

**Etec Dr. Geraldo José Rodrigues
Alckmin**

SISTEMAS DE PREVENÇÃO DE DESLIZAMENTOS

Ana Clara Veloso Fortunato
Marília Lopes Castro
Joyce dos Santos Sena
Ketellyn Luiza de Faria da Silva



CEETEPS

**Centro Estadual de Educação
Tecnológica “Paula Souza”**

**Etec Dr. Geraldo José Rodrigues
Alckmin**

Trabalho de Conclusão de Curso

**Habilitação Técnica de Nível Médio
de Técnico em Desenvolvimento de
Sistemas DS**

Orientador Prof. Gilberto Abud Junior

2024

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho à minha família, que me acompanharam nesta jornada acadêmica. Aos meus amigos, pela compreensão e por compartilharem os desafios e as vitórias ao longo desta jornada. Aos meus orientadores, pela orientação sábia, incentivo incansável e pela confiança depositada em mim. A todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, meu profundo agradecimento. Este TCC é dedicado a vocês.

AGRADECIMENTO

Não poderia deixar de agradecer aos meus orientadores, pela orientação valiosa, pela disponibilidade incansável, e pelo conhecimento transmitido, que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Também expressei minha gratidão a todos os professores e profissionais que, de alguma forma, contribuíram com seus conhecimentos e experiências para enriquecer este estudo.

Por fim, agradeço a todos os que, direta ou indiretamente, colaboraram para a conclusão deste trabalho.

EPIGRAFE

“Os génios começam grandes obras, os trabalhadores acabam-nas.”

Leonardo Da Vinci

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS



é uma linguagem de programação compilada de propósito geral, estruturada, imperativa, procedural, padronizada pela Organização Internacional para Padronização (ISO), criada em 1972 por Dennis Ritchie na empresa AT&T Bell Labs para desenvolvimento do sistema operacional Unix (originalmente escrito em Assembly).

C é uma das linguagens de programação mais populares e existem poucas arquiteturas para as quais não existem compiladores para C. C tem influenciado muitas outras linguagens de programação (por exemplo, a linguagem Java), mais notavelmente C++, que originalmente começou como uma extensão para C.

A linguagem C encontra-se na versão/padrão internacional C17 (ISO/IEC 9899:2018) lançada em junho de 2018, substituindo a versão C11 (ISO/IEC 9899:2011), disponível em ISO e IEC e com suporte para GCC8 e Clang LLVM6.

LISTA DE SÍMBOLOS

Linguagem c



SUMÁRIO

1	Dedicatória.....	3
2	Agradecimento.....	4
3	Epigrafe.....	5
4	Lista de Tabelas.....	6
5	Lista de Abreviatura.....	7
6	Lista de Símbolos.....	8
7	Sumário.....	9
8	Introdução.....	10
9	Justificativa.....	11
10	Cronograma de atividades.....	12
11	Objetivo	13
12	Dados do Projeto.....	14
13	Software e outros.....	15
14	Resultados.....	16
15	Referências.....	17
16	Anexos.....	18

INTRODUÇÃO

Atualmente, o número de acidentes com deslizamentos está em constante crescimento foram registrados 1.161 eventos de desastres, sendo 716 associados a eventos hidrológicos, como transbordamento de rios, e 445 de origem geológica, como deslizamentos de terra. Na média, foram registrados pelo menos três desastres por dia. O número supera os registros de 2022 e 2020. Esse são dados de uma pesquisa feita 23 de janeiro de 2024, pela CNN Brasil.

Com os conhecimentos obtidos nas aulas de desenvolvimento de sistemas durante os três módulos e também com a ajuda de livros e de recursos da internet conseguimos finalizar o sistema (que ajudará na divulgação, onde pessoas poderão ver como funciona o sistema, que avisa a porcentagem de umidade e as chances de deslizamentos em locais de baixa qualidade de vida, assim diminuindo acidentes) e o Arduino (que terá um sensor para quando um local de risco estiver bem húmido a ponto de um desastre ativara o sensor para que pessoas possam se retirar do local e assim prevenir desabamentos e acidentes).

JUSTIFICATIVA

Pretendemos realizar esse projeto por conta do percentual de pessoas em extrema pobreza, ou seja, que vivem com menos de R\$ 200,00 por mês. Já a proporção de pessoas em situação de pobreza, que vivem com até R\$ 637,00 por mês, caiu de 36,7% em 2021 para 31,6% em 2022 que não tem condições de ter uma casa protegida, ocorrendo muitos casos de morte ou acidentes por deslizamentos em áreas de periferia. De 1988 a 2022, houve cerca de 4,1 mil mortes de brasileiros por deslizamentos em 269 municípios de 16 Estados. Nosso objetivo é orientar e ajudar moradores da periferia e evitar que essa porcentagem aumente mais a cada ano.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Datas de entrega	Programação
04/04	Conclusão do documento do TCC
11/04	Pesquisa das peças necessárias
18/04	Programação do Arduino
02/05	Programação do Arduino
16/05	Programação do Arduino
30/05	Programação do Arduino
13/06	Programação do Arduino
11/07	Programação do Arduino
18/07	Programação do Arduino
02/08	Programação do Arduino
16/08	Programação do Arduino
30/08	Programação do Arduino
setembro	Revisão do projeto
outubro	Revisão do projeto
novembro	Revisão do projeto

OBJETIVO

Exemplo

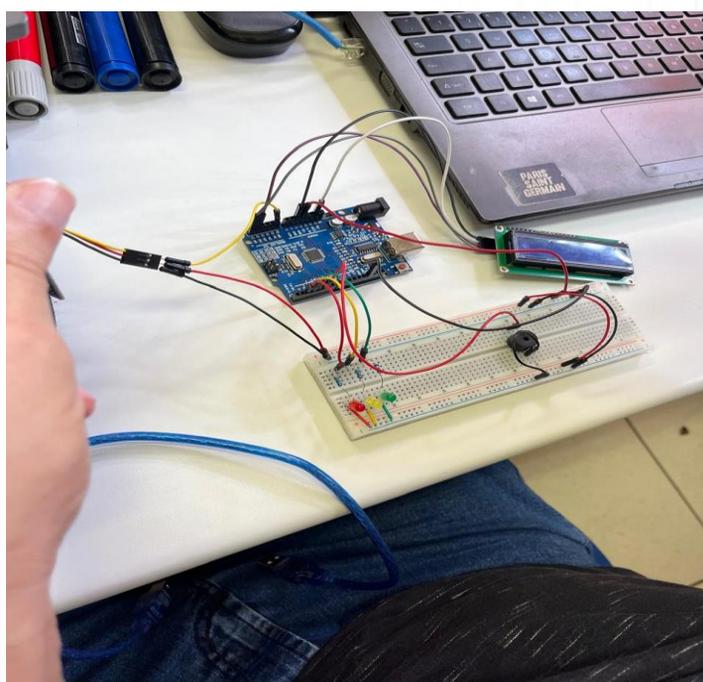
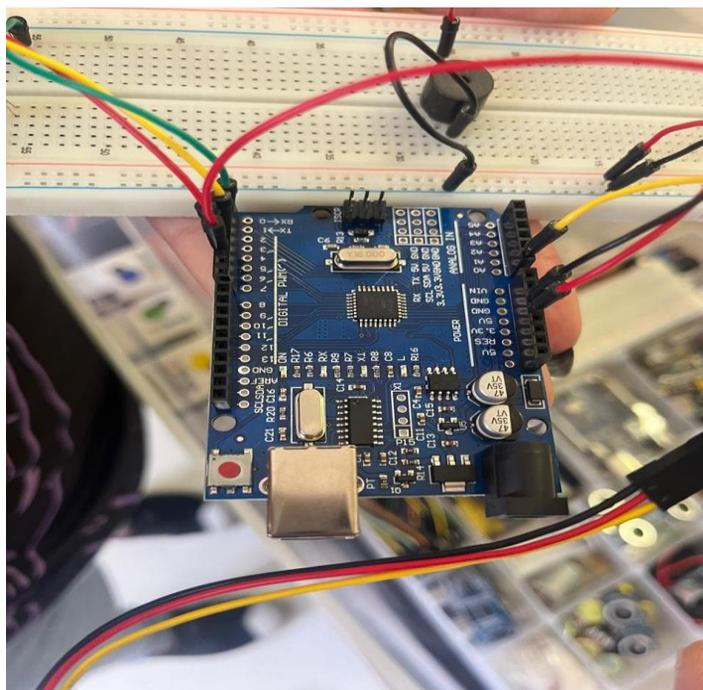
Objetivos gerais:

- Prevenção de deslizamentos em áreas de baixa renda.

Objetivo específico:

- Ajudar famílias em situação precária;
- Analisar terrenos onde a construção de prédios não é favorável;

DADOS DO PROJETO



SOFTWARES E OUTROS RECURSOS DE APOIO

- **Linguagem int, if,;**
- **Linguagem HTML;**
- **CSS (Cascading Style Sheets);**

RESULTADOS

ESPERADOS:

Com a implementação do sistema SPD Life, espera-se uma diminuição significativa nos acidentes causados por deslizamentos de terra, especialmente em áreas de alta vulnerabilidade, como comunidades de baixa renda. A instalação de sensores de umidade permitirá o monitoramento contínuo das condições do solo, fornecendo dados em tempo real sobre o risco de deslizamentos. As placas informativas, que exibem a porcentagem de umidade, ajudarão a alertar os moradores sobre possíveis perigos e quando tomar medidas preventivas, como evacuação.

ALCANÇADOS:

A implementação do sistema SPD Life resultou em um impacto positivo significativo na prevenção de deslizamentos de terra, especialmente em áreas vulneráveis. A instalação dos sensores de umidade proporcionou um monitoramento eficaz e contínuo das condições do solo, permitindo a coleta de dados precisos sobre os níveis de umidade. As placas informativas, com exibição em tempo real da porcentagem de umidade, têm sido amplamente utilizadas pelos moradores, que passaram a adotar comportamentos preventivos, como evacuação em momentos de risco. Com isso, a incidência de deslizamentos foi reduzida consideravelmente, e o sistema contribuiu para salvar vidas e minimizar danos materiais em comunidades de baixa renda, cumprindo a expectativa de proteção e segurança.

REFERÊNCIAS

CNN Brasil

<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/brasil-registrou-mais-de-mil-desastres-naturais-em-2023-segundo-o-cemaden/>

Guia Robótica

<https://guiarobotica.com/sensor-ultrassonico-arduino-acender-led/amp/>

ANEXOS

SPD
LIFE

CÓDIGOS

```
* SENSOR DE UMIDADE DE SOLO CAPACITIVO - COLETOR DE MEDIA DE LEITURAS (V1.0)
*
* ESTE CODIGO REALIZA UM CALCULO DE MEDIA DE LEITURA DE UMA DETERMINADA
* QUANTIDADE DE AMOSTRAS, PARA FACILITAR NA CALIBRACAO FUTURA DO SENSOR.
* O IDEAL E INICIAR O TESTE COM O SENSOR JA INSERIDO NA TERRA E EM DUAS
* CIRCUNSTANCIAS DISTINTAS, COM O SOLO SECO E COM O SOLO COM A CONCENTRACAO
* MAXIMA DE AGUA DESEJADA. TALVEZ SEJA MELHOR COMECAR OS TESTES COM O SOLO
* SECO,
* PARA FACILITAR A OBTENCAO DOS VALORES.
*
* COPYRIGHT 2020 ROBOCORE.
* ESCRITO POR GIOVANNI DE CASTRO (08/10/2020).
*
* THIS PROGRAM IS FREE SOFTWARE. YOU CAN REDISTRIBUTE IT AND/OR MODIFY
* IT UNDER THE TERMS OF THE GNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE AS PUBLISHED BY
* THE FREE SOFTWARE FOUNDATION, EITHER VERSION 3 OF THE LICENSE, OR
* (AT YOUR OPTION) ANY LATER VERSION (<HTTPS://WWW.GNU.ORG/LICENSES/>).
*****
//INCLUSAO DAS BIBLIOTECAS
#include <WIRE.H>
#include <LIQUIDCRYSTAL_I2C.H>
//CRIACAO DO OBJETO 'LCD' COM O ENDEREÇO I2C, E O NUMERO DE LINHAS E COLUNAS
LIQUIDCRYSTAL_I2C LCD(0x27,16,2);

//DECLARACAO DO PINO CONECTADO AO SENSOR
const int PINO_SENSOR = A0;

//DECLARACAO DA VARIAVEL QUE ARMAZENA AS LEITURAS DO SENSOR
int LEITURA_SENSOR = 0;

//DECLARACAO DAS VARIAVEIS QUE ARMAZENAM OS VALORES DE CALIBRACAO
const int VALOR_MAXIMO = 634; //VALOR COM SOLO SECO
const int VALOR_MINIMO = 314; //VALOR COM SOLO UMIDO
//DECLARACAO DA VARIAVEL QUE ARMAZENA A CONCENTRACAO MINIMA DESEJADA
const int CONCENTRACAO_MINIMA = 30;
//ALTERE A VARIAVEL ACIMA COM O VALOR IDEAL PARA ALERTA

//DECLARACAO DA VARIAVEL QUE ARMAZENA A QUANTIDADE DE AMOSTRAS
//QUE SERAO COLETADAS
const int NUMERO_AMOSTRAS = 10;
//ALTERE A VARIAVEL ACIMA COM A QUANTIDADE DE AMOSTRAS QUE DESEJA
//COLETAR PARA O CALCULO DA MEDIA

int LEDVERMELHO = 2;
int LEDAMARELO = 3;
int LEDVERDE = 4;
int BUZZER = 5;

void setup() {
// DECLARANDO OS LEDS E O BUZZER COM SAIDAS
pinMode(LEDVERDE,OUTPUT);
pinMode(LEDAMARELO,OUTPUT);
pinMode(LEDVERMELHO,OUTPUT);
pinMode(BUZZER,OUTPUT);

SERIAL.begin(9600);
SERIAL.println("-----");
SERIAL.println("SENSOR DE UMIDADE DE SOLO CAPACITIVO - PRIMEIROS
PASSOS");
SERIAL.println("COLETANDO MEDIA DE LEITURAS DO SENSOR.");
SERIAL.println("");

//INICIA O DISPLAY LCD COM O BACKLIGHT ACESO, E EXIBINDO O NOME DO
//PROJETO
LCD.begin(); // INICIALIZA LCD
LCD.backlight(); // ATIVA LED DE BACKLIGHT

//CONFIGURACAO DO PINO CONECTADO AO SENSOR COMO UMA ENTRADA
pinMode(PINO_SENSOR, INPUT);
}

void hello() // IMPRIMINDO MENSAGEM
{
LCD.setCursor(0, 0); // SELECIONANDO COLUNA 0 E LINHA 0
LCD.print("MONITORAMENTO DE"); // PRINT DA MENSAGEM
LCD.setCursor(1, 1); // SELECIONANDO COLUNA 2 E LINHA 1

```



```
LCD.print("UMIDADE DO SOLO."); // PRINT DA MENSAGEM
delay(2000); // ATRASO DE 5 SEGUNDOS
LCD.clear();
}

void loop() {
hello();

//DECLARACAO DA VARIAVEL QUE ARMAZENA A SOMA DAS LEITURAS
long somatoria = 0;

//REALIZA A LEITURA DO SENSOR DE ACORDO COM A VARIAVEL 'NUMERO_AMOSTRAS'
for(int i = 1; i <= NUMERO_AMOSTRAS; i++){
LEITURA_SENSOR = analogRead(PINO_SENSOR); //LE O SENSOR
somatoria = somatoria + LEITURA_SENSOR; //SOMA A VARIAVEL 'SOMATORIA' A LEITURA
//REALIZA O MAPEAMENTO ENTRE 0 E 100% DA MEDIA E EXIBE O VALOR NO LCD
int umidade = map(LEITURA_SENSOR, VALOR_MINIMO, VALOR_MAXIMO, 0, 100);
LCD.print("UMIDADE = ");
LCD.print(umidade);
LCD.print(" %");
delay(2000);

delay(2000);
// SE A MEDIA FOR MENOR OU IGUAL A 600 E MAIOR OU IGUAL 500
if (media <= 700 AND media >= 500)
{
digitalWrite(LEDVERDE,HIGH); // LED VERDE LIGA
digitalWrite(LEDAMARELO,LOW); // LED AMARELO APAGA
digitalWrite(LEDVERMELHO,LOW); // LED VERMELHO APAGA
tone (BUZZER, 2500, 50); // BUZZER COMECA A EMITIR SOM
LCD.setCursor(1,1);
LCD.print("SOLO SECO");
LCD.noBacklight();
delay(1500);
LCD.backlight();
delay(1500);
}

// SE A MEDIA FOR MENOR OU IGUAL A 499 CM E MAIOR OU IGUAL 400
if (media <= 499 AND media >= 400)
{
digitalWrite(LEDVERDE,LOW); // LED VERDE APAGA
digitalWrite(LEDAMARELO,HIGH); // LED AMARELO LIGA
digitalWrite(LEDVERMELHO,LOW); // LED VERMELHO APAGA
tone (BUZZER, 2500, 100); // BUZZER COMECA A EMITIR SOM
LCD.setCursor(1,1);
LCD.print("SOLO UMIDO");
LCD.noBacklight();
delay(1500);
LCD.backlight();
delay(1500);
}

// SE A MEDIA FOR MENOR QUE 400
if (media < 400)
{
digitalWrite(LEDVERDE,LOW); // LED VERDE APAGA
digitalWrite(LEDAMARELO,LOW); // LED AMARELO APAGA
digitalWrite(LEDVERMELHO,HIGH); // LED VERMELHO LIGA
tone (BUZZER, 2500, 1000); // BUZZER EMITE SOM MAIS INTENSO
LCD.setCursor(1,1);
LCD.print("SOLO ENCHARCADO!");
LCD.noBacklight();
delay(1500);
LCD.backlight();
delay(1500);
}
}

```

