

# Bolinho

---

**Solution for data gathering, processing and interaction**

*Hefestus*

*Copyright © 2023 Hefestus.*

## Table of contents

---

1. Home	3
1.1 Home	3
1.2 Setup	5
2. Manual do usuário	7
2.1 Manual do usuário	7
2.2 Instalação	10
2.3 Configuração	14
2.4 Inspecionando	16
2.5 Calibração	20
2.6 Controle manual	23
2.7 Novo experimento	25
3. Embedded	30
3.1 Embedded	30
4. API	32
4.1 API	32
4.2 Front end API	33
4.3 Backend API	41
4.4 Data types	52
5. About	60
5.1 About	60

# 1. Home

---

## 1.1 Home

---

Documentation of the FullStack solution **bolinho**.

This documentation automatically generates a [PDF file](#) from it's content. You can download it [here](#).

### 1.1.1 You can see the React Front-end [HERE!](#)

---

This is a static version of the app, without access to the server, therefore most features won't work.

#### Info

Remember that you need to build the app for it to show on the static page, so run `npm run buildWeb` or something similar to build it.

Use the **Tabs** above to navigate through the documentation.

---

### 1.1.2 Known bugs

---

The full list of known bugs can be seen at [https://github.com/HefestusTec/bolinho/issues?  
q=is%3Aopen+is%3Aissue+label%3Abug](https://github.com/HefestusTec/bolinho/issues?q=is%3Aopen+is%3Aissue+label%3Abug)

---

### 1.1.3 Running

As for running the program we have a few options:

- Run only the frontend `npm run startWeb`
- Run only the backend `npm run startEel`
- Serve the full application `npm run serve`

This command will start the eel as headless and start the web serve, it doesn't need to build the front end before executing. **Less performant**.

To update the backend ability to call front end functions you should first build the front.

- Run the full application `npm run start`

With this command it will first build the react front end, then run the python script.

- Build the react frontend `npm run buildWeb`

- Build binaries. `npm run buildBin`

- You can build the "binaries", more like a python environment wrapper, it uses [PyInstaller](#) to generate the bins.

- The output path is `bolinho/src/dist/`

Did you like this documentation? You can check out the repo [ZRafaF/ReadTheDocksBase](#) for more info 😊.

## 1.2 Setup

This page will define the step-by-step to build this project.

This project assumes you have the latest version of [Python](#), [PIP](#) and [GIT](#),

This project was developed using python version `Python 3.10.x`

### 1.2.1 Clone the repo

#### Bash

```
git clone https://github.com/HefestusTec/bolinho  
cd bolinho
```

### 1.2.2 Creating a virtual environment

The following step isn't mandatory but **recommended**.

#### Bash

```
python -m pip install --user virtualenv  
python -m venv venv
```

The a directory `venv` should be created in the root folder.

How to activate:

#### Windows activation

```
venv/Scripts/activate
```

or

#### Linux activation

```
source venv/bin/activate
```

### 1.2.3 Installing dependencies

#### Bash

```
npm run installDep
```

## 1.2.4 Documentation

The following step is only required for those that want to **edit the documentation**.

### Installing dependencies

#### Bash

```
pip install -r docs/requirements.txt
```

### Build

We have two options to create a build:

- **Serve:**

This option is used for debugging, it will open the static page in one of the localhost ports.

```
mkdocs serve
```

- **Build:**

This option creates a build of the documentation and saves it on de directory `/site/`.

```
mkdocs build
```

#### Note

Be aware of the **Environment Variable** `ENABLE_PDF_EXPORT`, it will only generate the PDF if this variable is set to `1`.

You can change the `mkdocs.yml` file and remove this line if you so choose.

For more info about the documentation please checkout [ZRafaF/ReadTheDocksBase](#).

## 2. Manual do usuário

---

### 2.1 Manual do usuário

Aqui você encontrará o manual do usuário de todo o sistema do **Bolinho**.

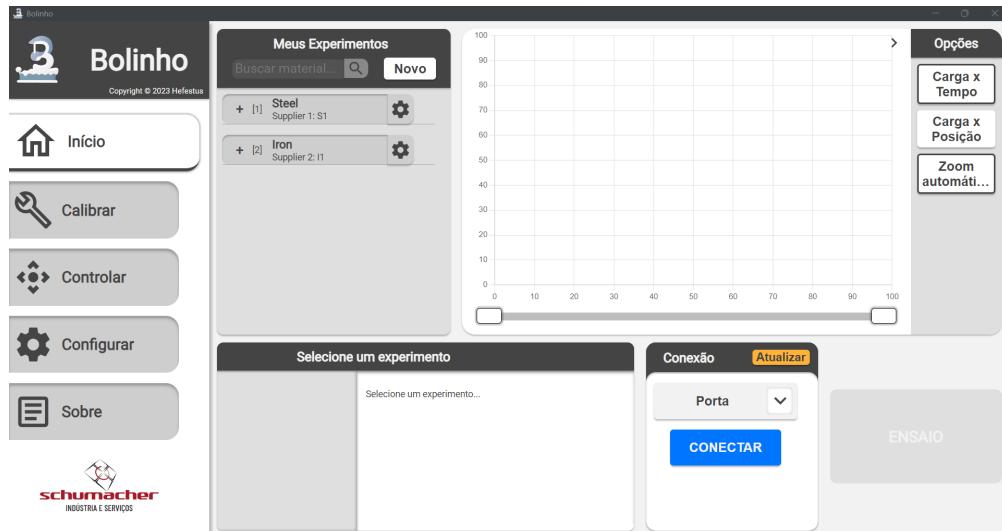
#### 2.1.1 Conhecendo os componentes

O sistema Bolinho é composto por dois componentes diferentes, o **Bolinho** e o **Granulado**

Para informações sobre a configuração visite a página [Manual do usuário - configuração](#).



Bolinho é a **interface humana** responsável por orquestrar todo o funcionamento do sistema Bolinho.



Bolinho é uma aplicação padrão de computador, e atualmente suporta Linux ou Windows como seu sistema operacional.

#### Info

Bolinho foi testado na distribuição [Debian da OrangePI](#) no hardware [OrangePI 5 8Gb RAM](#)

Ao longo desse manual o nome `host` irá se referir ao **computador no qual o Bolinho está instalado**.

O repositório com o código fonte do bolinho pode ser encontrado em <https://github.com/HefestusTec/bolinho> junto com sua documentação.

## Granulado



Granulado é o *firmware* embarcado do sistema, este é responsável pela interface com o *hardware* e seu *driver*.

O *firmware* foi escrito para atuar no [ESP32-S3](#) e utiliza um USB para sua comunicação serial com o Bolinho. Mais informações específicas sobre o embarcado podem ser encontradas em [embedded](#).

Para informações sobre a sua configuração visite a página [Manual do usuário - configuração](#).

O repositório com o código fonte do bolinho pode ser encontrado em <https://github.com/HefestusTec/granulado>.

### 2.1.2 Sobre a documentação

A documentação é uma coleção completa de todas as informações pertinentes ao sistema Bolinho. Ela está escrita predominantemente em **Inglês** e possui o tópico **Manual do Usuário** escrito em **Português**.

Toda a documentação do Bolinho está disponível em dois formatos [Página estática](#) e [PDF](#)

#### Atenção

A Hefestus não se compromete em manter os arquivos relacionados a documentação acessíveis, caso deseje mantê-los você pode fazer uma cópia local de toda a documentação

## Página estática

**O que são?** Páginas estáticas são páginas que podem ser abertas diretamente sem a necessidade de um servidor para servi-las, entretanto caso você queira também pode servi-la VOCÊ MESMO! Isso garante que todo o conteúdo será somente acessível a você / empresa.

### Atenção

Algumas ferramentas como por exemplo a busca, apenas estão disponíveis se a página estiver sendo servida.

**Quais os benefícios?** Páginas estáticas permitem diferentes funcionalidades, não ficando restringido a um formato de folha de papel, e por se tratar de uma página minimamente responsiva permite que todo o trabalho de renderizar os conteúdos sejam feitos no momento de compilação do código.

**Onde encontro os arquivos?** Os arquivos relacionados a página estática podem ser encontrados na *branch gh-pages* do repositório do Bolinho.

**Como rodar?** Para ver os conteúdos de uma página estática basta abrir o arquivo `index.html` encontrado na *root* do diretório com seu navegador de preferência! Ex.: [Google Chrome](#), [Microsoft Edge](#), [Firefox](#) etc.

## PDF

Esta documentação também gera automaticamente uma versão em PDF, o qual você poderá usar para compatibilidade retroativa com sua documentação já existente!

O PDF pode ser encontrado [aqui](#)

### Atenção

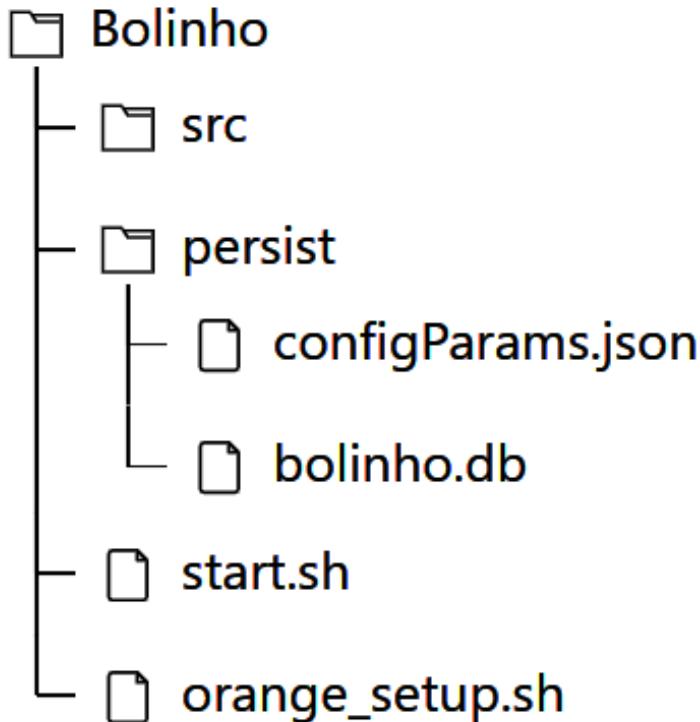
Talvez esse link não esteja mais disponível por isso mantenha uma cópia do PDF localmente.

## 2.2 Instalação

Este capítulo apresentará as informações de como instalar e atualizar o software Bolinho.

### 2.2.1 Estrutura do programa

A imagem a seguir apresenta a estrutura de arquivos do programa:



- `src` : Contém os arquivos da aplicação, esse não deve ser alterado diretamente pelo usuário.
- `persist` : Contém os dados gerados pelo uso
- `configParams.json` : Contém os parâmetros de configuração globais da aplicação, não é recomendado que o usuário os modifique manualmente.
- `bolinho.db` : É o **banco de dados** da aplicação, aqui são guardados todos os dados gerados por experimentos, materiais etc. É de suma importância que o usuário mantenha uma cópia desse arquivo para proteger contra percas.
- `start.sh` : É o script de inicialização da aplicação. Esse arquivo deve ser executado para iniciar a aplicação.
- `orange_setup.sh` : Baixa todas as dependências e realiza o setup da aplicação. Esse script deve ser executado ao instalar uma versão nova do Bolinho.

## 2.2.2 Instalando o Bolinho pela primeira vez

O software Bolinho é distribuído através de um arquivo `.zip`. Com o seguinte nome `Bolinho_[versão].zip` por exemplo `Bolinho_178.zip`.

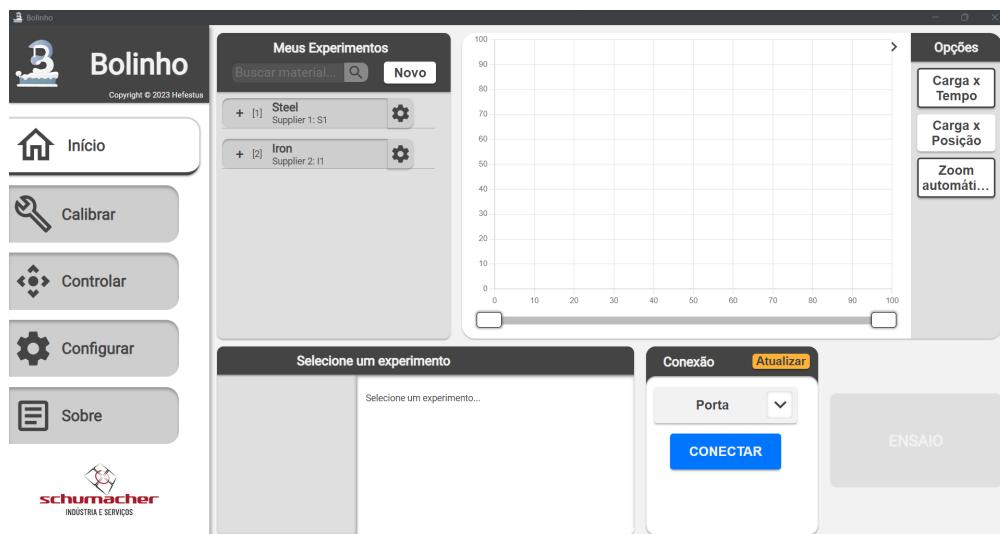
1. Extraia o arquivo.
2. Copie o arquivo `Bolinho` para sua `Área de trabalho`.
3. Execute o script `orange_setup.sh`.

Com isso seu programa deve estar instalado com todas suas dependências.

## 2.2.3 Executando o Bolinho

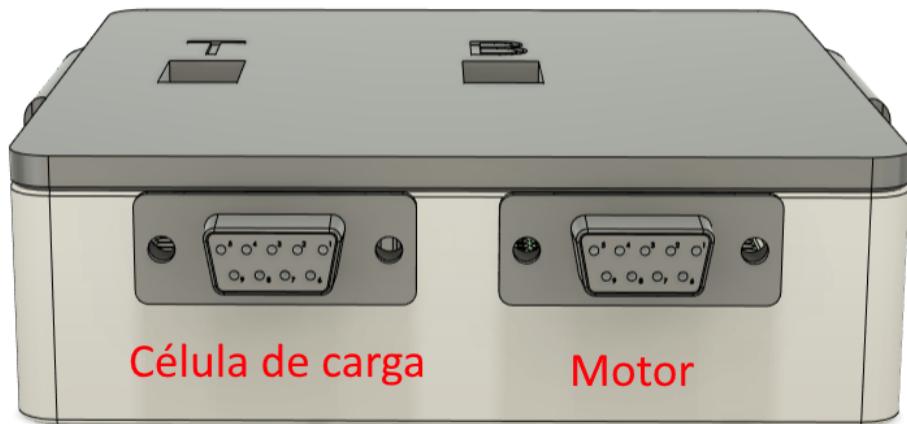
Para utilizar o Bolinho execute o script `start.sh`.

Você deve ser recebido com uma tela como essa:



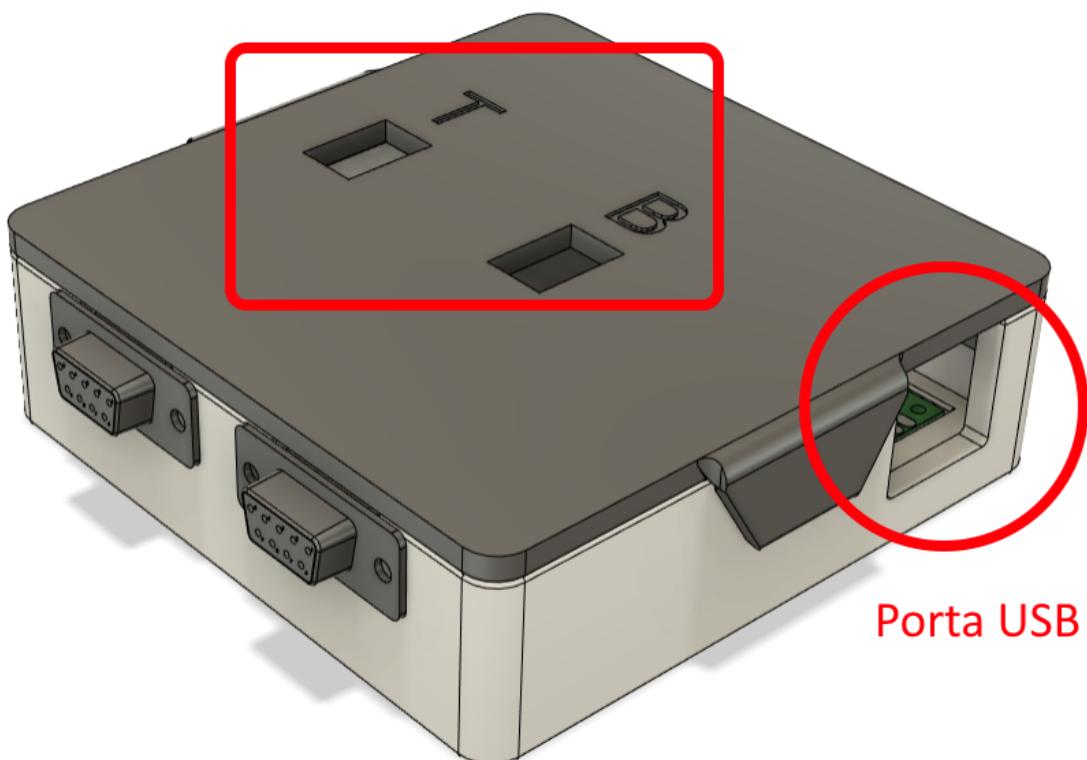
## 2.2.4 Instalando o Granulado

O primeiro passo para instalar o granulado é ligar seus periféricos de acordo com a seguinte sequência:



Após isso conecte o **USB** e os **Sensores de Fim de Curso**.

### Sensores de fim de curso



#### Atenção

Preste atenção à ordem dos sensores de fim de curso, sendo \* T : Sensor **superior**. \* B : Sensor **inferior**.

A comunicação do Granulado com o Bolinho é feita via USB, portanto conecte-o a uma das portas USB do host.

## Alimentação

Note que a alimentação do granulado é realizada através de sua **porta USB**, este também realiza a alimentação da **célula de carga**, entretanto o circuito do **motor de passo** é alimentado **separadamente**. Por tanto é possível utilizar o Granulado mesmo sem alimentar o motor.

## Precauções com o motor de passo

### PERIGO

#### Antes de Ativar o motor de passo:

- Garanta que não há nenhum objeto que possa ser lançado ou impeça o deslocamento do motor.
- Garanta também que os **Sensores de fim de curso** estejam livres de obstruções.
- Esteja pronto para acionar o **botão de emergência FÍSICO** caso o motor inicie um movimento por conta.

## 2.2.5 Como atualizar o bolinho

Antes de atualizar o Bolinho é de suma importância que seja criado **uma CÓPIA do persist** para prevenir que a atualização corrompa seus dados.

Atual				Novo					
Nome	Data de modificação	Tipo	Tamanho	Nome	Tipo	Tamanho	Compacta...	Protegido ...	Tamanho
persist	16/11/2023 17:31	Pasta de arquivos		src	Pasta de arquivos				
src	16/11/2023 17:29	Pasta de arquivos		orange_setup.sh	Shell Script	1 KB	Não		
orange_setup.sh	16/11/2023 17:29	Shell Script	1 KB	start.sh	Shell Script	1 KB	Não		
start.sh	16/11/2023 17:29	Shell Script	1 KB						

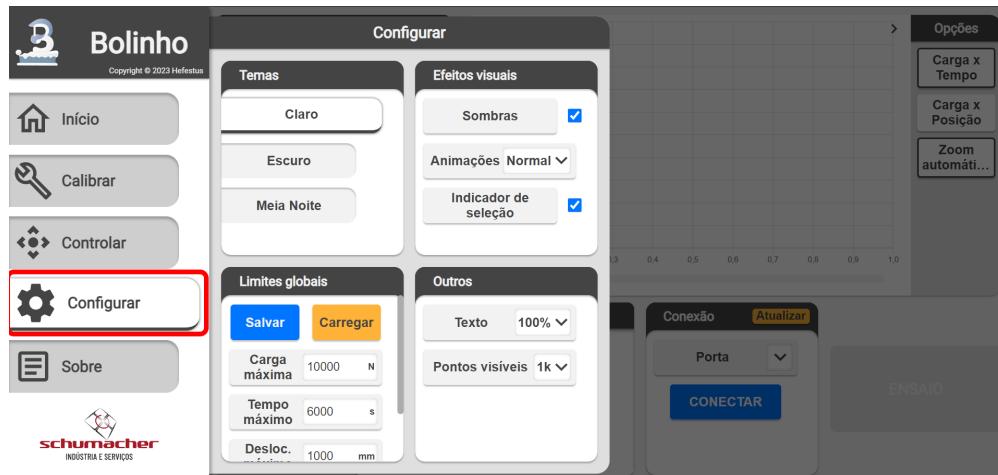
Note que a versão mais nova não possui o diretório `persist`.

Para atualizar o Bolinho basta copiar **todos** os arquivos da `nova` versão para os da `atual`.

## 2.3 Configuração

Este capítulo apresentará as informações de como configurar os diferentes componentes do Bolinho.

A página de configurações é acessada através do menu lateral



### 2.3.1 Temas

O componente **Temas** permite que o usuário modifique a apresentação da interface gráfica

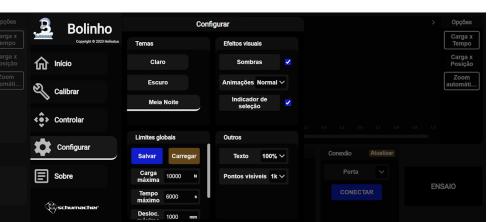
Claro



Escuro



Meia noite



### 2.3.2 Efeitos visuais

O componente **Efeitos visuais** controla artifícios extras da interface, os diferentes efeitos possuem um **impacto na performance**.

- **Sombras** : Ativa ou desativa sombras

Desativar as sombras pode melhorar a performance da interface.

- **Animações** : Modifica a velocidade das animações

- **Rápido** : Velocidade rápida das animações.

- **Normal** : Velocidade padrão das animações.

- **Desligado** : Desativa as animações.

Desativar as animações pode melhorar a performance da interface.

- **Indicador de seleção** : Ativa ou desativa o indicador de seleção ao passar o mouse por cima.

Desativa-lo melhora a visualização em dispositivos *touch screen*.

### 2.3.3 Limites globais

Configura os **limites globais** da aplicação. Durante a criação de um experimento os limites de parada não poderão exceder os globais.

#### Área perigosa

É importante que os **limites globais** sejam configurados propriamente para que não possam ser criados experimentos excedam os limites operacionais de seu maquinário. Preste muita atenção ao configurar a **Velocidade máxima**, valores muito altos podem **DANIFICAR O EQUIPAMENTO** e colocar a segurança do operador em risco.

### 2.3.4 Outros

- **Texto** : Modifica o tamanho do texto da interface.

- **Pontos visíveis** : Modifica o numero de pontos visíveis durante a inspeção de um experimento. Essa configuração determina a **precisão de visualização** ou seja, quanto maior maior será a precisão com o zoom afastado, entretanto ao dar zoom em um experimento sua **precisão** será melhorada automaticamente.

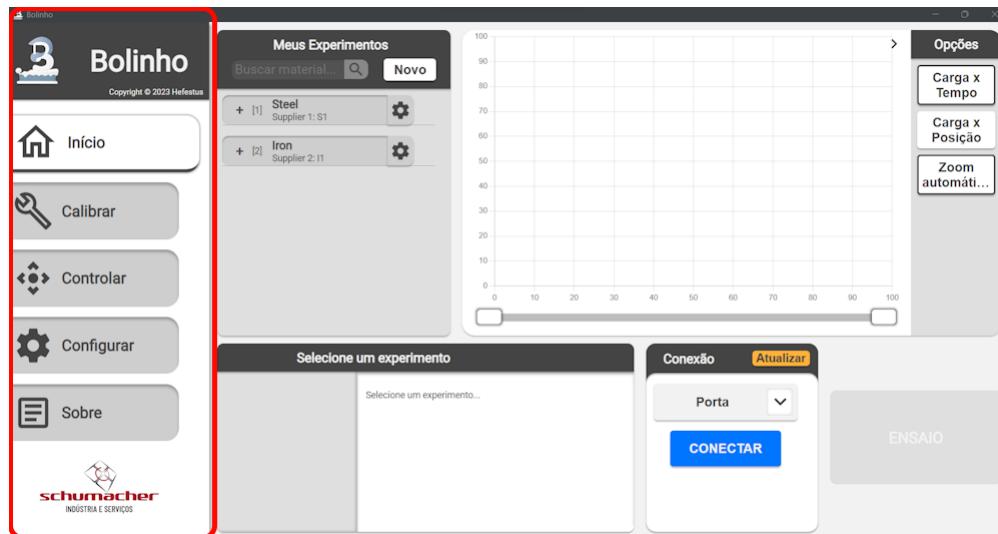
Recomendamos deixar no padrão de **1k pontos** ou diminuir para **500 pontos** caso a performance esteja baixa.

## 2.4 Inspecionando

Bem vindo a seção **Inspecionando** da documentação do Bolinho. Aqui você encontrará uma introdução à interface do Bolinho assim como as informações necessárias para inspecionar um experimento já realizado.

### 2.4.1 Conhecendo os componentes

#### Menu



O menu permite que você navegue pelas diferentes páginas do aplicativo.

#### Seletor de experimentos

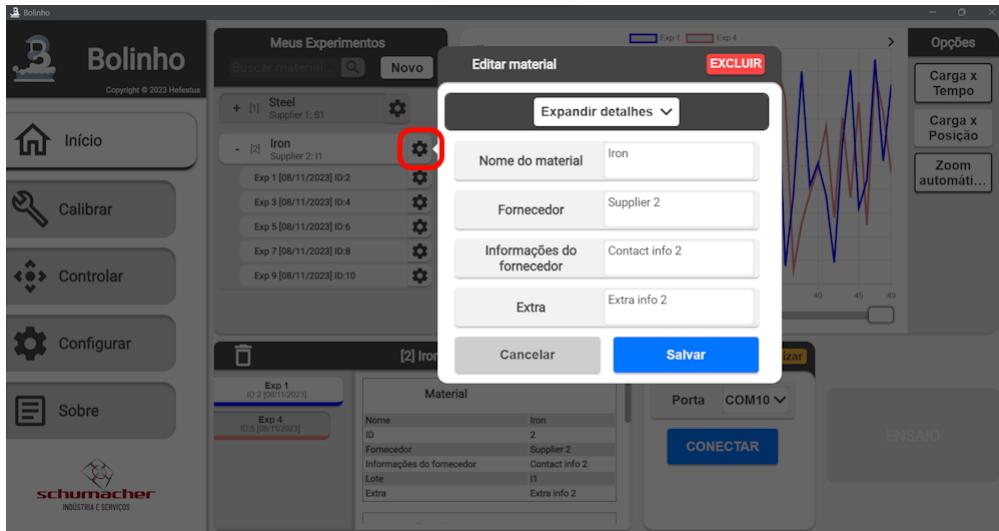


No seletor de experimentos os experimentos são organizados por seus materiais.

Você pode utilizar a **Barra de pesquisa** para filtrar os diferentes **materiais**.

Ao expandir um **material** todos os experimentos relacionados a ele serão apresentados.

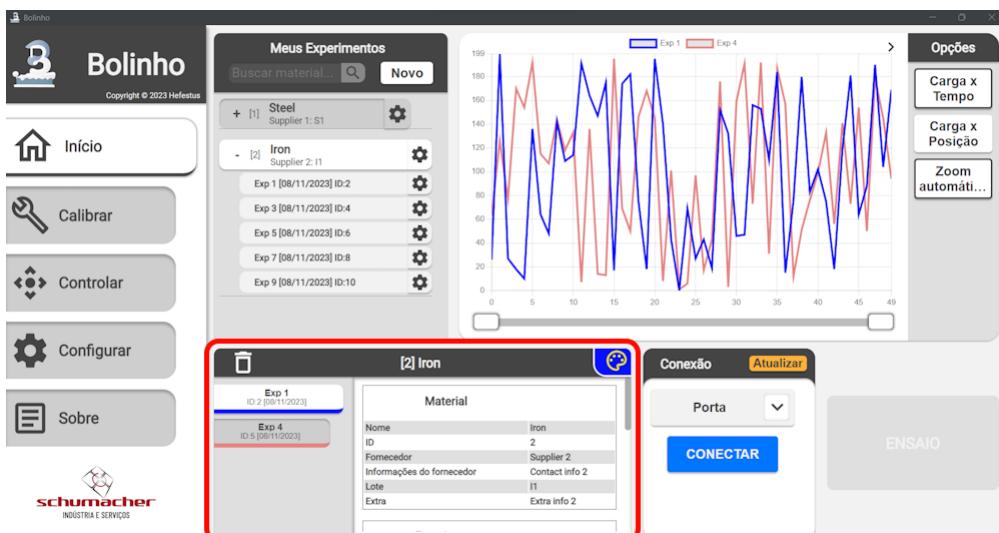
Você também pode abrir o **dialogo de configuração** de seus **materiais** e **experimentos** para editar e revisar suas informações.



### Info

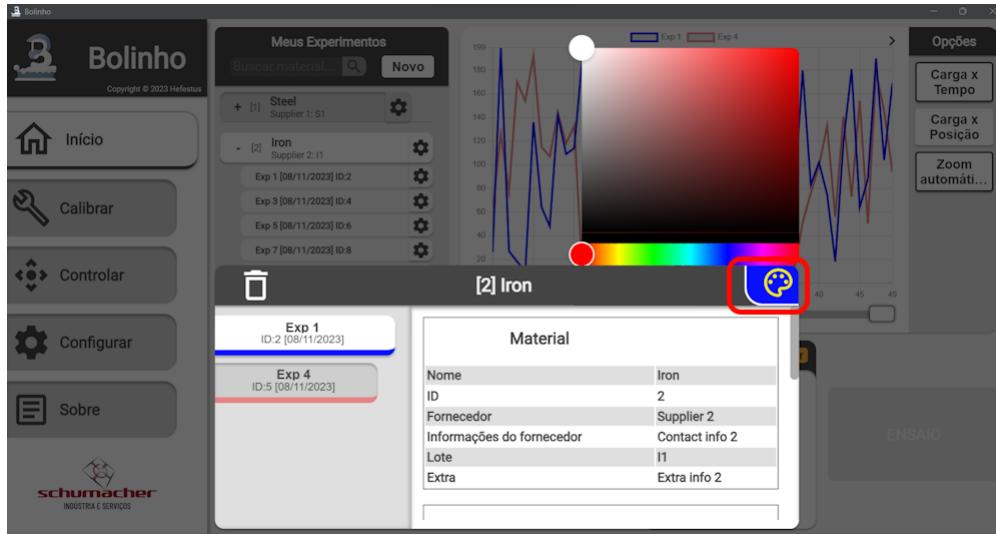
Alguns parâmetros de seus **experimentos** e **materiais** não são editáveis em função de manter sua **integridade de dados**.

## Inspetor de experimento



O **Inspetor de experimento** apresenta todos os **experimentos selecionados** e suas informações, aqui você pode encontrar dados sobre o tipo de corpo do experimento, material e mais.

Você pode **alterar a cor de plot** de um experimento aqui:



## Plot de experimentos



O **Plot de experimentos** apresenta para você os dados coletados em seu experimento.

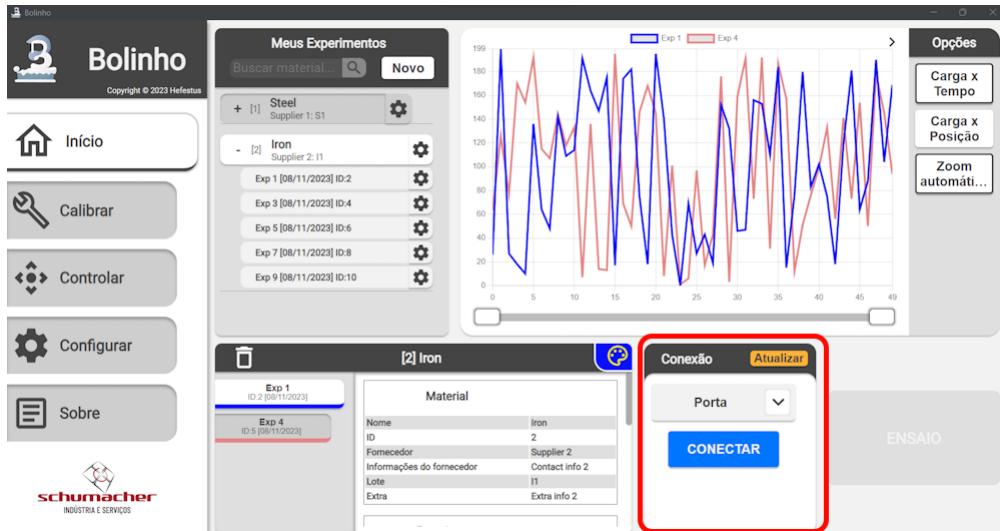
A barra horizontal encontrada na parte inferior do componente permite que você navegue o experimento e aumente os detalhes em determinado ponto de interesse.

À direita está localizado a barra de opções com os seguintes botões:

- **Carga X Tempo** : Apresenta o gráfico da carga em função do Tempo.
- **Carga X Posição** : Apresenta o gráfico da carga em função da Posição.
- **Zoom automático** : Restitui o **zoom** para a posição inicial, durante um experimento essa função também acompanha a criação de novos pontos de dado.

A barra de opções também pode ser **minimizada** ao apertar a seta indicadora no canto superior direito.

## Componente de conexão

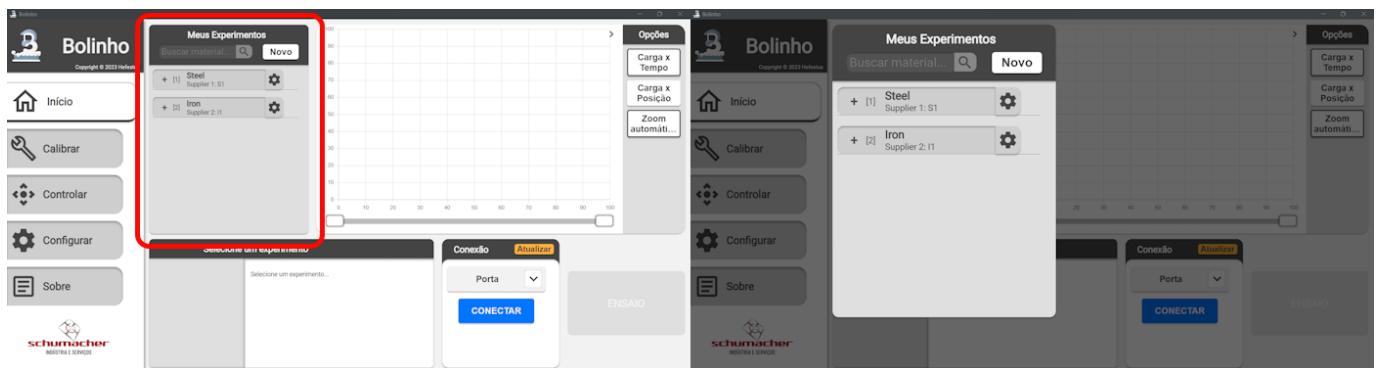


O **Componente de conexão** permite que você conecte o Granulado ao Bolinho.

O seletor `Porta` apresentará todas as portas disponíveis ao Bolinho naquele momento. Caso o dispositivo de interesse não esteja aparecendo você poderá pressionar `Atualizar` para que o Bolinho recupere os dispositivos conectados mais recentes.

### 2.4.2 Funcionalidades básicas

A maioria dos softwares do bolinho possuem a capacidade de expandir. Para expandir um componente basta pressiona-lo por `zoomDelay`, por padrão esse valor é setado em `500ms`.



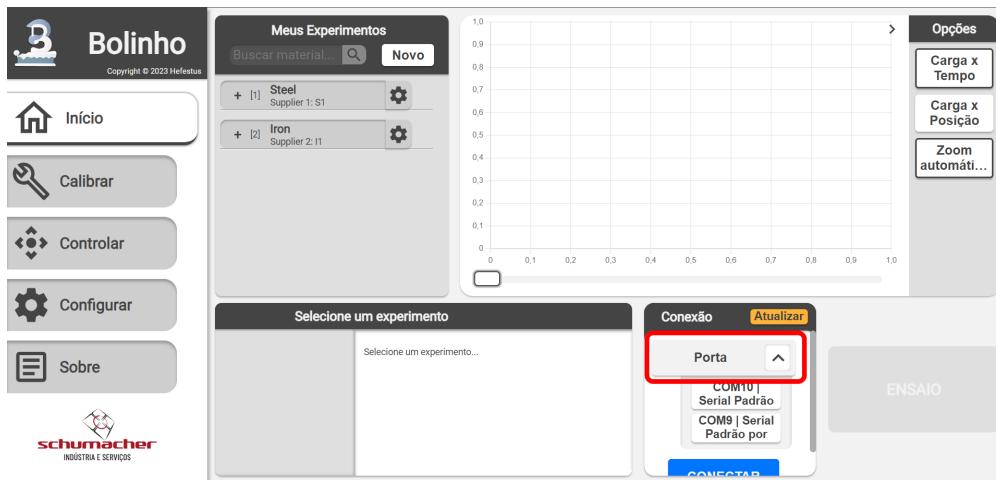
## 2.5 Calibração

Neste capítulo vamos aprender como conectar ao Granulado pela primeira vez.

Para iniciar garanta que o **Motor de passo** está **DESLIGADO** isso é de suma importância para sua segurança, como apontado no item [Alimentação](#) o motor de passo pode ser acionado independentemente do resto do Granulado.

### 2.5.1 Conectando ao Granulado

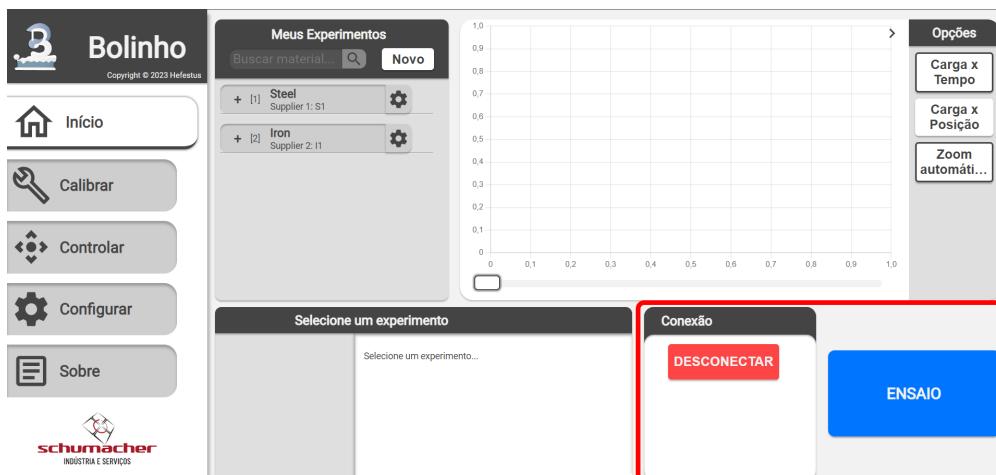
Na tela inicial no componente **Conexão** expanda o campo **Porta** e selecione o seu **dispositivo correto**.



#### Dica

Caso seu dispositivo não apareça na lista você pode tentar **Atualizar** a lista de portas

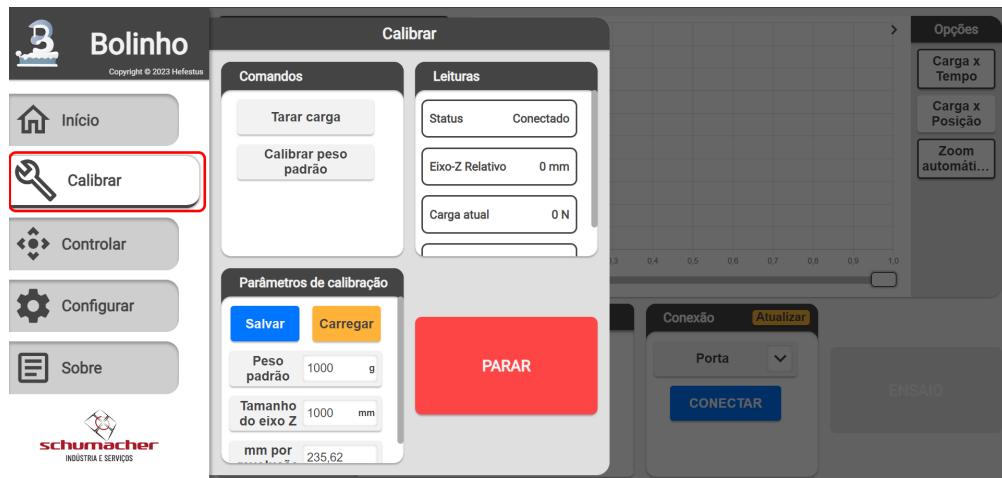
Ao pressionar **Conectar** o componente de **Conexão** e o **Botão de ensaio** devem ser atualizados.



Nesse momento o Bolinho está conectado ao Granulado.

## 2.5.2 Página Calibrar

Através do **menu lateral** acesse a página **Calibrar**. Você deve ser recebido com uma tela similar a:



Conhecendo os componentes:

### Componente Comandos

Esse componente envia alguns comandos para o Granulado executar.

- **Tarar carga** : Tara a carga para um peso específico
- **Calibrar peso padrão** : Calibra a célula de carga para um peso conhecido.

### Componente Leituras

Esse componente apresenta as **leituras atuais** em tempo real que recebeu do Granulado.

- **Status** : Status do Granulado **Desconectado** ou **Conectado**.
- **Carga atual** : Carga atual na célula de carga.
- **Δ Carga atual** : Variação da carga em tempo real.

### Componente Parâmetros de calibração

Esse componente permite que o usuário configure os **Parâmetros de calibração** do equipamento.

### Componente Botão de parada

Esse componente envia um comando de **parar o motor imediatamente** ao Granulado.

**Atenção**

Não deve ser usado como parada de emergência, sempre esteja pronto para acionar o **Botão de emergência FÍSICO**

## 2.5.3 Fluxos de trabalho

A seguir é apresentado um simples fluxo de trabalho de como calibrar os diferentes componentes:

### Calibrar a Célula de carga

1. Garanta que o motor de passo **Não está ativo**.
2. Instale o aparato de ensaio à célula de carga.
3. Conecte o Granulado ao Bolinho.
4. Vá a página de calibração
5. Pressione **Tarar carga**.
6. Verifique a configuração do **Peso padrão**
7. Instale o peso padrão
8. Pressione **Calibrar peso padrão**.

9.

**Sucesso!**

Sua célula de carga deve estar calibrada!

### Calibrar o Eixo-z

1. **PERIGO**

Garanta que você seguiu os passos de [Precauções com o motor de passo](#).

2. Conecte o Granulado ao Bolinho.
3. Ligue o motor de passo.
4. Vá para a pagina [Calibrar](#)
5. Insira o **Tamanho do eixo Z**
6. Vá para a pagina [Controlar](#)
7. Execute [1 revolução](#)
8. Meça quantos [mm](#) a máquina avançou em 1 revolução.
9. Vá para a pagina [Calibrar](#)
10. Insira o **mm por revolução**
11. Salve

12.

**Sucesso!**

Seu eixo-z deve estar calibrado!

## 2.6 Controle manual

Este capítulo discutirá como controlar o maquinário manualmente. Essa função é importante para posicionar a célula de carga na posição correta para iniciar um experimento.

### 2.6.1 Ativando o motor

Primeiro conecte o Granulado ao Bolinho, vide: [Instalando o Granulado e Conectando ao Granulado](#).

#### PERIGO

Garanta que você seguiu os passos de [Precauções com o motor de passo](#).

Após garantir que o Granulado está conectado e que as **precauções de segurança** foram tomadas **Ative o motor de carga**.

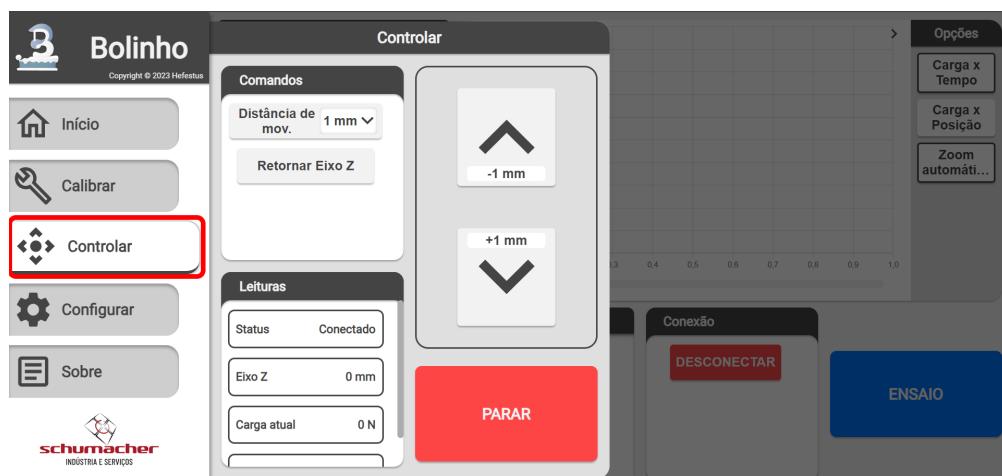
Nesse momento o motor **Não deve estar fazendo um ruído continuo**.

#### Info

A velocidade padrão do motor durante controle manual é de 15 RPM .

## 2.6.2 Página Controlar

Através do **menu lateral** acesse a página **Controlar**. Você deve ser recebido com uma tela similar a:



Conhecendo os componentes:

## Componente Comandos

- `Distância de Movimento` : Modifica a distância de movimento. Esse é setado ou em `mm` (Milímetros) ou em `REV` (Revoluções).

### Dica

Utilize o `REV` para encontrar a quantidade de **mm por revolução** necessário para calibração do eixo-z.

- `Retornar Eixo-Z` : Retorna o eixo-z ao ponto superior.

## Componente Leituras

Esse componente apresenta as **leituras atuais** em tempo real que recebeu do Granulado.

Ver [Componente Leituras](#)

## Componente Controle

Envia o comando para o motor mover em `Distância de Movimento`.

## Componente Botão de parada

Esse componente envia um comando de **parar o motor imediatamente** ao Granulado.

### Atenção

Não deve ser usado como parada de emergência, sempre esteja pronto para acionar o **Botão de emergência FÍSICO**

## 2.7 Novo experimento

Como criar um novo experimento.

### 2.7.1 Criando um material novo

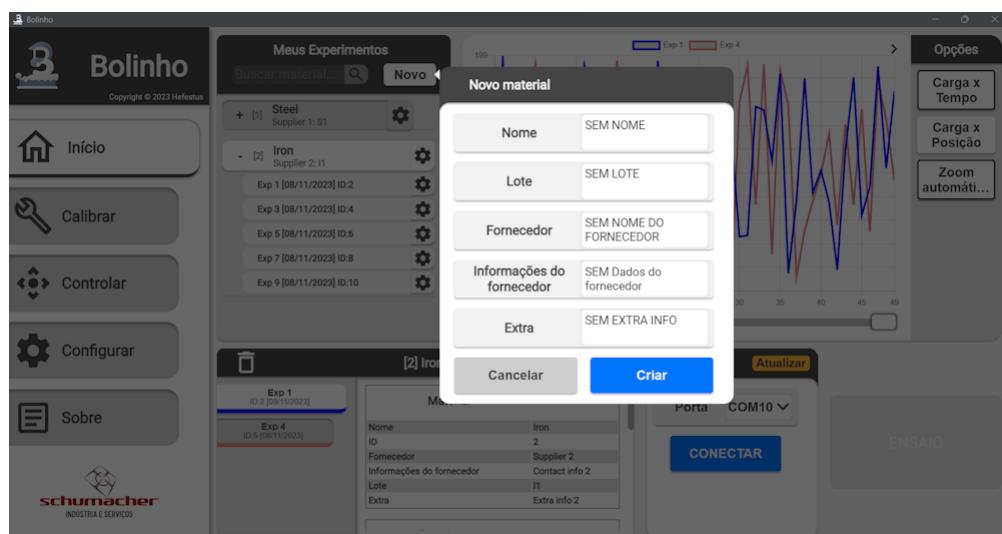
#### Info

Esse passo é opcional, para caso deseje criar um novo material. Caso queira executar um experimento para um material que **já existe** pode pular essa parte.

Pressione o botão **Novo** no componente **Seletor de experimentos**



Ao pressionar o você será apresentado o seguinte prompt de **Criação de Material**



Preencha com os dados de seu material e pressione **Criar**.

## 2.7.2 Iniciando experimento

Ao pressionar no **Botão de ensaio** a página de **Criação de experimento** aparecerá. Você deve preenche-la **atentamente**.

### Dica

Um **experimento bem configurado** é aquele que inicia e finaliza **automaticamente** sem intervenção do operador, ou seja, aquele que os **Limites de parada** estão bem configurados.

### Perigo

Atente-se ao configurar a **Velocidade máxima**, valores muito altos podem **DANIFICAR O EQUIPAMENTO** e colocar a segurança do operador em risco.

## Checagem de limites

Ao finalizar a configuração de seu experimento algumas checagens serão feitas automaticamente para minimizar erros de operação:

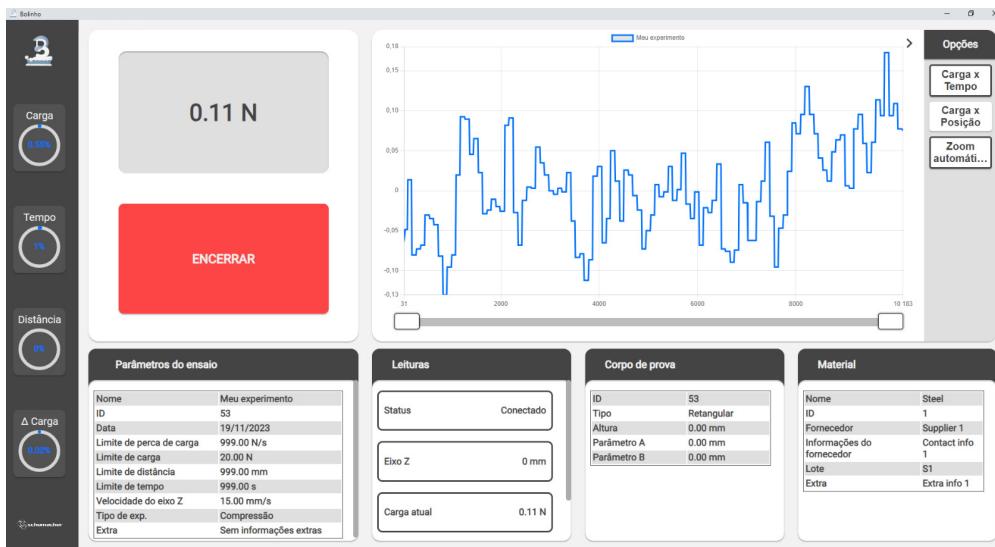
- **Check de carga:** O experimento não será iniciado se a carga atual for **maior que 10N**, isso busca garantir que a célula de carga foi **tarada** antes de iniciar o experimento.
- **Check de limites globais:** O experimento não será iniciado se qualquer um dos **parâmetros do experimento** como **Límite de carga**, **Límite de distância** etc. for **maior que** o seu respectivo **Límite global**.

## 2.7.3 Durante o experimento

Ao iniciar um experimento você será redirecionado à **Página de experimento**. Os dados dessa página são atualizados à uma taxa de aproximadamente **2hz** para poder **alocar mais recursos ao experimento**.

### Nota

A taxa de amostragem do experimento é bem maior que a de atualização da interface.

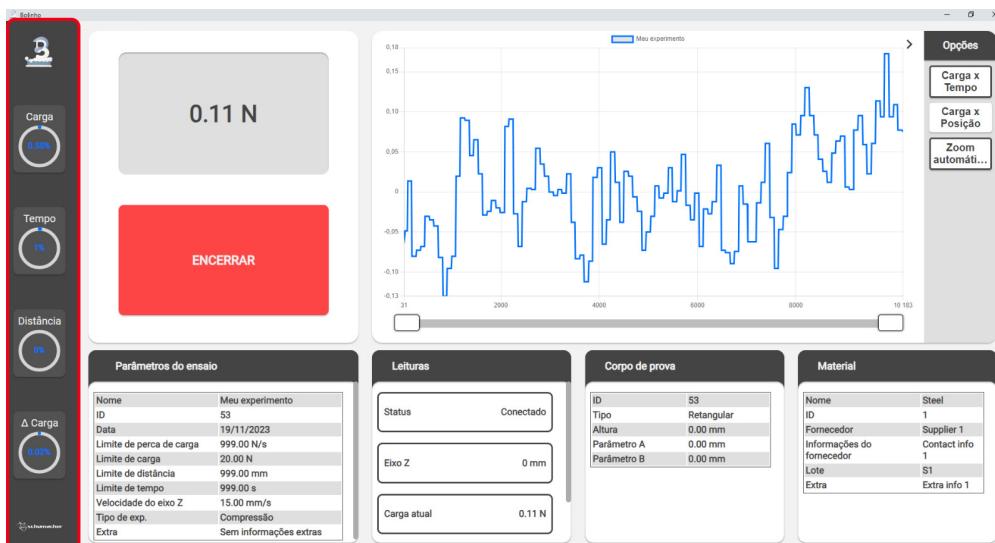


A Página de experimento é composta por alguns componentes:

## Barra lateral

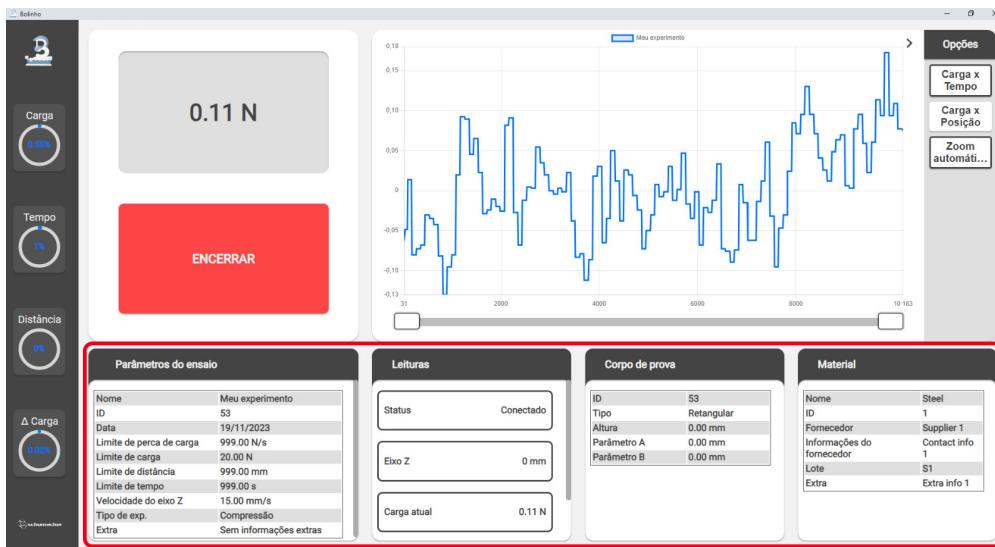
A barra lateral apresenta para o usuário duas informações:

- **Círculo externo:** Apresenta a porcentagem daquele valor em relação a **seu limite**, ou seja ao completar significa que esse limite foi atingido e o experimento se encerará.
- **Valor interno:** Apresenta o valor atual daquele dado.



## Dados do experimento

No canto inferior são encontrados os diversos dados do experimento atual.

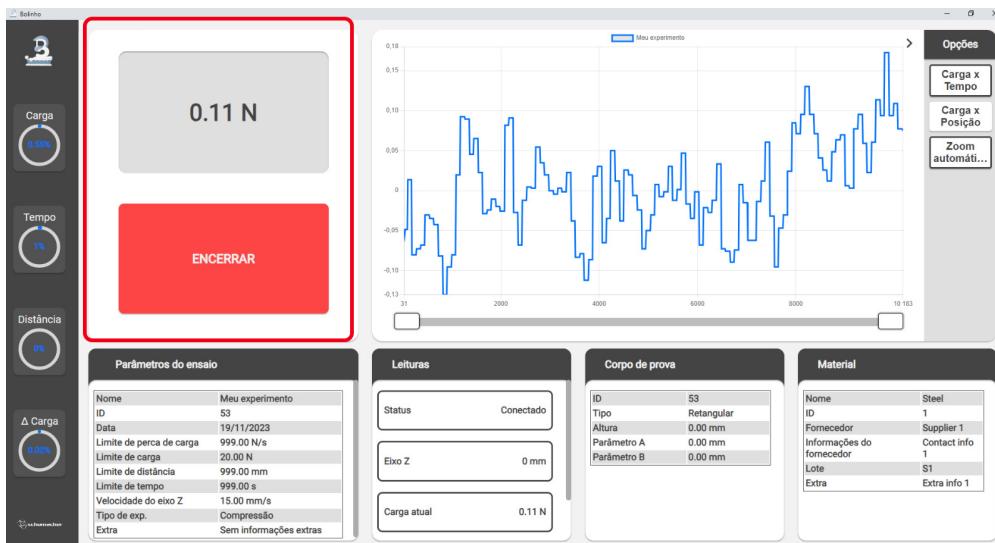


## Visor

O visor apresenta a leitura atual da célula e o **Botão de encerrar**.

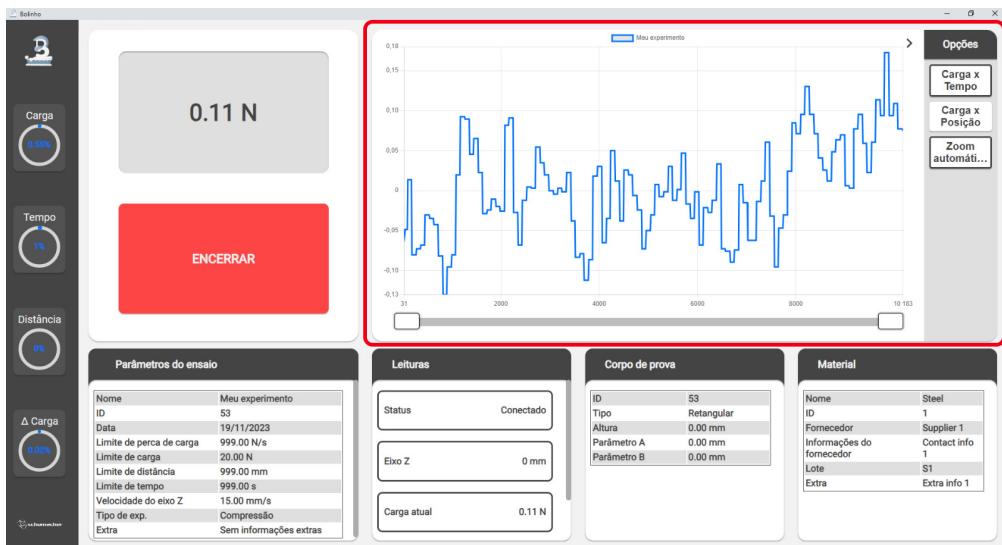
### Dica

Como apresentado em [Iniciando experimento](#), um experimento bem configurado **nunca precisará que o operador encerre manualmente**.



## Plot em tempo real

Por fim temos o Plot em tempo real, ele conta com as mesmas funcionalidades que o [Plot de experimentos - Inspecionando](#).



### Nota

Durante um experimento o plot de dados deve ser lido apenas como uma **sugestão**, já que enquanto um experimento está sendo executado a **quantidade de pontos apresentados no gráfico é reduzido** para poder alocar mais recursos ao experimento em si.

## 2.7.4 Após o experimento

Ao finalizar um experimento seus dados serão **salvos ao banco de dados** automaticamente.

### Atenção

**NÃO** encerre o Bolinho durante a escrita ao banco de dados, isso pode **corromper** seus dados.

## 3. Embedded

---

### 3.1 Embedded

Bolinho uses a microcontroller [esp32-s3](#) for controlling the hardware.

For more info check the [Granulado repository](#).

#### 3.1.1 Serial communication

The microcontroller communicates via serial to the host, and is responsible for reading the load cell and controlling the stepper motor.

This communication is done via interrogation, so that the host **prompts** the peripheral for data and it complies.

#### Protocol:

These are the available commands for the communication between the host and the peripheral.

A instruction is divided in three parts:

`command data \n`

- `command` is a **1 byte character**.
- `data` is the payload as a `string` it can be also empty.
- `\n` is the **line terminator** to identify the end of an instruction.

BOLINHO -> GRANULADO

- `p` -> Ping
- `m[str]` -> Moves stepper motor x millimeters.  
str is an `int` in `string` format.
- `s` -> Stop
- `t` -> Move to top
- `g` -> Get motor position millimeters.
- `r` -> Get instantaneous reading.
- `@` -> Tare load cell
- `w` -> Calibrate known weight
- `x[str]` -> Set known weight  
str is an `int` with the weight in `grams` in `string` format.
- `y[str]` -> Set z-axis length  
str is an `int` with the length of the z-axis in `millimeters` in `string` format.

- `j` -> Get z-axis length
- `d` -> Get delta load
- `l[str]` -> Set max load  
str is an `int` with the maximum experiment load in `grams` in `string` format.
- `v[str]` -> Set max travel  
str is an `int` with the maximum experiment travel in `mm` in `string` format.
- `a[str]` -> Set max delta load  
str is an `int` with the maximum experiment delta load in `grams / second` in `string` format.
- `e[str]` -> Set motor speed  
str is an `int` with the maximum experiment travel in `RPM` in `string` format.
- `-` -> Nothing

## GRANULADO -&gt; BOLINHO

- `p` -> Ping Response
- `e[str]` -> Error.  
str is an `string` with the description of the error.
- `r[str]` -> Returns current reading  
str is an `int` in `grams` in `string` format.
- `g[str]` -> Returns current position in millimeters  
str is an `int` in `string` format.
- `j[str]` -> Returns z-axis length  
str is an `int` in `string` format.
- `b` -> Bottom interrupt was triggered
- `t` -> Top interrupt was triggered
- `d[str]` -> Returns delta load  
str is an `int` in `string` format.
- `s` -> Response to the stop command
- `i[str]` -> Debug info  
str is any `string` to be shown on the terminal.

## 4. API

---

### 4.1 API

In this section you will be able to find every **API call** available.

These `calls` are exposed to the **front-end** via the `eel` object, giving it access to the **data base, systems** and **hardware**. This solution makes use of the `eel` library to realize the communication between the front-end and back-end;

This API reference will show the methods being called by the front-end in JavaScript, and every call should be made **asynchronously**.

#### 4.1.1 How to create and expose functions to the backend

##### JSX

```
function myJsFunction(message){  
    console.log(`Got this from the back end ${message}`)  
}  
  
// This line exposes the function to the back end, note the second argument, it is the name  
// that the back end needs to call  
window.eel.expose(myJsFunction, "myJsFunction");
```

##### Python

```
try:  
    eel.myJsFunction("IT'S WORKING")  
except:  
    pass
```

## 4.2 Front end API

This page gathers all the API calls that can be used by the backend.

Backend -> Front end

### Warning

The functions can only be called if they are available on the `web/build` directory, therefore if you make a change using `npm run serve` won't show it, you will need to rebuild the front end with `npm run buildWeb` or by using `npm run start`.

### Note

These functions can only be called after eel is initiated with `eel.init()`.

### 4.2.1 Core API

Collection of all functions/API calls available to the backend. You can find them in the `bolinho_api/core.py` file.

The JavaScript file can be found in the api folder.

## ping()

### ping()

Tries to ping the bolinho front-end, returns 1 if it worked

#### Python usage example

```
from bolinho_api.core import core_api

while True:
    try:
        if core_api.ping():
            print("got a ping!")
            break
    pass
except:
    eel.sleep(1)
```

## get\_config\_params()

### get\_config\_params()

Tries to ping the bolinho front-end, returns 1 if it worked

#### Python usage example

```
from bolinho_api.core import core_api

config = core_api.get_config_params()
current_save_version = config["configVersion"]
print(current_save_version)
```

This function is located at `src/web/src/App.js`

## go\_to\_experiment\_page()

### go\_to\_experiment\_page()

Asks the front end to go to the experiment page.

Returns 1 if succeeded.

#### Python usage example

```
from bolinho_api.core import core_api

change_pages = True
if change_pages:
    core_api.go_to_experiment_page()
```

## go\_to\_home\_page()

### go\_to\_home\_page()

Asks the front end to go to the home page.

Returns 1 if succeeded.

#### Python usage example

```
from bolinho_api.core import core_api

change_pages = True
if change_pages:
    core_api.go_to_home_page()
```

## set\_is\_connected()

### set\_is\_connected()

Sets the variable "isConnected" on the front-end.

#### Python usage example

```
from bolinho_api.core import core_api  
  
core_api.set_is_connected(True)
```

## refresh\_data()

### refresh\_data()

Sets the variable "isConnected" on the front-end.

#### Python usage example

```
from bolinho_api.core import core_api  
  
add_material_to_db() #Arbitrary function that adds a material to the DB  
  
core_api.refresh_data()
```

## refresh\_realtime\_experiment\_data()

### refresh\_realtime\_experiment\_data()

Triggers a call to refresh the data.

It will refetch the data points of the current experiment.

A use case is to trigger a refresh to show an update on the readings

#### Python usage example

```
from bolinho_api.core import core_api  
  
core_api.refresh_realtime_experiment_data()
```

## 4.2.2 UI API

Collection of all functions/API calls available to the backend for UI in general. You can find them in the `bolinho_api/ui.py` file.

The JavaScript file can be found in the api folder.

---

### **success\_alert(text)**

#### **success\_alert(text)**

Uses [React-Toastify](#) to create an success alert.

##### **Python usage example**

```
from bolinho_api.ui import ui_api  
  
ui_api.success_alert("Success!")
```

---

### **error\_alert(text)**

#### **error\_alert(text)**

Uses [React-Toastify](#) to create an error alert.

##### **Python usage example**

```
from bolinho_api.ui import ui_api  
  
ui_api.error_alert("Error!")
```

## loading\_alert(text, callback\_func)

### **loading\_alert(text, callback\_func)**

Uses [React-Toastify](#) to create an loading alert.

Returns the Toast ID **Asynchronously** to a `callback_func`.

Must be used together with `update_alert`.

#### Python usage example

```
def save_and_end(toast_id):
    bolinho_app.end_experiment()
    run(bolinho_app.end_experiment())
    core_api.go_to_home_page()
    ui_api.update_alert("Salvo com sucesso!", True, toast_id)

ui_api.loading_alert("AGUARDE! Salvando no banco...", save_and_end)
```

## update\_alert(text, success, id)

### **update\_alert(text, success, id)**

Uses [React-Toastify](#) to update an existing alert.

If success is set to true it displays a success other wise shows an error

#### Python usage example

```
def save_and_end(toast_id):
    bolinho_app.end_experiment()
    run(bolinho_app.end_experiment())
    core_api.go_to_home_page()
    ui_api.update_alert("Salvo com sucesso!", True, toast_id)

ui_api.loading_alert("AGUARDE! Salvando no banco...", save_and_end)
```

## **prompt\_user(description, options, callback\_func)**

**prompt\_user(description, options, callback\_func)**

Prompts the user with a 'description', and shows the 'options' to the user.

The result is passed to the callback\_function

**Python usage example**

```
from bolinho_api.ui import ui_api

def get_result(result):
    if result == "yes":
        print("The user chose yes")
    print("The user chose no")

ui_api.prompt_user(
    description="Do you want to pay 1000?",
    options=["yes", "no"],
    callback_func= get_result,
)
```

## **set\_focus(focus\_element: str)**

**error\_alert(focus\_element: str)**

Focus in an specific element on the frontend.

WARNING Pay attention to the name of the element you are trying to focus

You can find them at <https://github.com/HefestusTec/bolinho/blob/main/src/web/src/api/apiTypes.ts>

**Python usage example**

```
from bolinho_api.ui import ui_api

ui_api.set_focus("connection-component")
```

## set\_save\_experiment\_progress(total: int, amount: int)

```
set_save_experiment_progress(total: int, amount: int)
```

Set the progress bar experiment save.

**Python usage example**

```
from bolinho_api.ui import ui_api

# Sets the progress to 2%
ui_api.set_save_experiment_progress(100, 2)
```

## 4.2.3 Experiment page API

Collection of all functions/API calls available to the backend for the **experiment** routine. You can find them in the `bolinho_api/experiment.py` file.

The JavaScript file can be found at `web/src/api-contexts/ExperimentPageContext.tsx`.

## set\_time(newValue)

```
set_time(newValue)
```

Sets the current time of the experiment.

This variable is shown to the user as value and progress bar.

**Python usage example**

```
from bolinho_api.experiment import experiment_api

experiment_api.set_time(22)
```

## get\_readings()

### get\_readings()

Asks the front for the current Readings.

Returns an object of type Readings, this object gathers all the current readings of the machine. Such as Current z axis position, current load, and status

#### Python usage example

```
from bolinho_api.experiment import experiment_api  
  
reading_obj = experiment_api.get_readings()  
  
print(reading_obj.status)
```

## set\_readings(newValue)

### set\_readings(newValue)

Sets the current Readings.

Receives an object of type Readings, this object gathers all the current readings of the machine. Such as Current z axis position, current load, and status.

This function dumps the object to a JSON and sends it to the front end

#### Python usage example

```
from bolinho_api.experiment import experiment_api  
from bolinho_api.classes import Readings  
  
new_machine_readings = Readings(299, 87, 300, "not good")  
  
experiment_api.set_readings(new_machine_readings)
```

## 4.3 Backend API

This page gathers all the API calls that can be used by the front end.

Front end -> Backend

### 4.3.1 Global configuration

Collection of all functions/API calls available to the front end that handles the global variables.

#### saveConfigParams(configParams)

##### saveConfigParams(configParams)

Saves the config parameters to the persistent file

###### React usage example

```
import { saveConfigParams } from "./api/backend-api";
saveConfigParams(globalConfig);
```

#### loadConfigParams()

##### loadConfigParams()

Loads the config parameters from the persistent file

###### React usage example

```
import { loadConfigParams } from "./api/backend-api";
globalConfig = loadConfigParams();
```

### 4.3.2 Data base

Collection of all functions/API calls available to the front end that handles the communication with the data base, such as fetching and storing data.

## getMaterialList()

### getMaterialList()

#### TODO

##### React usage example

```
import { getMaterialList } from "./api/backend-api";
globalConfig = getMaterialList();
```

## getMaterialAt(index)

### getMaterialAt(index)

Returns the material at an `index` from the database.

##### React usage example

```
import { getMaterialAt } from "./api/backend-api";
const elem21 = getMaterialAt(21);
```

## getExperimentAt(index)

### getExperimentAt(index)

Returns the experiment at an `index` from the database.

##### React usage example

```
import { getExperimentAt } from "./api/backend-api";
const elem21 = getExperimentAt(21);
```

## getDataPointArrayAt(index)

### getDataPointArrayAt(index)

Returns an array of `DataProvider` at an `index` from the database.

#### React usage example

```
import { getDataPointArrayAt } from "./api/backend-api";
import { DataPointType } from "types/DataPointTypes";

const dataPointArrya: DataPointType[] = getDataPointArrayAt(21);
```

## postMaterialJS(material)

### postMaterialJS(material)

Posts a new material to the Data base

#### React usage example

```
import { postMaterialJS } from "./api/backend-api";

postMaterialJS({
    //...
})
```

## patchMaterialByIdJS(patchMaterial)

### patchMaterialByIdJS(patchMaterial)

Patches an existing material in the Data base

#### React usage example

```
import { patchMaterialByIdJS } from "./api/backend-api";

patchMaterialByIdJS({
    id: 2,
    supplier_name: "Meu novo fornecedor",
    supplier_contact_info: "(12) 9 9123-0192",
    extra_info: "Hehe muito legal",
})
```

## deleteMaterialByIdJS(id)

### deleteMaterialByIdJS(id)

Deletes an existing material in the Data base.

#### React usage example

```
import { deleteMaterialByIdJS } from "./api/backend-api";  
  
deleteMaterialByIdJS(22)
```

## postExperimentJS(experiment)

### postExperimentJS(experiment)

Posts a new experiment to the Data base

#### React usage example

```
import { postExperimentJS } from "./api/backend-api";  
  
postExperimentJS({  
    // ...  
})
```

## patchExperimentByIdJS(patchExperiment)

### patchExperimentByIdJS(patchExperiment)

Patches an existing experiment in the Data base

#### React usage example

```
import { patchExperimentByIdJS } from "./api/backend-api";  
  
patchExperimentByIdJS({  
    id: 2,  
    name: "Meu novo nome",  
    extra_info: "Hehe muito legal",  
})
```

## deleteExperimentByIdJS(id)

### deleteExperimentByIdJS(id)

Deletes an existing experiment in the Data base.

#### React usage example

```
import { deleteExperimentByIdJS } from "./api/backend-api";  
  
deleteExperimentByIdJS(22)
```

## 4.3.3 Core

## checkCanStartExperimentJS()

### checkCanStartExperimentJS()

This function calls the `check_can_start_experiment(experiment_id)` on the backend.

The front end will call this function when the user click to start experiment.

The backend **MUST** respond with a 1 if everything is ok or 0 if something is not correct.

In case something is wrong the backend also displays an error to the user telling what went wrong

#### React usage example

```
import { checkCanStartExperimentJS } from "./api/backend-api";  
  
onClick(()=>{  
    checkCanStartExperimentJS(2);  
});
```

## startExperimentRoutineJS(experimentId)

### startExperimentRoutineJS(experimentId)

This function calls the `start_experiment_routine(experiment_id)` on the backend.

The front end will call this function after everything is correct and ready to change pages.

Receives an `id` to an experiment as parameter.

The backend **MUST** send a command to change to the experiment page.

Returns 1 if succeeded.

#### React usage example

```
import { startExperimentRoutineJS } from "./api/backend-api";

onClick(()=>{
    startExperimentRoutineJS(2);
});
```

## endExperimentRoutineJS()

### endExperimentRoutineJS()

This function calls the `end_experiment_routine()` on the backend.

Usually it should be used to handle when the user press a "end experiment" button or something similar.

#### React usage example

```
import { getMaterialList } from "./api/backend-api";

onClick(()=>{
    endExperimentRoutineJS();
});
```

## setCustomMovementDistanceJS()

### setCustomMovementDistanceJS()

#### Warning

DEPRECATED

This function calls the `set_custom_movement_distance(new_movement_distance)` on the backend.

Sets the movement distance that the z-axis moves when the user is controlling the machine manually.

This distance is set in MILLIMETERS

Returns 1 if succeeded.

#### React usage example

```
import { setCustomMovementDistanceJS } from "./api/backend-api";

onClick(()=>{
    // Sets the movement distance to 50 mm
    setCustomMovementDistanceJS(50);
});
```

## returnZAxisJS()

### returnZAxisJS()

This function calls the `return_z_axis()` on the backend.

Returns the z-axis to the origin.

Returns 1 if succeeded (if the function was acknowledged).

#### React usage example

```
import { returnZAxisJS } from "./api/backend-api";

onClick(()=>{
    returnZAxisJS();
});
```

## stopZAxisJS()

### stopZAxisJS()

This function calls the `stop_z_axis()` on the backend. Stops the z-axis. Returns 1 if succeeded (if the function was acknowledged).

#### React usage example

```
import { stopZAxisJS } from "./api/backend-api";

onClick(()=>{
    stopZAxisJS();
});
```

## moveZAxisMillimetersJS(distance)

### moveZAxisMillimetersJS(distance)

This function calls the `move_z_axis_millimeters(distance)` on the backend. Moves the z-axis [distance]mm. This distance is set in MILLIMETERS Returns 1 if succeeded (if the function was acknowledged).

#### React usage example

```
import { moveZAxisMillimetersJS } from "./api/backend-api";

onClick(()=>{
    moveZAxisMillimetersJS(10);
});
```

## moveZAxisRevolutionsJS(revolutions)

### moveZAxisRevolutionsJS(revolutions)

This function calls the `move_z_axis_revolutions(revolutions)` on the backend. Moves the z-axis [revolutions].

This distance is set in revolutions

Returns 1 if succeeded (if the function was acknowledged).

#### React usage example

```
import { moveZAxisRevolutionsJS } from "./api/backend-api";

onClick(()=>{
    moveZAxisRevolutionsJS(0.5);
});
```

## getAvailablePortsListJS()

### getAvailablePortsListJS()

This function calls the `get_available_ports_list()` on the backend. Returns a JSON object containing the available COM ports:

#### JSON

```
{
  "port": x,
  "desc": y,
}
```

#### React usage example

```
import { getAvailablePortsListJS } from "./api/backend-api";

onClick(()=>{
    getAvailablePortsListJS().then((availablePorts)=>{
        if(availablePorts) console.log(availablePorts);
    });
});
```

## connectToPortJS()

### connectToPortJS()

This function calls the `connect_to_port()` on the backend. Connects to a port. The port argument is a string like `COM4`

Returns 1 connection was successful

#### React usage example

```
import { connectToPortJS } from "./api/backend-api";

onClick(()=>{
    connectToPortJS("COM3");
});
```

## disconnectGranuladoJS()

!!! quote "### disconnectGranuladoJS() ()" This function calls the `disconnect_granulado()` on the backend.

#### Text Only

Returns 1 connection was successful

```
``` javaScript title="React usage example"
import { disconnectGranuladoJS } from "./api/backend-api";

onClick(()=>{
    disconnectGranuladoJS("COM3");
});
```

## tareLoadJS()

### tareLoadJS()

This function calls the `tare_load()` on the backend. Tares the load cell Returns 1 if succeeded (if the function was acknowledged).

#### React usage example

```
import { tareLoadJS } from "./api/backend-api";

onClick(()=>{
    tareLoadJS();
});
```

## calibrateKnownWeightJS()

### calibrateKnownWeightJS()

This function calls the `calibrate_known_weight()` on the backend. Calibrates the load cell to the known weight Returns 1 if succeeded (if the function was acknowledged).

#### React usage example

```
import { calibrateKnownWeightJS } from "./api/backend-api";

onClick(()=>{
    calibrateKnownWeightJS();
});
```

## calibrateZAxisJS()

### calibrateZAxisJS()

This function calls the `calibrate_z_axis()` on the backend. Calibrates z axis of the machine Returns 1 if succeeded (if the function was acknowledged).

#### React usage example

```
import { calibrateZAxisJS } from "./api/backend-api";

onClick(()=>{
    calibrateZAxisJS();
});
```

## getGranuladoIsConnectedJS()

### getGranuladoIsConnectedJS()

This function calls the `get_granulado_is_connected()` on the backend. Checks if granulado is connected

Returns a `boolean`

#### React usage example

```
import { getGranuladoIsConnectedJS } from "./api/backend-api";

onClick(()=>{
    alert(getGranuladoIsConnectedJS());
});
```

## 4.4 Data types

All different data types will be shown in this page

### ATTENTION

To see a more up to date version of the different data types please see [src/bolinho\\_api/classes.py](#) !

### 4.4.1 DataPoint

#### Python

```
class DataPoint:  
    def __init__(self, x=0, y=0):  
        self.x = x  
        self.y = y
```

- `x` : Position at the measure moment
- type: `float`
- Unity: `mm`
- `y` : Force at the measure moment
- Type: `float`
- Unity: `N`

## 4.4.2 Material

### Python

```
class Material:
    def __init__(
        self,
        id=0,
        name="NONE",
        batch="",
        supplier_name="",
        supplier_contact_info="",
        extra_info=""
    ):
        self.id = id
        self.name = name
        self.batch = batch
        self.supplier_name = supplier_name
        self.supplier_contact_info = supplier_contact_info
        self.extra_info = extra_info
```

- **id** :
- type: **int**
- Unity: N/A
- **name** :
- type: **string**
- Unity: N/A
- **batch** :
- type: **string**
- Unity: N/A
- **supplier\_name** :
- type: **string**
- Unity: N/A
- **supplier\_contact\_info** :
- type: **string**
- Unity: N/A
- **extra\_info** :
- type: **string**
- Unity: N/A

#### 4.4.3 Body

---

**Python**

```
class Body:
    def __init__(
        self,
        id=0,
        type=1,
        material=Material(
            id=0,
            name="Base Material",
            batch="",
            supplier_name="",
            supplier_contact_info="",
            extra_info="",
        ),
        param_a=0,
        param_b=0,
        height=0,
        extra_info="",
    ):
        self.id = id
        self.type = type
        self.material = material
        self.param_a = param_a
        self.param_b = param_b
```

```
    self.height = height
    self.extra_info = extra_info
```

- **id** :
- Type: `int`
- Unity: N/A
- **type** : Body format \* 1 = Rectangle \* 2 = Cylinder \* 3 = Tube \* 4 = Other \* Type: `int` \* Unity: N/A
- **material** :
- Type: `Material`
- Unity: N/A
- **param\_a** : Param 'a' of the body
  - Rectangle = length
  - Cylinder = External diameter
  - Tube = External diameter
- Type: `float`
- Unity: `mm`
- **param\_b** : Param 'b' of the body
  - Rectangle = depth
  - Cylinder = NULL
  - Tube = Internal diameter
- Type: `float`
- Unity: `mm`
- **height** : Height of the test body
  - Type: `float`
  - Unity: `mm`
- **extra\_info** :
- type: `string`
- Unity: N/A

#### 4.4.4 Experiment

---

**Python**

```
class Experiment:
    def __init__(
        self,
        id=0,
        name="None",
        body: Body = Body(
            id=0,
            type=1,
            material=Material(
                name="Material",
                batch="Batch",
                supplier_name="",
                supplier_contact_info="",
                extra_info="",
            ),
            param_a=0,
            param_b=0,
            height=0,
            extra_info="",
        ),
        date_time=0,
        load_loss_limit=0,
        max_load=0,
        max_travel=0,
        max_time=0,
        z_axis_speed=0,
        compress=False,
        extra_info="",
        plot_color="#ffffff",
    ):
        self.id = id
        self.name = name
        self.body = body
        self.date_time = date_time
        self.load_loss_limit = load_loss_limit
        self.max_load = max_load
        self.max_travel = max_travel
        self.max_time = max_time
        self.z_axis_speed = z_axis_speed
        self.compress = compress
```

```
    self.extra_info = extra_info
    self.plot_color = plot_color
```

- **id** :
- Type: `int`
- Unity: N/A
- **name** :
- type: `string`
- Unity: N/A
- **body** :
- Type: `Body`
- Unity: N/A
- **date\_time** : Date and time formatted as `dd/mm/yyyy`
- Type: `string`
- Unity: N/A
- **load\_loss\_limit** : Max load loss to trigger auto-stop.
- Type: `float`
- Unity: `N/s`
- **max\_load** : Max load limit to trigger auto-stop.
- Type: `float`
- Unity: `N`
- **max\_travel** : Max distance the experiment head can travel during the experiment.
- Type: `float`
- Unity: `mm`
- **max\_time** : Experiment time limit.
- Type: `float`
- Unity: `s`
- **z\_axis\_speed** :
- Type: `float`
- Unity: `mm/s`
- **compress** : Is the experiment type of compression? `false` implies expansion.
- Type: `bool`
- Unity: N/A
- **extra\_info** :
- type: `string`
- Unity: N/A
- **plot\_color** : System parameter
- type: `string`
- Unity: N/A

## 5. About

---

### 5.1 About

This page will present extra info about the project.

#### 5.1.1 Licenses

This software is licensed and distributed under the **GNU General Public License v3.0**

Copyright (C) 2023 Hefestus

Bolinho is free software: you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or (at your option) any later version.

Bolinho is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU General Public License along with Bolinho. If not, see <<http://www.gnu.org/licenses/>>.

## Included third-party projects

- Python Eel - [see license](#)
- MkDocs - [see license](#)
- Material for MkDocs - [see license](#)
- MkDocs With PDF - [see license](#)
- MkDocs PDF Export Plugin - [see license](#)
- JSX Lexer - [see license](#)
- Roboto family of fonts - [see license](#)
- React - [see license](#)
- rc-slider - [see license](#)
- Chart JS - [see license](#)
- React Chart JS 2 - [see license](#)
- React Long Press Hook - [see license](#)
- React Colorful - [see license](#)
- React Toastify - [see license](#)
- Use Debounce - [see license](#)

- Use Long Press - [see license](#)
  - React Circular Progressbar - [see license](#)
  - React Transition Group - [see license](#)
  - Reactjs popup - [see license](#)
- 

Agradecemos do fundo do coração todos os autores dos diferentes projetos utilizados, **software livre** é liberdade, muito obrigado a todos.