

# Documentação do Projeto Seed++

Francisco Passos

3 de dezembro de 2025

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução à documentação</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Manual do usuário</b>	<b>3</b>
2.1	Modo leitura . . . . .	3
2.2	Modo Administrador . . . . .	3
2.2.1	Cadastrar uma nova digital . . . . .	4
2.2.2	Apagar uma digital em específica . . . . .	4
2.2.3	Apagar todas as digitais do Seed++ . . . . .	4
2.3	Para situações de emergência . . . . .	4
2.3.1	Abrir a porta pelo lado externo . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Informações do Desenvolvedor</b>	<b>5</b>
3.1	Introdução base . . . . .	5
3.2	Hardware . . . . .	5
3.2.1	Lista de componentes . . . . .	5
3.2.2	Diagrama esquemático . . . . .	5
3.2.3	Orientações básicas . . . . .	5
3.3	Software . . . . .	6
3.3.1	Introdução . . . . .	6
3.3.2	Arquitetura do Software . . . . .	6
3.3.3	Fluxo de Operação . . . . .	6
3.3.4	Interação com o Hardware . . . . .	7
3.3.5	Modos de Operação . . . . .	7
3.3.6	Tratamento de Erros e Feedback do Usuário . . . . .	7
3.3.7	Boas Práticas e Segurança . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Notas Finais</b>	<b>9</b>

# 1 Introdução à documentação

O Seed++ é um dispositivo de controle de acesso biométrico baseado no microcontrolador Arduino, projetado para realizar identificação por impressão digital, gerenciamento de usuários cadastrados e acionamento de um mecanismo de travamento elétrico. Foi desenvolvido para o laboratório da FnEsc por Francisco Passos, sob orientação do Dr. Leo Souza e com apoio de Fábio Wilian na modelagem e impressão 3D.

Esta documentação tem como principal objetivo fornecer tanto informações e orientações de uso para o usuário comum quanto detalhes técnicos para desenvolvedores que pretendam realizar modificações, manutenção ou expansão no hardware e/ou no software.

O conteúdo foi elaborado com o propósito de garantir clareza, padronização e facilidade de consulta. Portanto, quaisquer dúvidas relacionadas ao projeto podem ser esclarecidas aqui, nos comentários presentes no código-fonte do dispositivo, na aba de discussões do repositório oficial no GitHub ou por meio dos e-mails do desenvolvedor do Seed++. Tanto o link do repositório quanto os contatos de e-mail estarão listados nas páginas finais deste documento.

## 2 Manual do usuário

O Seed++ possui dois modos operacionais: Leitura e Administrador. Esses modos são selecionados por uma chave de segurança que deve ser encaixada no buraco da fechadura localizada no canto inferior esquerdo da caixa principal e girada para selecionar um dos modos disponíveis. A memória do Seed++ possui capacidade para armazenar até 128 digitais diferentes.

### 2.1 Modo leitura

O modo leitura é o modo normal de funcionamento do Seed++. Neste modo, o dispositivo fica aguardando que um usuário coloque o dedo no sensor biométrico.

Se a digital estiver cadastrada, o acesso é liberado, a trava elétrica é acionada e o LED verde é **aceso por 3 segundos**, indicando sucesso. Após isso, ele apaga e a trava elétrica fecha automaticamente.

Se a digital não estiver cadastrada, o LED vermelho **pisca duas vezes rapidamente** indicando falha no reconhecimento, e o visor informa que a digital não foi reconhecida.

Neste modo, todos os botões com exceção do “RST”, ficam disponíveis para abrir a tranca instantaneamente.

### 2.2 Modo Administrador

O modo Administrador é utilizado para gerenciar o Seed++, permitindo cadastrar novas digitais, remover uma ou todas as digitais existentes. Apenas pessoas com a chave de segurança podem acessar o modo Administrador.

Quando o modo Administrador é ativado, o LED azul é **aceso e permanece ligado continuamente**, indicando que o sistema está em modo administrativo. Ele só apaga quando o dispositivo volta ao modo Leitura.

O LED verde e o LED vermelho continuam sendo usados para indicar sucesso e falha nas operações.

Para cancelar qualquer operação administrativa, clique em “ESC” duas vezes. Quando uma operação é cancelada, o LED vermelho dá um **único pulso rápido** indicando que a ação foi abortada.

### 2.2.1 Cadastrar uma nova digital

Para cadastrar uma nova digital, é necessário clicar no botão “REC” e logo em seguida clicar no botão “CONFIRM”. O Seed++ irá orientar o usuário a fazer o cadastro.

Se o cadastro for bem-sucedido, o LED verde é **aceso por alguns segundos**, indicando que a digital foi armazenada com sucesso. Se as leituras não coincidirem, o LED vermelho pisca **duas vezes** indicando erro, e o visor exibe a mensagem correspondente.

### 2.2.2 Apagar uma digital em específica

Nesta opção, o administrador escolhe qual digital deseja remover do sistema. Para entrar nesta opção, o botão “DEL” precisa ser clicado e, logo em seguida, o “CONFIRM” duas vezes. O Seed++ irá orientar que a digital que precisa ser removida seja colocada no sensor.

Se a digital existir e for removida com sucesso, o LED verde dá um **pulso longo**. Se a digital não existir ou ocorrer falha, o LED vermelho pisca **duas vezes rapidamente**.

Após a remoção, o ID correspondente fica disponível para novos cadastros.

### 2.2.3 Apagar todas as digitais do Seed++

Esta opção remove todas as digitais cadastradas no dispositivo. É utilizada apenas em situações específicas, como quando o sistema será reiniciado, transferido para outra pessoa ou quando há necessidade de redefinir todo o cadastro.

Quando todas as digitais são apagadas com sucesso, o LED verde é aceso por alguns segundos. Se houver erro no processo, o LED vermelho pisca duas vezes.

Para apagar todas as digitais do sistema, é necessário pressionar os botões “DEL” e “CONFIRM” ao mesmo tempo e, após isso, clicar no botão “CONFIRM” três vezes seguidas.

**Atenção:** Todo processo de exclusão é permanente; portanto, não há como desfazer a remoção de digitais sem realizar um novo cadastro.

## 2.3 Para situações de emergência

### 2.3.1 Abrir a porta pelo lado externo

Em casos de falta de energia, travamento do sistema ou mau funcionamento, existe um procedimento de abertura de emergência. O procedimento consiste em conectar uma bateria de 9V ou até 12V aos condutores localizados ao lado esquerdo do equipamento exterior.

Após a alimentação externa, a chave precisa ser inserida no buraco da fechadura do dispositivo que fica localizada no lado externo e girada para ativar o circuito interno e acionar a trava elétrica, permitindo o acesso.

Existe um sistema dentro do próprio Seed++ que faz o reinício automático quando um erro é encontrado. Não se preocupe em reiniciar o Seed++, mas se quiser ter maior controle, clique no botão “RST”.

## 3 Informações do Desenvolvedor

### 3.1 Introdução base

O conteúdo desta parte da documentação refere-se ao conhecimento necessário para serem realizadas manutenções e ampliações tanto em hardware como em software do Seed++. Para o usuário comum, dispense a leitura desta parte da documentação.

### 3.2 Hardware

#### 3.2.1 Lista de componentes

Suspendisse vitae elit. Aliquam arcu neque, ornare in, ullamcorper quis, commodo eu, libero. Fusce sagittis erat at erat tristique mollis. Maecenas sapien libero, molestie et, lobortis in, sodales eget, dui. Morbi ultrices rutrum lorem. Nam elementum ullamcorper leo. Morbi dui. Aliquam sagittis. Nunc placerat. Pellentesque tristique sodales est. Maecenas imperdiet lacinia velit. Cras non urna. Morbi eros pede, suscipit ac, varius vel, egestas non, eros. Praesent malesuada, diam id pretium elementum, eros sem dictum tortor, vel consectetur odio sem sed wisi.

#### 3.2.2 Diagrama esquemático

Sed feugiat. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Ut pellentesque augue sed urna. Vestibulum diam eros, fringilla et, consectetur eu, nonummy id, sapien. Nullam at lectus. In sagittis ultrices mauris. Curabitur malesuada erat sit amet massa. Fusce blandit. Aliquam erat volutpat. Aliquam euismod. Aenean vel lectus. Nunc imperdiet justo nec dolor.

#### 3.2.3 Orientações básicas

Etiam euismod. Fusce facilisis lacinia dui. Suspendisse potenti. In mi erat, cursus id, nonummy sed, ullamcorper eget, sapien. Praesent pretium, magna in eleifend egestas, pede pede pretium lorem, quis consectetur tortor sapien facilisis magna. Mauris quis magna varius nulla scelerisque imperdiet. Aliquam non quam. Aliquam porttitor quam a lacus. Praesent vel arcu ut tortor cursus volutpat. In vitae pede quis diam bibendum placerat. Fusce elementum convallis neque. Sed dolor orci, scelerisque ac, dapibus nec, ultricies ut, mi. Duis nec dui quis leo sagittis commodo.

## 3.3 Software

### 3.3.1 Introdução

O software foi desenvolvido em C++ para o arduino utilizando o paradigma imperativo e orientado a objetos, mas com inspiração no paradigma funcional para a construção da lógica. Em outras palavras, o código foi estruturado com base em funções impuras, em que cada função, quando chamada, executa uma série de ações em específico com base nos valores de entrada, retornando ou não um valor. A lógica escolhida permite melhor compreensão do código para quem for alterar posteriormente.

No código disponibilizado no github pelo desenvolvedor principal deste projeto,

### 3.3.2 Arquitetura do Software

#### Bibliotecas Utilizadas

Etiam ac leo a risus tristique nonummy. Donec dignissim tincidunt nulla. Vestibulum rhoncus molestie odio. Sed lobortis, justo et pretium lobortis, mauris turpis condimentum augue, nec ultricies nibh arcu pretium enim. Nunc purus neque, placerat id, imperdiet sed, pellentesque nec, nisl. Vestibulum imperdiet neque non sem accumsan laoreet. In hac habitasse platea dictumst. Etiam condimentum facilisis libero. Suspendisse in elit quis nisl aliquam dapibus. Pellentesque auctor sapien. Sed egestas sapien nec lectus. Pellentesque vel dui vel neque bibendum viverra. Aliquam porttitor nisl nec pede. Proin mattis libero vel turpis. Donec rutrum mauris et libero. Proin euismod porta felis. Nam lobortis, metus quis elementum commodo, nunc lectus elementum mauris, eget vulputate ligula tellus eu neque. Vivamus eu dolor.

#### Funções Principais

Nulla in ipsum. Praesent eros nulla, congue vitae, euismod ut, commodo a, wisi. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Aenean nonummy magna non leo. Sed felis erat, ullamcorper in, dictum non, ultricies ut, lectus. Proin vel arcu a odio lobortis euismod. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Proin ut est. Aliquam odio. Pellentesque massa turpis, cursus eu, euismod nec, tempor congue, nulla. Duis viverra gravida mauris. Cras tincidunt. Curabitur eros ligula, varius ut, pulvinar in, cursus faucibus, augue.

#### Módulos do Sistema

Nulla mattis luctus nulla. Duis commodo velit at leo. Aliquam vulputate magna et leo. Nam vestibulum ullamcorper leo. Vestibulum condimentum rutrum mauris. Donec id mauris. Morbi molestie justo et pede. Vivamus eget turpis sed nisl cursus tempor. Curabitur mollis sapien condimentum nunc. In wisi nisl, malesuada at, dignissim sit amet, lobortis in, odio. Aenean consequat arcu a ante. Pellentesque porta elit sit amet orci. Etiam at turpis nec elit ultricies imperdiet. Nulla facilisi. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse viverra aliquam risus. Nullam pede justo, molestie nonummy, scelerisque eu, facilisis vel, arcu.

### 3.3.3 Fluxo de Operação

Curabitur tellus magna, porttitor a, commodo a, commodo in, tortor. Donec interdum. Praesent scelerisque. Maecenas posuere sodales odio. Vivamus metus lacus, varius quis, imperdiet quis, rhoncus a, turpis. Etiam ligula arcu, elementum a, venenatis quis, sollicitudin sed, metus. Donec nunc pede, tincidunt in, venenatis vitae, faucibus vel, nibh. Pellentesque wisi. Nullam

malesuada. Morbi ut tellus ut pede tincidunt porta. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam congue neque id dolor.

### **3.3.4 Interação com o Hardware**

Donec et nisl at wisi luctus bibendum. Nam interdum tellus ac libero. Sed sem justo, laoreet vitae, fringilla at, adipiscing ut, nibh. Maecenas non sem quis tortor eleifend fermentum. Etiam id tortor ac mauris porta vulputate. Integer porta neque vitae massa. Maecenas tempus libero a libero posuere dictum. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Aenean quis mauris sed elit commodo placerat. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Vivamus rhoncus tincidunt libero. Etiam elementum pretium justo. Vivamus est. Morbi a tellus eget pede tristique commodo. Nulla nisl. Vestibulum sed nisl eu sapien cursus rutrum.

### **3.3.5 Modos de Operação**

#### **Modo Administrador (ADM)**

Nulla non mauris vitae wisi posuere convallis. Sed eu nulla nec eros scelerisque pharetra. Nullam varius. Etiam dignissim elementum metus. Vestibulum faucibus, metus sit amet mattis rhoncus, sapien dui laoreet odio, nec ultricies nibh augue a enim. Fusce in ligula. Quisque at magna et nulla commodo consequat. Proin accumsan imperdiet sem. Nunc porta. Donec feugiat mi at justo. Phasellus facilisis ipsum quis ante. In ac elit eget ipsum pharetra faucibus. Maecenas viverra nulla in massa.

#### **Modo Leitura**

Nulla ac nisl. Nullam urna nulla, ullamcorper in, interdum sit amet, gravida ut, risus. Aenean ac enim. In luctus. Phasellus eu quam vitae turpis viverra pellentesque. Duis feugiat felis ut enim. Phasellus pharetra, sem id porttitor sodales, magna nunc aliquet nibh, nec blandit nisl mauris at pede. Suspendisse risus risus, lobortis eget, semper at, imperdiet sit amet, quam. Quisque scelerisque dapibus nibh. Nam enim. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc ut metus. Ut metus justo, auctor at, ultrices eu, sagittis ut, purus. Aliquam aliquam.

### **3.3.6 Tratamento de Erros e Feedback do Usuário**

Etiam pede massa, dapibus vitae, rhoncus in, placerat posuere, odio. Vestibulum luctus commodo lacus. Morbi lacus dui, tempor sed, euismod eget, condimentum at, tortor. Phasellus aliquet odio ac lacus tempor faucibus. Praesent sed sem. Praesent iaculis. Cras rhoncus tellus sed justo ullamcorper sagittis. Donec quis orci. Sed ut tortor quis tellus euismod tincidunt. Suspendisse congue nisl eu elit. Aliquam tortor diam, tempus id, tristique eget, sodales vel, nulla. Praesent tellus mi, condimentum sed, viverra at, consectetur quis, lectus. In auctor vehicula orci. Sed pede sapien, euismod in, suscipit in, pharetra placerat, metus. Vivamus commodo dui non odio. Donec et felis.

### **3.3.7 Boas Práticas e Segurança**

Etiam suscipit aliquam arcu. Aliquam sit amet est ac purus bibendum congue. Sed in eros. Morbi non orci. Pellentesque mattis lacinia elit. Fusce molestie velit in ligula. Nullam et orci vitae nibh vulputate auctor. Aliquam eget purus. Nulla auctor wisi sed ipsum. Morbi porttitor tellus ac enim. Fusce ornare. Proin ipsum enim, tincidunt in, ornare venenatis, molestie a,

augue. Donec vel pede in lacus sagittis porta. Sed hendrerit ipsum quis nisl. Suspendisse quis massa ac nibh pretium cursus. Sed sodales. Nam eu neque quis pede dignissim ornare. Maecenas eu purus ac urna tincidunt congue.



## 4 Notas Finais

Como desenvolvedor inicial do código, coloco-me à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas por meio dos seguintes endereços de e-mail:

- **E-mail pessoal:** franciscopassos.contato@gmail.com
- **E-mail acadêmico:** francisco.alves@dcomp.com.br
- **E-mail profissional:** contato@franksteps.com.br

Solicita-se que a documentação geral e os comentários presentes no código sejam respeitados integralmente. Caso alguma modificação seja realizada, recomenda-se notificar-me pessoalmente e/ou enviar uma mensagem por e-mail contendo a descrição detalhada da atualização feita.

Nenhum dos comentários originais deve ser removido no código original, pois eles facilitam o trabalho de manutenção e continuidade do desenvolvimento. Sempre que alterações forem feitas, acrescentem comentários explicativos a fim de preservar a clareza estrutural do projeto.

No repositório oficial do projeto no GitHub, a aba de discussões encontra-se aberta, e responderei às dúvidas sempre que possível.

**Repositório oficial do Seed++:**  
[https://github.com/franksteps/Seed\\_PlusPlus](https://github.com/franksteps/Seed_PlusPlus)