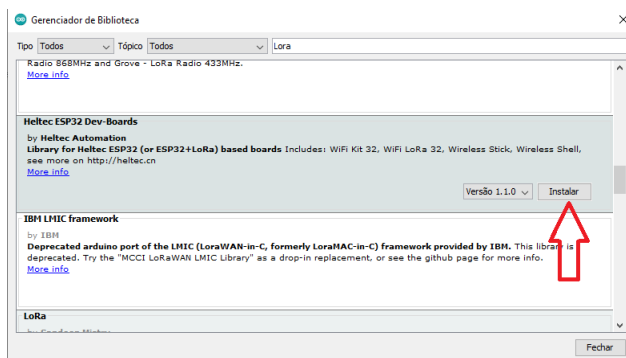


Figura 2.13: Passo 7

- Pesquise por LoRa na aba de pesquisa e clique em instalar .

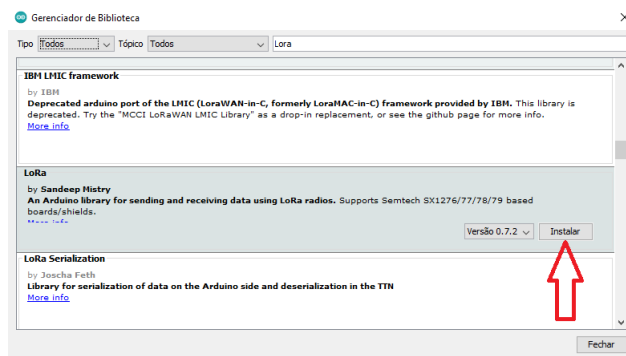


Figura 2.14: Passo 8

- Após a instalação do programa e bibliotecas necessárias basta utilizar um cabo Micro-USB2.15 conectado a ESP32 LoRa da Heltech e a um computador pessoal que esteja com as etapas

acima feitas e instalar o código disponibilizado para o funcionamento do hardware em questão.



Figura 2.15: Cabo MicroUSB

3. Calibração

Célula de carga



Informação importante sobre CALIBRAÇÃO

Dentre os sensores utilizados na base de lançamento e no foguete, apenas as células de cargas da balança são transdutores necessários de calibração, os demais sensores já possuem calibração de fábrica, onde geralmente seus coeficientes de calibragem ficam armazenados em ROM.

Para calibrar a balança, após a montagem com as duas células de carga 50 Kg e o módulo conversor HX711, será executado uma rotina de ajuste do sistema de medição em código C no microcontrolador ESP32 LoRa. De acordo com o Vocabulário Internacional de Metrologia Legal (VIML) o ajuste de um sistema de medição é conjunto de operações efetuadas num sistema de medição, de modo que ele forneça indicações prescritas correspondentes a determinados valores de uma grandeza a ser medida.

Através do programa executado deve ser encontrado um valor aferido denominado como Fator de Ajuste para ser inserido no programa de medição da Balança com o conversor, e assim a calibração seja realizada.

O programa de ajuste fará uso da biblioteca HX711.h, onde um objeto de peso conhecido deve ser lido pela balança, e a média dos valores retornados deve ser dividido pelo valor do peso real do objeto em KG, obtendo o fator de ajuste, que deve ser inserido como parâmetro da função “scale.set_scale()” importada da biblioteca mencionada. Com esse fator de ajuste setado, obtém-se a calibração da balança, medindo então o do peso real do objeto.

A figura 3.1 apresenta o fluxograma do algoritmo de ajuste e calibração dos sensores da balança.

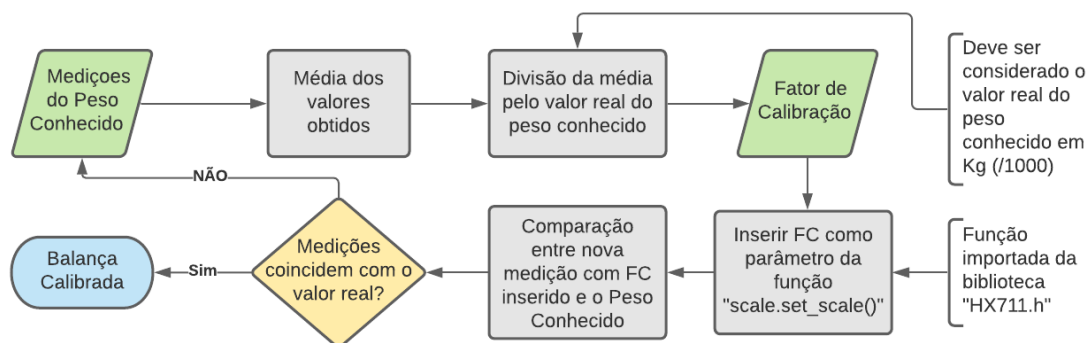


Figura 3.1: Diagrama do algoritmo de calibração da balança

Fonte : Autor

4. Bateria

Informações de segurança

Leia toda a informação de segurança descrita nesta seção antes de instalar e de operar o equipamento. Não negligencie nenhuma instrução.

Para manipular e operar os sistemas de baterias:

- Você deve ter qualificação para trabalhos com eletricidade;
- Remover todo e qualquer adereço metálico como joias, relógios, pulseiras, canetas e barras metálicas antes de começar a manusear a bateria;
- Usar somente ferramentas eletricamente isoladas.

Simbologia de segurança e recomendações



Informação importante sobre SEGURANÇA



NÃO atirar a bateria ao fogo



RECICLAR ou descartar corretamente a bateria



NÃO descartar a bateria em lixo comum.

Cuidados



1. NÃO colocar a bateria na água. Armazenar a bateria em local fresco e seco, sem incidência direta do sol.
2. NÃO aquecer ou jogar a bateria no fogo. Risco de explosão e/ou incêndio.
3. Quando recarregar a bateria, utilizar equipamento especialmente projetado para isso e seguir os corretos procedimentos e parâmetros de uso. NÃO utilizar carregadores inadequados ou fora da especificação. NÃO realizar adaptações.
4. NÃO reverter a polaridade da bateria. NÃO conectar a bateria diretamente na rede AC e evitar o curto-circuito entre os terminais.
5. NÃO utilizar a bateria caso ela se torne quente, abaulada, deformada ou que apresente vazamentos.
6. NÃO perfurar a bateria. NÃO jogar, amassar ou causar impacto físico à bateria.
7. NÃO abrir ou tentar reparar a bateria em caso de defeito pois, além de perigoso, a garantia é invalidada caso ela tenha sido aberta para reparo por pessoal não autorizado pelo fornecedor.
8. NÃO descartar a bateria no lixo comum, procurar pontos de recolhimento para a correta destinação ou reciclagem.

Precauções



1. Caso a bateria esteja aquecida, abaulada, com odor ou aspecto anormal, entrar imediatamente em contato com o suporte e não usar a bateria.
2. Caso precise armazenar a bateria por longos períodos, realizar uma carga e descarga com a bateria a cada 3 meses. Para assegurar o melhor desempenho e o melhor estado de carga, manter a bateria armazenada com carga entre 50% e 60%.
3. Utilizar a bateria apenas na faixa de temperatura adequada, entre -20°C e 60°C.
4. Antes da primeira utilização é recomendado recarregar a bateria.

Troca das baterias



As baterias têm vida útil variável, e após determinado número de ciclos, de carga e descarga, perdem a capacidade de carga e devem ser substituídas.

Estima-se que o número de ciclos antes que ocorra essa perda na capacidade de carga seja superior a 4000. Porém, esse número pode variar de acordo com as condições de operação, armazenamento e recarga das baterias.

Portanto, deve-se observar a situação de capacidade de carga das baterias periodicamente para se atentar a necessidade de trocas. A cada três meses recomenda-se ligar o sistema completo para testar por quanto tempo as baterias são capazes de manter todos os componentes alimentados. Dessa forma é possível observar a redução da capacidade das baterias com o passar do tempo e realizar a troca quando essa capacidade estiver muito próxima do necessário para os lançamentos remotos.

Para realizar a troca garanta que o dispositivo esteja desconectado da rede elétrica, então obedecendo todas as normas de segurança já estabelecidas nesse manual, retire a estrutura que protege a bateria usando chave de fenda, após isso desconecte todos os fios que estão presos a bateria com muito cuidado, no caso da bateria da maleta apenas desconecte o conector dock acoplado ao polos da bateria, depois troque pela nova bateria que deve ser do mesmo tipo (tamanho, tensão e capacidade) que a antiga.

Depois de colocar a bateria nova no lugar repita as conexões que estavam na bateria anterior com cuidado e observando onde é o polo positivo (conexões com os fios de cor vermelha) e o polo negativo (conexões com os fios de cor preta) da bateria, no caso da bateria da maleta apenas conecte novamente o conector dock nos polos. Depois de conectado volte a estrutura para o lugar e fixe com os parafusos.

Carregamento das baterias

Tensão de alimentação do carregador

Conferir a tensão de alimentação selecionada, 110V ou 220V, antes de cada uso. Selecionar a tensão de acordo com o rede elétrica do local de uso por meio da chave seletora de tensão, localizada na estrutura do carregador.

Carregando as baterias

As baterias devem ser recarregadas após cada uso.

Ao retornar com o sistema para um local com acesso à rede elétrica, conectar os cabos à caixa do carregador, selecionar a tensão de alimentação adequada no carregador e conectar

os cabos à tomada e ao plugue P4 indicado para carregamento da bateria na estrutura do sistema.

A conexão à rede deve ser contínua por 3 horas ininterruptas, após esse período mínimo a bateria estará carregada, não há problema em deixar a bateria conectada à rede por períodos mais longos, pois o circuito de carregamento faz o controle da tensão para manter a carga.

Após carregar o primeiro sistema, maleta ou base de lançamento, repetir o procedimento para o segundo sistema.

5. Interface de Usuário

Para facilitar a utilização do sistema, colocamos à disposição a indicação de uso das principais features disponíveis para uso. Em prol do melhor entendimento a ordem de apresentação das features será a mesma ordem de workflow básico do software.

Após a inicialização do software, a tela de criação do foguete será apresentada ao usuário, é a tela de criação de foguete. Nessa tela deve-se preencher os dados corretamente, selecionar as opções desejadas para o foguete, clicar no botão 'criar foguete' e aguardar a confirmação do sistema, como pode ser observado na Figura 5.

A interface de usuário para a criação de um novo foguete é exibida em uma tela com o título "Novo foguete". O formulário contém os seguintes elementos:

- Um campo de texto para "Nome do foguete".
- Dois campos de texto para "Peso vazio" e "Peso cheio".
- Dois grupos de opções de hardware, cada um com quatro itens e um botão de alternância (checkbox):
 - Grupo "Peso vazio": GPS, Altitude, Velocidade, Pressão.
 - Grupo "Peso cheio": Peso, Temperature, Giroscópio.
- Um botão "CRIAR FOGUETE" no canto inferior direito.

Figura 5.1: Tela de criação de novo foguete

Na Figura 5, constata-se que após criar um novo foguete, o usuário pode adicionar os hardwares subsequentes que estão ligados ao foguete. Deve-se atentar para preencher corretamente os dados, caso não preencha os campos preenchidos incorretamente serão destacados na tela.

The screenshot shows a web application interface with a dark header bar containing a hamburger menu icon and the text 'Novo hardware'. The main content area is white and contains a central form titled 'Hardwares'. The form has three input fields: 'Nome do microcontrolador' (with a red error message 'Nome do microcontrolador é obrigatório.' below it), 'Baudrate' (with a red error message 'Baudrate é obrigatório.' below it), and 'Porta serial' (with a red error message 'Porta serial é obrigatória.' below it). A 'CRIAR HARDWARE' button is located at the bottom right of the form.

Figura 5.2: Tela de inserção de hardware

A partir do menu, comandos também podem ser adicionados a partir da Figura 5.

The screenshot shows a web application interface with a dark header bar containing a hamburger menu icon and the text 'Novo comando'. The main content area is white and contains a central form titled 'Comandos'. The form has two input fields: 'Nome do comando' and 'Conteúdo'. A 'CRIAR COMANDO' button is located at the bottom right of the form.

Figura 5.3: Tela de novo comando

Como pode-se observar na Figura 5, para cadastrar uma nova missão selecione a opção Nova missão e preencha os dados conforme indicado. Após isso, clique em 'próximo' para ir para a Figura 5 e selecionar qual foguete deseja designar para a missão.

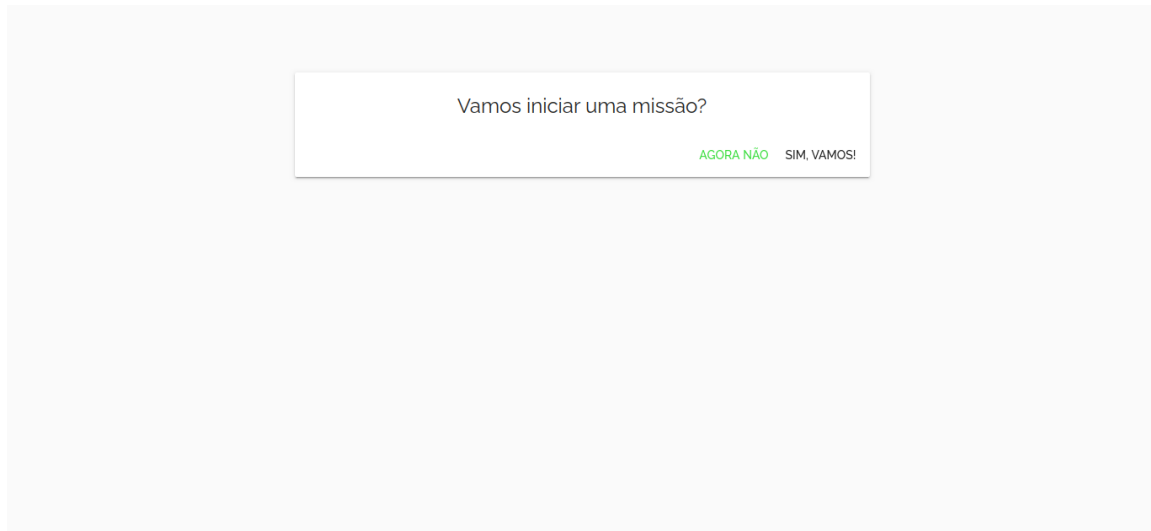


Figura 5.4: Tela de nova missão

A imagem mostra uma interface de usuário com uma barra superior preta contendo um ícone de menu e o texto "Nova missão". Abaixo, há um formulário branco com o título "Nova missão". O formulário contém dois campos de entrada: "Nome da missão" e "Apogeu esperado", cada um com uma linha de texto abaixo dele. No canto inferior direito do formulário, há um botão com o texto "PRÓXIMO".

Figura 5.5: Tela de iniciar missão

6. Cuidados com os equipamentos



Informação importante sobre CUIDADOS COM OS EQUIPAMENTOS

Manuseio da PCB e componentes eletrônicos

É de bom grado ter alguns cuidados para manter em boas condições as placas de circuito impresso-PCI que estão sujeitas a vários fatores de risco como:

- Mecânicos:
 - Vibrações
 - flexões nas PCI
 - choques mecânicos
- Ambientais:
 - Umidade em excesso
 - Contaminantes pelo ar
 - Excesso de luz solar
- Eletrostático:
 - Descargas elétricas produzidas por atrito e contato humano sem devidos cuidados

Alguns cuidados devem ser tomados:

- Evitar tocar em partes metálicas dos componentes e nos conectores e minimizar o manuseio o máximo possível evitando danos mecânicos;
- É recomendável segurar a placa de forma a não tocar nas suas trilhas preferível que o manuseamento da mesma seja feito de forma que a pessoa segura a placa pelas suas bordas/ laterais;
- Nunca flexione a placa ou utilize de muita força ao manuseá-la pode acarretar em rompimento das trilhas, rompimentos de ligações de encaixe;
- Nunca molhe a placa de circuito impresso e evite que a mesma entre em contato com ambientes muito úmidos e ser exposta por muito tempo a luz solar;

Manuseio das superfícies estruturais

A seguir são apresentados os cuidados que deve-se ter com o equipamento estrutural do produto. Leia com atenção para preservar a vida útil do seu equipamento.

- Não exponha as malas a fumaça intensa ou gases, para não danificar o exterior do produto.

-
- Não armazene ou transporte o líquidos propelente dentro das malas, por ser potencialmente explosivo.
 - Mantenha as malas e cases secas, umidade e líquidos podem danificar o revestimento ou infiltrar nas paredes estruturais.
 - Não aplique cargas de tração nas malas, elas não foram projetadas para isso.
 - Não aplique cargas dinâmicas nas malas, elas não foram projetadas para isso. E podem entrar em ressonância.
 - Por possuir exterior emborrachado e estrutura de madeira o sistema é inflamável, não submeta-o a altas temperaturas ou ao fogo.
 - Não cause impactos na estrutura.
 - Não torça ou deforme o produto.
 - É de bom grado que o usuário não sente, ou suba nas malas estruturais.
 - Não desmonte, modifique ou conserte as malas sem supervisão de um técnico qualificado para este fim.
 - Não utilize objetos pontiagudos, líquidos inflamáveis ou limpadores abrasivos.
 - Não exponha sua estrutura de PLA a acetona, pois ela irá derreter.
 - A borracha externa pode quebrar em ambientes de baixa umidade, mantenha sua estrutura sempre hidratada.

7. Limpeza e Manutenção

Sistema eletroeletrônico

Para a limpeza e manutenção dos componentes eletrônicos e placas de circuito impresso recomendasse a utilização de Álcool Isopropílico para a sua limpeza por possuir a mínima ou nenhuma porcentagem de água evitando a oxidação dos componentes e trilhas das placas e pincel antiestática para assegura o pleno funcionamento das placas com o decorrer do tempo. Para limpeza é necessário os seguintes materiais:

- Álcool Isopropílico
- Pinça
- Algodão
- Pincel antiestática

Passos:

- Limpe as placas de circuito impresso com cuidado e passando o pincel antiestática sobre todo comprimento da placa como na figura 7.1 para a remoção da camada de partículas sobre a placa.

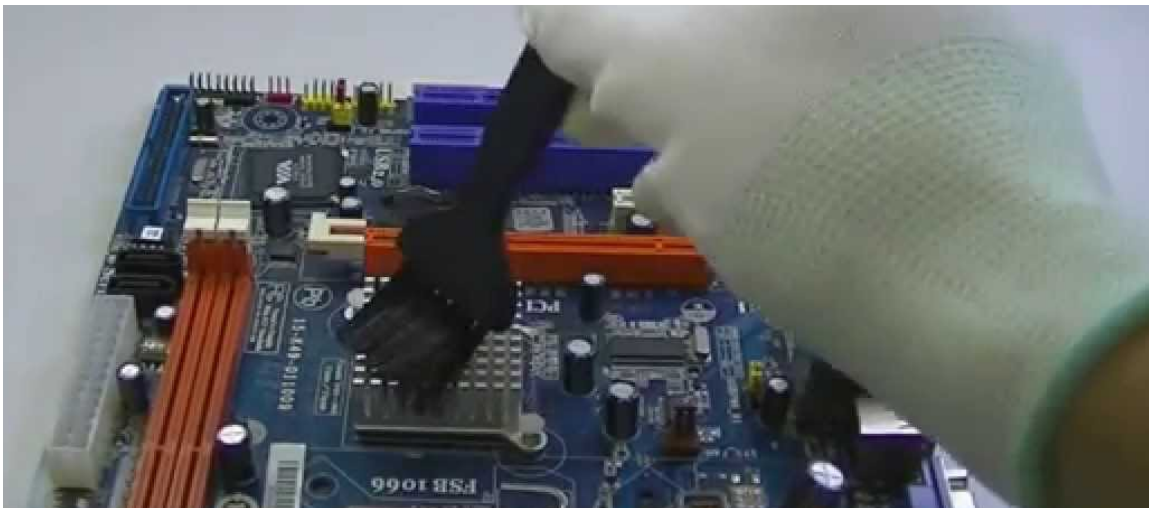


Figura 7.1: Limpeza com pincel.

- Para a limpeza é necessário pegar um pedaço de algodão com a pinça e colocar Álcool Isopropílico nele, limpar as conexões de solda e as tarinhas de maneira cuidadosa evitando danos a placa.



Figura 7.2: Limpeza com Álcool Isopropílico.

Sistema hidráulico

As partes do sistema de abastecimento que entrarem em contato com o propelente líquido, devem ser ao final do uso, expostas ao ar ambiente para entrar em contato com o oxigênio e evaporar os resquícios que possam existir ainda dentro do sistema.

As válvulas e mangueiras utilizadas, não devem entrar em contato com outras substâncias que não sejam as indicadas, para o uso do sistema. Porém caso aconteça da tubulação entrar em contato com alguma substância externa, recomenda-se o uso de um pano macio e sem fiapos levemente umidificado e bem torcido, ou o auxílio de hastes de algodão para a limpeza interna.

Sistema de atuação

O sistema de atuação é feito de uma case da aço SAE 1020, por isso para limpar o mesmo deve-se seguir as recomendações de limpeza e conservação de aço carbono. Assim a limpeza deve ser feita com um pano úmido, sabão neutro e esponja de nylon. Pelo fato do sistema possuir um motor dentro dele não é recomendado a lavagem da case em contato direto com a água por causa dos riscos de danificação do sistema. Após a limpeza seque bem a parte externa com um pano macio, seco e limpo, além de garantir que toda a umidade foi eliminada, pois aço carbono corre o risco de corroer caso não fique bem seco.

Deve-se atentar ao fato de que a válvula esfera é presa por dois mancais dentro da estrutura de atuação, e os mesmos devem ser lubrificados periodicamente de acordo com as especificações do fabricante.

Estrutura

A seguir são apresentadas algumas dicas gerais para a limpeza e manutenção do seu produto.

- Não utilize materiais de limpeza inflamáveis ou tóxicos, a não ser quando recomendado.

- Não faça qualquer manutenção ou limpeza no produto com ele conectado a rede elétrica ou com as baterias carregadas.
- Limpe as partes interiores usando um pano macio ou hastes de algodão de preferência.
- Se a estrutura for exposta a algum tipo de substância líquida ou química, limpe-o com um pano macio e sem fiapos.

Partes em MDF

A estrutura das malas são feitas em MDF, porém apesar de seu exterior revestido, seu interior ainda está sujeito ao contato com o ambiente externo. Por isso para limpar o interior do mesmo alguns cuidados devem ser seguidos, primeiramente o MDF cru não deve entrar em contato com a água, pois sua composição não é hidrofóbica.

Sabendo-se disso deve-se seguir as recomendações de limpeza apresentadas, onde a limpeza deve ser feita com um pano úmido e bem torcido, caso aja manchas na superfície pode-se usar uma substância a base de álcool ou sabão neutro para a limpeza. Se necessário seque com um pano seco e limpo.

Partes Emborrachadas

A limpeza de materiais emborrachados, segue as mesmas diretrizes apresentadas anteriormente para o MDF, atentando-se ao fato de que não é recomendado o uso de álcool para a limpeza deste. Para uma secagem adequada recomenda-se deixar a estrutura ao ar livre até a secagem por completo do material.

Borrachas são sensíveis a mudanças ambientais e podem ressecar e quebrar com o tempo, para que isso não ocorra é recomendado o uso de uma solução hidratante para borrachas que deve ser aplicada ao menos duas vezes ao ano.

Partes em PLA

O PLA é um tipo de plástico desenvolvido para a impressão 3D, por isso para sua limpeza deve-se tomar as medidas de limpeza de um plástico comum. De forma que a limpeza do mesmo pode ser feita usando-se um pano úmido e sabão neutro, caso necessário pode-se fazer uso de uma esponja doméstica para tirar manchas e sujeiras.

Está também não deve entrar em contato direto com a água para não danificar as PCI's que compoem.

O PLA é um material solúvel a acetona então é muito importante para a integridade da estrutura que ela não seja exposta a esta substância.

8. Informações complementares

Uso e manuseio do Óxido Nitroso

ATENÇÃO



O Óxido Nitroso é um gás não tóxico e não irritante com um efeito anestésico moderado e pode ser inalado misturado com oxigênio ou ar. Quando inalado sem oxigênio age como um asfixiante simples. No Brasil a Norma Regulamentadora 15 (NR 15), considera o produto como asfixiante simples e não impõe limites de exposição, entretanto, deve-se garantir que a concentração mínima de oxigênio seja de 18% em volume.

O sistema não vem com o cilindro de óxido nitroso, porém entende-se que o usuário que adquirir o produto estará lidando com esse tipo de propelente. Dessa forma para a segurança do cliente e correto manuseio de todas as partes do sistema indica-se a leitura dos protocolos de segurança estabelecidos para o uso e manuseio do óxido nitroso. Como fonte de referencia indica-se o seguinte link de leitura.

Documentação técnica

O seguinte produto é de desenvolvimento educacional, com caráter pre-eliminar e de prototipagem. Sua documentação técnica e de desenvolvimento encontram-se disponíveis para acesso através do repositório desenvolvido pelo grupo.

Todas as informações encontram-se devidamente documentadas no relatório de desenvolvimento e seus aspectos de construção detalhados em seu manual de montagem.

É proibida a produção e venda deste sem autorização dos direitos intelectuais por parte do grupo desenvolvedor.

Descarte correto do equipamento



Resíduos de equipamentos Elétricos e Eletrônicos não deverão ser descartados juntamente com os resíduos domésticos. Assim como as baterias não devem ser descartadas com o lixo doméstico no final de sua vida útil. Isso se dá para impedir danos ao ambiente ou à saúde pública causados pelo descarte indevido de resíduos. Dessa forma você deverá separar estes equipamentos de outros tipos de resíduos e reciclá-los de forma responsável, de modo a promover uma reutilização sustentável dos recursos materiais.

A equipe desenvolvedora apoia o seguinte movimento:



9. Garantia

O seu produto RGS é garantido contra defeitos de fabricação, pelo prazo de 12 meses, contado a partir da data da emissão da Nota Fiscal ou da entrega do produto, ao primeiro adquirente.

A garantia compreende a substituição de peças e mão-de-obra no reparo de defeitos devidamente constatados, pelo fabricante como sendo de fabricação.

A garantia fica automaticamente invalidada se:

- O produto for usado de forma indevida ou para uma destinação ao qual não foi projetado;
- Durante a utilização do produto não forem seguidas as instruções do manual de usuário;
- Durante a montagem do sistema as instruções de montagem e instalação não forem seguidas de acordo com o manual.
- O usuário tenha feito um uso inadequado do produto ou alterações não autorizadas pelo fabricante.

A garantia não cobre:

- Falhas do produto decorrentes de insuficiência de energia elétrica.
- Falhas no funcionamento normal do produto decorrentes da falta de limpeza.
- Produtos ou peças que tenham sido danificados em consequência de manuseio errado ou quedas por partes do usuário.
- Falhas decorrentes de forças da natureza.