

Documentação do projeto Seed++

Escrito por: Francisco Passos dos Santos Alves

Escrito em: 27/07/2025

sob a orientação dos docentes: Leo Souza e Edvaldo (completar o sobrenome)

Início oficial do projeto: 17/06/2025

E-mail para contato:

Acadêmico: francisco.alves@dcomp.ufs.br

Pessoal: franciscopassos.contato@gmail.com

Capítulo 1: Apresentação do Seed++

O Seed++ é um dispositivo inteligente conectado à uma fechadura elétrica com solenoide interligando-o ao sensor biométrico com capacidade de armazenamento de até 128 digitais. Esta configuração permite apenas a entrada de usuários com as suas respectivas digitais cadastradas no dispositivo. O mesmo conta com LEDs para sinalização, uma tela LCD 20×4 para feedback visual, botões com suas respectivas funções e dois interruptores com acionamento por chave de segurança para a alteração entre o modo de leitura (usual) e o modo de administrador (permite o cadastro e a exclusão de usuários) e um outro interruptor com acionamento por chave de segurança, deste vez, pelo lado de fora, mas escondido. Ele irá permitir a entrada do possuidor da chave de segurança mesmo que o sistema do lado de dentro não esteja funcionando em situações como: um defeito inesperado do dispositivo, queda de energia e entre outros acontecimentos.

O dispositivo, como mencionado anteriormente, pode estar em dois modos de funcionamento: Modo de administrador e o modo de apenas leitura. Esses dois modos serão devidamente esclarecidos nos capítulos a seguir:

Capítulo 2: Modo ADM (Administrador)

O modo de administrador permite o cadastro, exclusão de uma digital em específico ou de todas as digitais presentes na memória do Seed++ e este modo só pode ser ativado pela chave de segurança. Para a execução de cada um desses

CADASTRO DE UMA DIGITAL:

- 1º) Pressione o botão “Gravar”;
- 2º) Confirme com o botão “Confirma”;
- 3º) Coloque a digital que deseja cadastrar no sensor e aguarde.

EXCLUSÃO DE UMA ÚNICA DIGITAL:

- 1º) Pressione o botão “Deleta”;
- 2º) Confirme com o botão “Confirma” duas vezes;
- 3º) Coloque a digital que deseja excluir no sensor e aguarde.

EXCLUSÃO DE UMA ÚNICA DIGITAL:

- 1º) Pressione o botão “Deleta” e “Confirma” ao mesmo tempo;
- 2º) Confirme com o botão “Confirma” três vezes;

- Ao excluir qualquer digital, não é possível recuperar. É necessário refazer o cadastro.
- Para cancelar qualquer operação, clique duas vezes no “Cancela” ao invés de “Confirma” na quantidade de vezes solicitada para a execução de cada etapa
- Quando o modo ADM está ativada, o led azul acende sinalizando o modo em que o dispositivo está operando naquele momento

Capítulo 3: Modo de leitura

O modo de leitura é o modo de uso diário. Ele não pode ser ativado até que o modo de administrador seja desativado; isto é, apenas no modo de leitura a digital pode ser lida. Neste modo, o sensor fica aguardando a aproximação de uma digital e, caso a digital esteja cadastrada, a tranca elétrica é liberada e permite a entrada do usuário. Caso contrário, uma mensagem de erro é indicada na tela e sinalizada pelo led vermelho.

Capítulo 4: Comportamento dos dispositivos de sinalização

Quando o Seed++ está em operação e alguma ação é (ou não) executada, é conveniente que o mesmo sinalize e informe ao usuário o (ou o não) acontecido e a sua causa. Por isso, a tela LCD emite mensagens conveniente para cada ação seja ela de execução ou de erro e a sinalização pelos LEDs.

Situação	Led vermelho	Led verde	Led Azul
Erro, operação cancelada, digital não cadastrada ou erro na leitura da mesma	Pisca 3x (200ms cada), ou mais dependendo do erro	apagado	N/A
Operação bem-sucedida	apagado	Pisca 3x (200ms cada)	N/A
Acesso permitido após a digital ser reconhecida	Apagado	Aceso por 7seg	N/A
Tranca fechada (Estado de repouso)	Aceso até que uma digital seja reconhecida	Apagado	N/A
Modo ADM (Administrador) ativo	N/A	N/A	aceso até o modo ADM seja desativado

Capítulo 5: O Software e o Hardware

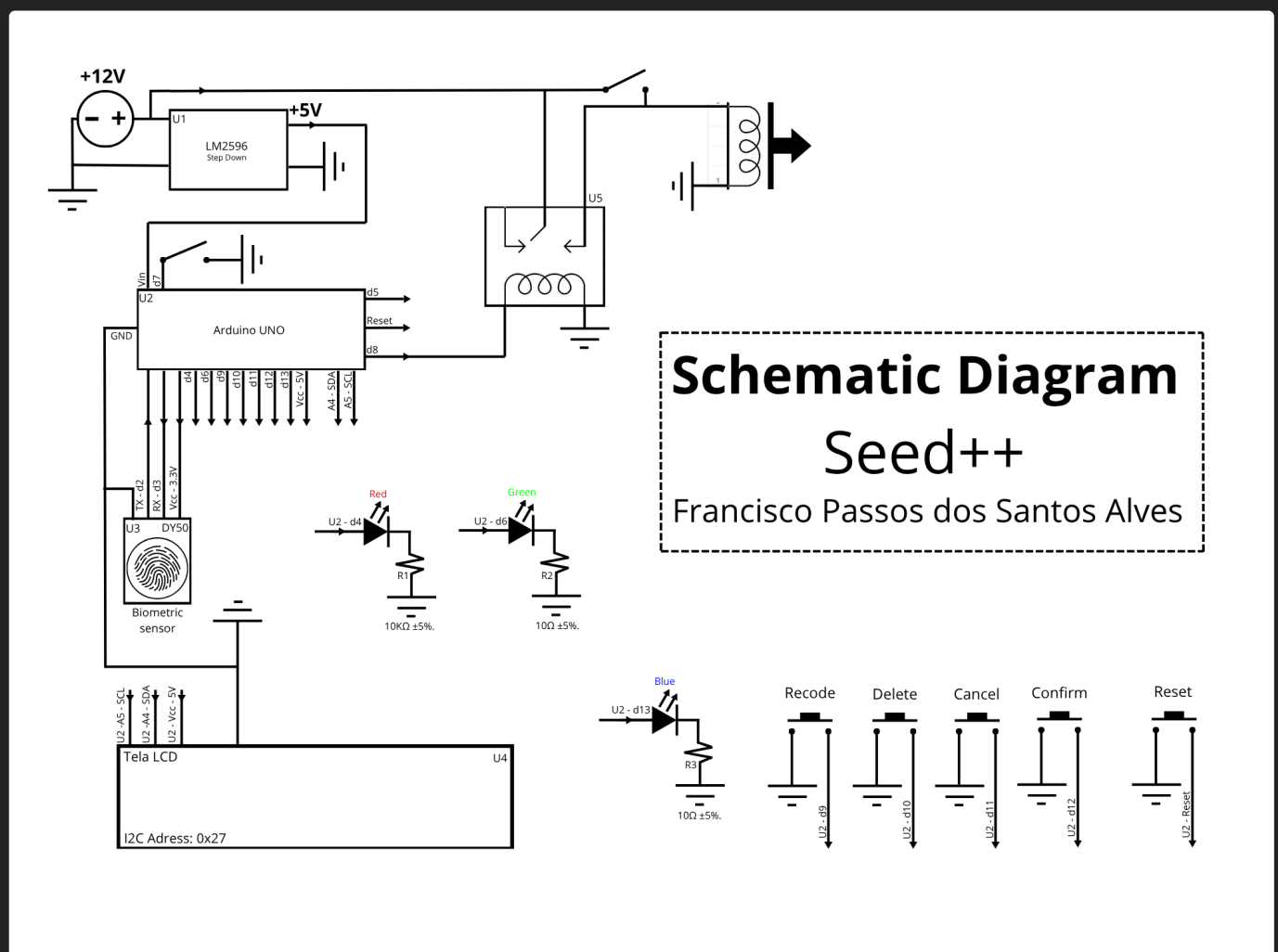
O programa:

O projeto foi escrito em C++ e aplicado ao sistema embarcado Arduino do modelo NANO. Caso o mesmo apresente algum erro de compilação, tente primeiro desconectá-lo da placa. Caso o problema persista e não consiga resolver o problema, contate-me pessoalmente ou por intermédio de um daqueles dois e-mails presentes no cabeçalho. O arquivo está nomeado como “fechadura_biometrica.ino” - Apenas para os desenvolvedores habilitados que tenham bom domínio em C++, principalmente em: Funções, switchs, loops, uso de variáveis de forma conveniente ao seu propósito dentro do código, entendimento sobre circuitos digitais, protocolo I2C, uso de memória e otimização.

Componentes usados:

Os componentes usados foram: Sistema embarcado semelhante ao Arduino Uno, módulo relé, módulo regulador de tensão Step-down LM2596, tela LCD com modulo de protocolo de comunicação I2C, 3 LEDs (vermelho, verde e azul) e seus 3 resistores, Push buttons, 2 interruptores on/off com chave de segurança, tranca eletrônica e sensor biométrico semelhante ao Adafruit fingerprint sensor.

Diagrama esquemático:



Equação lógica para explicar o funcionamento dos sinais lógicos provenientes por intermédio do arduino e da chave de segurança.

- S: Arduino está mandando sinal para liberar a tranca
- F: A fonte de 12v está funcionando
- I: É o interruptor acionado por uma chave de segurança ativo
- T: É a tranca aberta

$T \leftrightarrow F \wedge (S \vee I)$

Interpretação:

“ A tranca estará aberta se, e somente se, a fonte estiver funcionando e houver um sinal do Arduino ou a chave de segurança estiver ativada”

Tabela-verdade da equação:

$T \leftrightarrow F \wedge (S \vee I)$

T	F	S	I	$S \vee I$	$F \wedge (S \vee I)$	$T \leftrightarrow F \wedge (S \vee I)$
F	F	F	F	F	F	V
F	F	F	V	V	F	V
F	F	V	F	V	F	V
F	F	V	V	V	F	V
F	V	F	F	F	F	V
F	V	F	V	V	V	F
F	V	V	F	V	V	F
F	V	V	V	V	V	F
V	F	F	F	F	F	F
V	F	F	V	V	F	F
V	F	V	F	V	F	F
V	F	V	V	V	F	F
V	V	F	F	F	F	F
V	V	F	V	V	V	V
V	V	V	F	V	V	V
V	V	V	V	V	V	V