

CENTRO PAULA SOUZA
ETEC TEREZA APARECIDA CARDOSO NUNES DE OLIVEIRA

Victor Carvejani Carvalheiro
Lucas Palombo de Souza
Thiago Ramos Xavier
Michel Felipe Zanella

Cofre Automático

São Paulo
2022

Victor Carvejani Carvalheiro
Lucas Palombo de Souza
Thiago Ramos Xavier
Michel Felipe Zanella

Cofre Automático

Trabalho apresentado a ETEC Tereza Aparecida
Cardoso Nunes de Oliveira como requisito para
obtenção do título de Técnico em Automação In-
dustrial

Orientador: Prof. Me. Francisco Maia Duarte

São Paulo
2022

CENTRO PAULA SOUZA
Etec TEREZA APARECIDA CARDOSO NUNES DE OLIVEIRA

Victor Carvejani Carvalheiro

Lucas Palombo de Souza

Thiago Ramos Xavier

Michel Felipe Zanella

Cofre Automático

Trabalho apresentado a Etec Tereza Aparecida
Cardoso Nunes de Oliveira como requisito para
obtenção do título de Técnico em Automação
Industrial

Orientador: Prof. Me. Francisco Maia Duarte

Aprovado em:

Banca Examinadora

Menção

Prof^o. Me. Francisco Maia Duarte

Prof^a. Ma. Adriana Cristina Ruescas

Danielle Vasquez Santana Quiero

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os professores responsáveis pelo ensino ao longo do curso, mas principalmente o orientador, Francisco Maia Duarte, que nos auxiliou a realizar o processo de desenvolvimento do TCC e aprendizado. Agradecemos aos nossos demais professores pelo empenho que nos tem dado nesses três anos de Ensino Médio.

"Eu tentei 99 vezes e falhei, mas na centésima tentativa eu consegui, nunca desista de seus objetivos mesmo que esses pareçam impossíveis, a próxima tentativa pode ser a vitoriosa". Albert Einstein

RESUMO

Esse Trabalho de Conclusão de Curso consiste em apresentar um baú cofre automatizado para armazenar moedas, com a ideia de entreter o público com sua simplicidade e prática durante apresentações em exposições. Dentro do baú há um servo motor que tem a função de abrir e fechar um suporte que também é a entrada para as moedas, por meio de um movimento de horizontal de vai e vem. Ao colocar a moeda no suporte, um sensor detecta a moeda e ativa, o Arduino para a programação e baterias para energização do sistema, utilizando o conhecimento adquirido através das matérias ensinadas recorrentes ao curso de Automação Industrial ao longo dos três anos de ensino técnico e médio. O objetivo deste trabalho é demonstrar a tecnologia feita com base no que foi aprendido ao decorrer do curso, já que cada vez mais o mercado de trabalho vem se expandindo nessa área em consequência a Quarta Revolução Industrial onde impacta a forma em que vivemos, trabalhamos e relacionamos na economia e é nela que possibilita uma maior margem de lucro as grandes empresas que demandam fabricar produtos em larga escala, como tecnologias de fácil acesso.

Palavras-chave: Automação Industrial. Cofre. Sensores. Indústria. Quarta Revolução Industrial.

ABSTRACT

This Course Completion Work consists of presenting in automated chest for storing coins, with the idea of entertaining the public with its simplicity and practicality during presentations at exhibitions. Inside the trunk there is a servo motor that has the function of opening and closing a support that is also the entrance for the coins, through a horizontal movement back and forth. When placing the coin in the support, a sensor detects the coin and activates the Arduino for programming and batteries for energizing the system, using the knowledge acquired through the subjects recurrently taught in the Industrial Automation course over the three years of technical and high school. The objective of this work is to demonstrate the technology made based on what was learned during the course, since the job market is increasingly expanding in this area because of the Fourth Industrial Revolution, which impacts the way we live, work and interact. We relate in the economy and it is in this economy that it allows a greater profit margin for large companies that demand the manufacture of products on a large scale, such as easily accessible technologies.

Keywords: Industrial Automation. Safe. Sensors. Industry. Fourth Industrial Revolution.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 -	Foto do microcontrolador Arduino Uno.....	12
Figura 2 -	Tabela de diversos microcontroladores arduino.....	13
Figura 3 -	Arduino Uno.....	13
Figura 4 -	Arduino Nano.....	14
Figura 5 -	Servo Motor.....	15
Figura 6 -	Sensor Infravermelho.....	16
Figura 7 -	Jumpers.....	17
Figura 8 -	Caixa MFD 20x20.....	18
Figura 9 -	Display LCD I2C 16X2.....	19

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	04
1.1 Justificativa.....	05
1.2 Objetivo.....	06
1.3 Objetivos Específicos.....	07
1.4 Metodologia.....	08
2.1 Segurança dos Cofres	09
2.2 Tipos e Conceitos de Cofres	90
3 Componentes Do Tcc.....	11
3.1 Arduino	111
3.1.1 Principais Variações do Arduino.....	122
3.1.1.1 Arduino Uno	Erro! Indicador não definido. 3
3.1.1.2 Arduino Nano	Erro! Indicador não definido.
3.2 Servo Motor.....	15
3.3 Servo Ir / Sensor Infravermelho.....	136
3.4 Jumpers.....	137
3.5 Caixa Mdf 20x20	138
3.6 Display LCD I2C 16X1.....	19
CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

Os processos industriais são responsáveis pela produção de produtos que a sociedade consome no seu dia a dia ou são necessários para a dinâmica nas cidades. Nesses processos, a agilidade, a produtividade, a diminuição de custos são partes essenciais para a dinâmica industrial e social. Um exemplo é o cofre que é um mecanismo que ajuda as pessoas a guardar seus utensílios e objetos de valor desde muito tempo atrás, eles ajudam a evitar roubos e aumentam a segurança dos pertences de valor. Os povos antigos, como os do Egito e o Império Romano guardavam seus tesouros em cavernas ou mausoléus com sistemas complexos e muitos guardas, um modelo bem complexo do que viria a ser os cofres atuais.

Nos dias atuais os cofres são bem menores e apresentam uma melhor segurança com suas travas que em muitos casos só podem ser ativadas por senhas únicas a gosto de seus respectivos donos, ou em alguns casos por inteligências artificiais.

Se você deseja segurança, ter um cofre pra guardar objetos de valor e numerários é a melhor opção. Ao longo dos anos, os dispositivos de segurança mudaram, se modernizaram e ficaram cada vez mais seguros.

JUSTIFICATIVA

O projeto aqui apresentado se justifica pela pluralidade que os equipamentos e componentes utilizados estão de certa forma incluídos no desenvolvimento dos processos industriais e fazem parte das tecnologias que o mundo moderno utiliza para confeccionar seus produtos e serviços. O projeto também se justifica porque o conteúdo faz parte do aprendizado do conteúdo de automação industrial ensinado no curso de Automação Industrial.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Empregar o uso de dois sensores, sendo um para a detecção da moeda na base, e o outro para detectar a moeda dentro do cofre.
- Utilizar o microcontrolador Arduino para aplicar a programação.
- Usar um display para mostrar a contagem das moedas.

METODOLOGIA

A equipe realizou pesquisas de acordo com as necessidades para o funcionamento do projeto, onde focamos em encontrar informações específicas de cada componente que utilizamos (sensores, microcontrolador arduino, motores e servos), para melhor decidir o funcionamento do projeto. Além do que, durante todo o desenvolvimento prático e teórico, realizamos testes práticos em cada etapa concluída, em função de realizar ajustes fundamentais a cada parte do circuito elétrico, a fim de corrigir erros e evitar problemas nos equipamentos.

2 REVISÃO DA LITERATURA:

Atualmente fabricamos os cofres mais seguros do Brasil que servem desde residências e indústrias até instituições financeiras, comércios, distribuidoras, joalherias e agronegócios, entre outros. São produtos resistentes a pé-de-cabra, alavancas, marretas, furadeiras, disco de corte, martelões e até explosivos.

Mais recentemente fomos pioneiros e exclusivos no desenvolvimento e fabricação de sistemas de ancoragem entre gabinetes SAATI 2.2 de última geração. Ele protege de ataques por meio de cortes, furos e até mesmo explosivos. Essa nova geração conta ainda com sistema de Dissipador de Tensão SDTI, que protege todo o mecanismo de travamento contra as forças de ataques.

Foi a partir do século XX que os cofres ganharam mais tecnologia e estruturas modernas. A industrialização permitiu a criação de cofres com materiais mais resistentes e níveis de blindagem com camadas de aço, concreto e aditivos químicos.

Atualmente, com a tecnologia ao alcance das nossas mãos, a evolução trouxe cofres digitais ou biométricos, com infinitas possibilidades de senhas e formas de abertura (fechaduras anti assalto com senhas randômicas e retardo de tempo). Além disso, os cofres se tornaram blindados e com uso de aplicações e tecnologias que a Imbraforte foi pioneira.

Segurança dos Cofres

Hoje em dia, no século XXI, as modificações da máquina não param de evoluir, e inovando cada vez mais, hoje os bancos têm muito mais segurança, isso porque, automatizando os processos de segurança, como por exemplo com tecnologias sensoriais, travas com senhas, alarmes, destravamentos a distância. Trazem também benefícios econômicos para empresas, pois cofres hoje não necessariamente podem ser fisicamente reais, afinal com a internet hoje, informações também podem ser guardadas em redes seguras e fechadas ou cofres virtuais, muito utilizado em bancos.

Portanto, nesse cenário, essa tecnologia é muito relevante na sociedade, e sempre visa melhorar os demais aspectos de seu conceito e ideia, e principalmente sua tecnologia.

Tipos e Conceitos de Cofres

Para que a pessoa possa entender e conhecer sobre o assunto, não há muito de se informar, porque afinal, os cofres estão no nosso dia a dia em todos os lugares, cada um com sua função e importância, seja na realidade ou na internet, há muitas variações, formatos e características únicas, como exemplo, até mesmo as carteiras podem se enquadrar nesse conceito.

Em resumo, qualquer coisa que se pode guardar de forma segura, pode ser considerado um “cofre”, mesmo que seja de formas diferentes e suas estruturas sejam diferentes. No entanto, no mercado os cofres são definidos de forma bem caracterizada como uma caixa de forma geralmente quadrada ou retangular, onde pode ser instalado de forma embutida a algo, (como uma parede, armários ou de forma subterrânea) seu revestimento pode ser de qualquer material, sendo geralmente feito de aço, madeira ou concreto.

No mercado muitos tipos característicos de cofres são vendidos como:

- Cofre pessoal.
- Cofre para armas.
- Cofre com abertura de segredo.
- Cofre com abertura biométrica.
- Cofre com abertura Yale.
- Cofre com abertura Tetra.
- Cofres com abertura camuflada.

3 COMPONENTES DO TCC

Os principais componentes utilizados no Tcc serão abordados de maneira simplificada, para tornar o fácil entendimento dos processos.

3.1 ARDUINO

O Arduino é uma plataforma de prototipagem (processo de criação e fabricação de protótipos), open Source (código aberto), criado para que o desenvolvimento de projetos tivesse um preço acessível para qualquer pessoa. Além do Arduino Nano ser mais barato que o Uno, suas principais diferenças é o tamanho reduzido da placa e uma porta mini USB para conexão a um computador, por exemplo. As versões compatíveis (similares) encontradas no mercado, possui o mesmo layout, a mesma estrutura de montagem e componentes da placa oficial.

Os pontos a favor para utilização dele, são seus variados módulos e sensores externos usados em diversas situações e sua programação de fácil entendimento, com inúmeras bibliotecas encontradas pela internet.

Formado por pinos de alimentação, comunicação externa, envio e recebimento de informações elétricas. Suas entradas e saídas digitais possibilitam o tratamento de informações elétricas parecidas com o binário e algumas delas possuem a capacidade de enviar informações PWM, que funcionam variando a tensão de saída. As entradas analógicas leem uma variação de tensão, tratando e transformando em informações que o microcontrolador possa entender. Ainda há pinos menos utilizados como os I2C.

Arduino Uno R3 Pinout

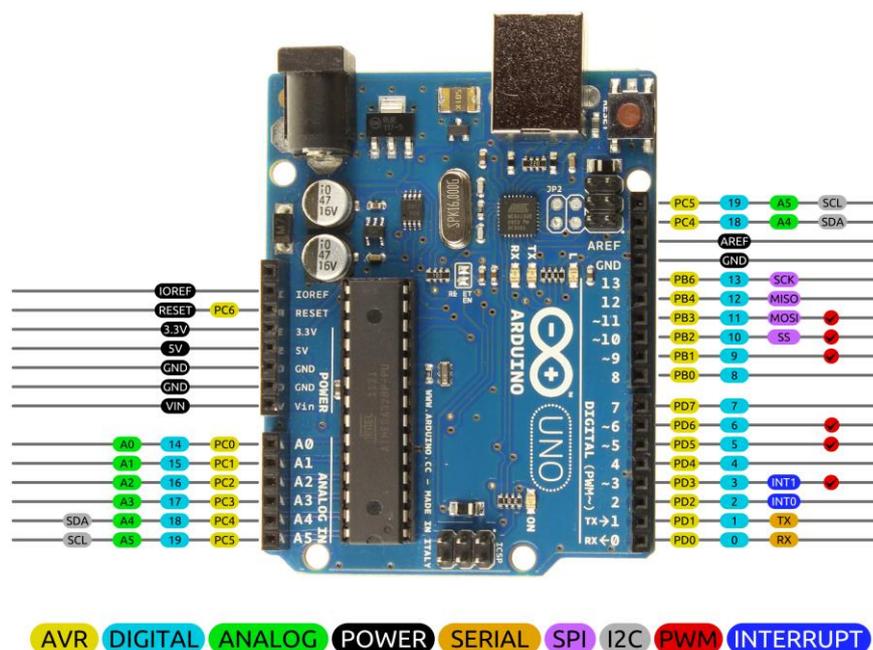


Figura 1. Foto do microcontrolador Arduino Uno. Fonte: internet/Out/2022.

3.1.1 PRINCIPAIS VARIAÇÕES DO ARDUINO

O Arduino com o passar do tempo obteve novas versões, pelas necessidades dos seus usuários. Por ser um microcontrolador com código aberto, tendo hardware e software fáceis de utilizar e modificar, qualquer pessoa com conhecimento pode criar uma versão do Arduino e vender para qualquer um.

O Arduino serve para facilitar o aprendizado de programação, ensinando as pessoas a desenvolverem projetos de eletrônica e de robótica, automatizar escritório, criar um brinquedo ou jogos etc. Arduino Uno é o nome da primeira placa de Arduino com USB, e uma referência quando se fala de Arduino, é a placa mais utilizada. O Arduino Uno é uma placa de Arduino que tem como microcontrolador principal o ATmega328P da fabricante Atmel.

	UNO	MEGA 2560	LEONARDO	DUE	ADK	NANO	PRO MINI	ESPLORA
Microcontrolador	ATmega328	ATmega2560	ATmega32u4	AT91SAM3X8E	ATmega2560	ATmega168 (versão 2.x) ou ATmega328 (versão 3.x)	ATmega168	ATmega32u4
Portas digitais	14	54	20	54	54	14	14	-
Portas PWM	6	15	7	12	15	6	6	-
Portas analógicas	6	16	12	12	16	8	8	-
Memória	32K (0,5K usado pelo bootloader)	256K (8K usado pelo bootloader)	32K (4K usado pelo bootloader)	512K disponível para aplicações	256K (8K usado pelo bootloader)	16K (ATmega168) ou 32K (ATmega328) (bootloader: 2K)	16K (2K usado pelo bootloader)	32K (4K usado pelo bootloader)
Clock	16Mhz	16Mhz	16Mhz	84Mhz	16Mhz	16Mhz	8Mhz (modelo 3.3v) ou 16Mhz (modelo 5v)	16Mhz
Conexão	USB	USB	Micro USB	Micro USB	USB	USB Mini-B	Serial/Módulo USB externo	Micro USB
Conector para alimentação externa	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Tensão de operação	5V	5V	5V	3.3V	5V	5V	3.3 ou 5V, dependendo do modelo	5V
Corrente máxima portas E/S	40mA	40mA	40mA	130mA	40mA	40mA	40mA	-
Alimentação	7-12Vdc	7-12Vdc	7-12Vdc	7-12Vdc	7-12Vdc	7-12Vdc	3.35-12V (modelo 3.3v) ou 5-12V (modelo 5v)	5V

Figura 2. Tabela de diversos microcontroladores arduino. Fonte: internet/Out/2022.

3.1.1.1 Arduino Uno

Modelo mais conhecido e utilizado por iniciantes na eletrônica. Sua popularidade permite achar variadas bibliotecas e exemplos de programação na internet.

A compatibilidade com diversos sensores e as entradas e saídas o torna benéfico em relação ao seu preço.

Possui um processador ATmega328, 14 portas digitais sendo 6 delas PWM, 6 portas analógicas e uma alimentação externa de 7 a 12V.



Figura 3. Arduino Uno. Imagem da Internet. Out/2022.

3.1.1.2 Arduino Nano

Uma versão parecida com o arduino uno, diferenciado por algumas portas a mais e seu tamanho. Por ser mais compacto que o Uno ele pode ser utilizado em projetos que exijam locais menores. A largura e o comprimento da placa do Uno são em média de 68,58mm x 53,34mm, enquanto a largura e o comprimento da placa do nano são 18,5mm x 43,2mm.

O Arduino Nano é o que chamamos de plataforma de computação física ou embarcada, ou seja, um sistema que pode interagir com o ambiente por meio de hardware e software. Esta versão do Arduino é uma placa bem versátil, pequena, ideal para pequenos projetos e compartilha algumas funcionalidades com o Arduino Uno.

Possui um processador ATmega328, 14 portas digitais sendo 6 delas PWM, 8 portas analógicas e uma alimentação externa de 7 a 12V.



Figura 4. Arduino Nano. Imagem da Internet. Out/2022

3.2 Servo motor

Componente muito utilizado em sistemas que exigem alta precisão e desempenho no posicionamento. Aplicado em braços robóticos, sistemas de automação precisos, controle de válvulas, máquinas CNC, entre outros.

Um dispositivo eletromecânico utilizado para movimentar, com precisão, um objeto, permitindo-o girar em ângulos ou distâncias específicas, com garantia do posicionamento e garantia da velocidade. É um motor elétrico rotativo acoplado a um sensor que passa a condição de seu posicionamento, permitindo o controle preciso da velocidade, aceleração e da posição angular. Pode ser de corrente contínua ou de corrente alternada. Possui este nome porque não tem rotação livre e de forma contínua, como um motor convencional. Ele obedece a um comando estabelecido, ou seja, “serve” a um procedimento determinado. É muito utilizado em sistemas de coordenadas e braços robóticos, drones, automação industrial, máquinas diversas, aeromodelos de helicópteros e aviões, nos ramos aeroespacial, agrícola, defesa, médica e em muitas outras aplicações.

Seu funcionamento se baseia em um conjunto de peças elétricas e mecânicas que trabalham para tornar possível uma movimentação giratória do eixo bastante precisa, entre 0 e 180°. Ele conta com um motor de corrente contínua ligado a um sistema eletrônico que polariza o motor, por meio de sinais PWM externos. O controle eletrônico do eixo é baseado em um potenciômetro encaixado no mesmo, ligado como um divisor de tensão, ele envia um sinal para o circuito eletrônico, o qual sabe exatamente a posição do eixo. Enquanto o controle mecânico se baseia em um pino nas caixas de engrenagem que impedem a rotação.



Figura 5. Servo Motor. Imagem da Internet. Out/2022

3.3 Sensor Ir / Sensor Infravermelho

Sensores infravermelhos utilizam a luz infravermelha como meio de perceber o ambiente ao seu redor, usado em aplicações de sistemas industriais, cuidados medicinais, sistemas de segurança, entre outros.

Existem dois tipos de sensores infravermelhos, ativos e passivos. Os ativos tem a função de emitir a luz infravermelha e receber a luz infravermelha, utilizados para perceber alguma irregularidade na área onde a luz é emitida, sensores de presença residenciais por exemplo, enquanto os passivos tem a capacidade apenas de receber o infravermelho em forma de calor expedido pelo ambiente, câmeras termográficas utilizam essa tecnologia.

O sensor IR é uma das muitas utilidades da tecnologia dos sensores infravermelhos. Ele tem a capacidade de emitir um sinal infravermelho para frente por meio de um led, quando alguma superfície interrompe o sinal, o enviando de volta para o receptor que atua o sensor, mandando um sinal de tensão para saída do sensor. Ao qual pode ser lida por um Micro controlador qualquer.

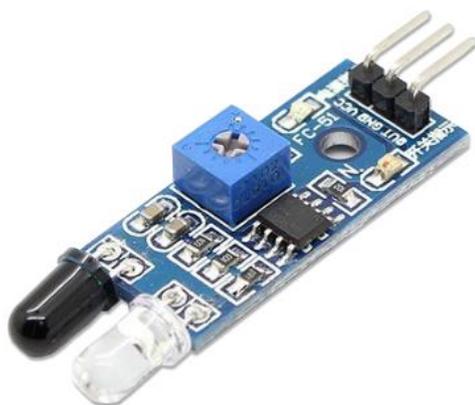


Figura 6. Sensor Infravermelho. Imagem da Internet. Out/2022

3.4 Jumpers

Os Jumpers são pequenos fios condutores que podem ser conectados a uma protoboard para interligar dois pontos do circuito em projetos eletrônicos, geralmente utilizados em conexões com Arduino, Raspberry Pi.



Figura 7. Kit de Jumpers. Imagem da Internet. Out/2022

3.5 Caixa MDF 20x20

MDF (Medium Density Fiberboard) são painéis uniformes e sem orientação das fibras, podendo ser cortados em qualquer sentido sem comprometer a superfície lisa. Além dos atributos que vimos anteriormente, o MDF vem mais processado e apresenta menos chance de empenar. Por outro lado, tem menor resistência à água do que a madeira maciça. Além disso, pode apresentar problemas em locais úmidos, o que deve ser levado em conta na produção do móvel.



Figura 9. Caixa de MFD 20x20. Imagem da Internet. Out/2022

3.6 Display LCD I2C 16X2

O display LCD tem como principal objetivo mostrar informações escritas por meio de caracteres separados. Esse modelo tem 16 colunas e 2 linhas, então o usuário pode usar 32 espaços para escrita no display.



Figura 10. Display LCD I2C 16X2. Imagem da Internet. Out/2022

Utiliza o controlador HD44780, onde sua programação pode ser feita facilmente nos microcontroladores mais conhecidos, como o Arduino, PIC, ESP e Raspberry Pi.

A versão I2C desse componente diminui a quantidade de portas utilizadas para seu controle, permitindo incluí-lo em projetos pequenos que exijam o máximo de eficiência na utilização das portas.

A tecnologia LCD (Liquid Crystal Display, ou Suporte de Cristal Líquido, numa tradução livre) não é utilizada apenas em monitores para computador e televisores, mas também em aparelhos eletrônicos portáteis, como câmeras digitais, filmadoras e celulares.

CONCLUSÃO:

Não tivemos grandes complicações com o projeto em si, apenas dificuldades em encontrar os componentes, o custo do projeto em geral foi acessível a todos do grupo, falhas técnicas de má condução foi o que mais gerou intrigas pelo fato de não termos o conhecimento inicial de que poderia estar ocorrendo esse problema, mas com perguntas a professores que nos auxiliou o mistério foi desvendado e resolvido.

O projeto inicial era um cortador de fios em miniatura, que são muito utilizados em grandes empresas e economiza muito tempo para a empresa gerando grande ganho de tempo, mas pelo custo-benefício de uma placa PCB customizada e específica tivemos que trocar de projeto.

Desde muito tempo a automação industrial vem crescendo e sendo usada cada vez mais em empresas e principalmente em indústrias pelo ganho de tempo que uma máquina automática pode gerar para os donos das indústrias, conseguindo terminar o produto e realizar a entrega mais rapidamente e gastando menos em sua mão de obra.

REFERÊNCIAS:

<https://blog.smartkits.com.br/tipos-de-arduino> Acessado em Out/2022

<https://www.techtudo.com.br/noticias/2012/04/o-que-e-lcd.ghtml> Acessado em Out/2022

<https://blog.kalatec.com.br/arduino-o-que-e/> Acessado em Out/2022

<https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/arduino-nano-vale-a-pena-adquirir-esta-versao> Acessado em Out/2022

<https://www.iba.org/mdf-medium-density-fiberboard-paineis-de-fibra-de-media-densidade> Acessado em Out/2022

<https://github.com/Sinu-Tech/Automatizacao-Luzes> Acessado em Out/2022