

CENTRO PAULA SOUZA
ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL MARTIN LUTHER KING
CURSO TÉCNICO DE MECATRÔNICA INTEGRADO AO ENSINO
MÉDIO - ETIM

ARMÁRIO BIOMÉTRICO – LOCK ID

SÃO PAULO
2º SEMESTRE DE 2023

João Vitor Oliveira da Silva

Armário Biométrico – Lock ID
Curso Técnico de Mecatrônica Integrado ao Ensino Médio - ETIM

Monografia apresentada à banca examinadora do Curso Técnico de Mecatrônica da ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL MARTIN LUTHER KING, como requisito parcial à obtenção do título de Técnico em Mecatrônica.

Orientador: Prof. Me. Eng. Paulo Roberto Murger Nogueira

SÃO PAULO
2º SEMESTRE DE 2023

GRUPO

Bruno Oliveira Figueiredo

Esther Liz de Moura Reis

Fernando Henrique da Silva Carneiro

Gabriel Vitor dos Santos

Guilherme França Carvalho

João Vitor Oliveira da Silva

CARNEIRO, Fernando Henrique da Silva; **CARVALHO**, Guilherme França;
FIGUEIREDO, Bruno Oliveira; **REIS**, Esther Liz de Moura; **SANTOS**, Gabriel
Vitor dos; **SILVA**, João Vitor Oliveira da.

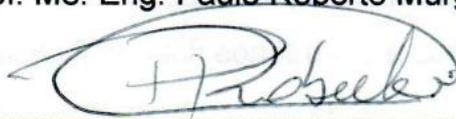
Monografia apresentada à banca examinadora do Curso
Técnico de Mecatrônica da ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL
MARTIN LUTHER KING, como requisito parcial à obtenção
do título de Técnico em Mecatrônica.

Orientador: Prof. Me. Eng. Paulo Roberto Murger Nogueira

Aprovado em: 13/12/2023.

Orientador: Prof. Me. Eng. Paulo Roberto Murger Nogueira

Assinatura: _____



Banca Examinadora

Professor: _____

Otávio Jesus Torre

Assinatura: _____



Professor: _____

JOSÉ DIAS DA SILVA NETO

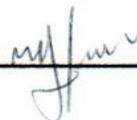
Assinatura: _____



Professor: _____

Marcelo Secco

Assinatura: _____



DEDICATÓRIA

Dedicamos este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) aos nossos pais, amigos (em especial ao Grupo de TCC PSIW), professores e a todos que de alguma forma contribuíram na realização deste projeto.

AGRADECIMENTOS

Com imensa gratidão, expressamos nossos sinceros agradecimentos a todos que foram fundamentais para a concretização bem-sucedida do nosso projeto. Cada um desempenhou um papel crucial, contribuindo de maneira única para o desenvolvimento e êxito do trabalho.

À BATISTEC, oficina mecânica que se tornou parceira essencial em nossa jornada, nosso especial reconhecimento. O apoio técnico, a expertise e a generosidade demonstrada foram elementos-chave para o sucesso do projeto. A colaboração com a BATISTEC não apenas enriqueceu a qualidade do nosso trabalho, mas também evidenciou o valor da cooperação entre setores distintos.

Ao Professor e Orientador Paulo Roberto Murger Nogueira, nosso guia nesta jornada acadêmica, expressamos nossa profunda gratidão. Sua orientação sábia, *feedback* construtivo e comprometimento foram inestimáveis. Cada conselho oferecido e desafio proposto foram cruciais para o amadurecimento do projeto e de nossa formação como profissionais.

À equipe da *Devit Design*, responsável pela criação da identidade visual do nosso projeto, transmitimos nosso mais caloroso agradecimento. A habilidade criativa e o profissionalismo demonstrados não apenas o tornaram esteticamente atraente, mas também fortaleceram sua narrativa e seu impacto. A identidade visual desenvolvida pela *Devit Design* foi um diferencial significativo em nossa apresentação final.

“O processo foi árduo, obstáculos tentaram nos derrubar, mas a perseverança e a garra nos impediram de parar. Lutar até o fim foi necessário para tudo isso acontecer, a união nos fez mais fortes e predestinados a vencer”.

João Vitor Oliveira da Silva

RESUMO

O Lock ID representa um projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) desenvolvido por alunos do Curso Técnico de Mecatrônica da modalidade ETIM. Este inovador projeto é fundamentado na integração de um armário a sistemas de segurança avançados, compreendendo travas eletromagnéticas e travas solenoides. Essa abordagem proporciona não apenas um sistema seguro, mas também uma solução prática para o armazenamento de itens valiosos. Além da sua robustez em termos de segurança, o Lock ID vai além, incorporando um sistema integrado a um aplicativo dedicado. Esse aplicativo desempenha um papel crucial ao registrar as impressões digitais e informações cadastrais dos usuários. Esses dados são então vinculados a um banco de dados centralizado, que armazena de maneira organizada e segura todas as informações pertinentes. A combinação desses elementos confere ao Lock ID uma abordagem abrangente e eficiente para segurança e gestão de acesso. Ao integrar tecnologias avançadas com a praticidade de um aplicativo intuitivo, o projeto atende não apenas às demandas contemporâneas de segurança, mas também oferece uma solução adaptável e alinhada às necessidades em constante evolução dos usuários. Este TCC destaca não apenas a competência técnica dos alunos envolvidos, mas também sua capacidade de inovação ao aplicar conhecimentos práticos em soluções tangíveis e relevantes.

Palavras-chave: Lock ID, Segurança, Sistema Integrado

ABSTRACT

The Lock ID represents a senior project developed by students in the Mechatronics technical course under the ETIM program. This innovative project is based on the integration of a cabinet with advanced security systems, including electromagnetic locks and solenoid locks. This approach provides not only a secure system, but also a practical solution for storing valuable items. In addition to its security robustness, the Lock ID goes further by incorporating a system integrated with a dedicated application. which plays a crucial role in registering users' fingerprints and registration information. These data are then linked to a centralized database that organizes and securely stores all relevant information. The combination of these elements gives the Lock ID a comprehensive and efficient approach to security and access management. By integrating advanced technologies with the convenience of an intuitive application, the project meets not only contemporary security demands but also provides an adaptable solution aligned with the constantly evolving needs of users. This senior project highlights not only the technical competence of the students involved but also their innovation capacity in applying practical knowledge to tangible and relevant solutions.

Keywords: Lock ID, Security, Integrated System

LISTA DE FIGURAS

FIGURE 1: SEGURANÇA.....	14
FIGURE 2: FECHADURA	15
FIGURE 3: ARMÁRIO ANTIGO.....	16
FIGURE 4: BIOMETRIA	17
FIGURE 5: MICROCONTROLADOR	18
FIGURE 6: ARDUINO UNO.....	20
FIGURE 7: CRONOGRAMA ANUAL TCC.....	27
FIGURE 8: PROJETO ARMÁRIO INVENTOR	27
FIGURE 9: PROJETO BIOMETRIA INVENTOR.....	27
FIGURE 10: CIRCUITO ELÉTRICO DO PROJETO.....	28
FIGURE 11: LEITOR BIOMÉTRICO	28
FIGURE 12: RELÉ	29
FIGURE 13: FECHADURA SOLENOIDE	29
FIGURE 14: RESISTOR ÔHMICO	30
FIGURE 15: FOTO ACOPLADOR.....	30
FIGURE 16: REGULADOR DE TENSÃO	31
FIGURE 17: FONTE DE ALIMENTAÇÃO.....	31
FIGURE 18: IMAGEM SEGURANÇA ANEXOS	32
FIGURE 19: IMAGEM FECHADURA ANEXOS.....	32
FIGURE 20: IMAGEM ARMÁRIO ANTIGO ANEXOS	33
FIGURE 21: IMAGEM BIOMETRIA ANEXOS.....	33
FIGURE 22: IMAGEM MICROCONTROLADOR ANEXOS.....	34
FIGURE 23: IMAGEM ARDUINO UNO ANEXOS	34

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1. SEGURANÇA	14
2. FECHADURA	15
3. ARMÁRIOS	16
4. BIOMETRIA	17
5. MICROCONTROLADORES.....	18
5.1 Tipos de Microcontroladores	18
6. ARDUINO.....	20
6.1 O Arduino escolhido	20
CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
APÊNDICE.....	27
ANEXOS	29
FOLHA DE REVISÃO - LÍNGUA PORTUGUESA.....	35
FOLHA DE REVISÃO - LÍNGUA INGLESA.....	36

INTRODUÇÃO

A garantia da segurança sempre foi uma preocupação fundamental ao longo da história da humanidade, levando ao desenvolvimento de diversos mecanismos de proteção à vida, aos bens etc. Entre esses, as fechaduras e os armários emergiram como elementos essenciais na salvaguarda de propriedades e informações. O evoluir dessas tecnologias é intrínseco à nossa busca constante por métodos mais eficientes de proteção.

A história das fechaduras remonta a tempos antigos, testemunhando uma progressão notável desde as fechaduras mecânicas simples até os sofisticados sistemas eletrônicos contemporâneos. Paralelamente, a história dos armários revela a necessidade ancestral de armazenamento seguro, desde os primórdios da civilização até os desafios modernos de proteger bens e informações valiosas.

No contexto atual, a segurança transcende as barreiras mecânicas tradicionais, abraçando tecnologias inovadoras como a biometria. A autenticação baseada em características únicas do indivíduo, como impressões digitais, íris dos olhos ou voz, tem revolucionado a forma como protegemos e acessamos espaços e informações sensíveis.

A convergência destes avanços históricos e tecnológicos é ainda mais acentuada com a introdução de microcontroladores. Estes dispositivos compactos desempenham um papel crucial na automação e no controle de sistemas de segurança, proporcionando uma nova dimensão de eficiência e conectividade.

Dentro deste cenário, o Arduino, um microcontrolador versátil, destaca-se como uma peça-chave na orquestração de soluções avançadas de segurança.

Diante do exposto, este grupo de Trabalho de Conclusão de Curso de Mecatrônica decidiu elaborar um sistema de abertura automática integrado a um armário, utilizando o desbloqueio por biometria como meio de acesso. Junto a isto, também foi desenvolvido um aplicativo com o intuito de facilitar o cadastro e o controle dos armários.

1. SEGURANÇA

A segurança representa uma ação ou efeito de assegurar, caracterizando uma condição de resguardo, afastamento de perigos. Quando abordamos o tema da segurança, a primeira associação remete à proteção contra ameaças, tanto em nível pessoal quanto coletivo.

A etimologia da palavra "segurança" remonta ao latim "securitas", cujo significado abrangia a ausência de preocupação, confiança, tranquilidade e serenidade de espírito. Ao longo do tempo, essa expressão evoluiu para incorporar o sentido de proteção, garantia, resguardo e defesa, assumindo a conotação pela qual é conhecida na atualidade.



Figure 1: Segurança

<https://ascenty.com/blog/artigos/seguranca-de-dados-tempos-de-trabalho-remoto/>

2. FECHADURA

A narrativa das fechaduras é intrigante e remonta a milhares de anos. A fechadura mais ancestral registrada foi descoberta nas ruínas do Palácio de Khorsabad, próximo a Nínive, e data de cerca de 4.000 anos atrás. Este exemplar, precursor de um tipo de fechadura de pinos, era uma versão comum na época, caracterizada por um mecanismo egípcio. Seu funcionamento envolvia o uso de um robusto ferrolho de madeira para prender uma porta, a qual possuía uma fenda com múltiplos orifícios na superfície superior.

As primeiras fechaduras integralmente compostas por metal surgiram entre os anos 870 e 900, sendo creditadas aos ingleses. No período dos séculos XVIII e XIX, ocorreram significativos avanços técnicos nos mecanismos de travamento, elevando a segurança dos dispositivos comuns. A concessão da primeira patente para uma fechadura de pinos de dupla ação ocorreu na Inglaterra em 1805, sendo atribuída ao médico americano Abraham O. Stansbury (1776-1829). Contudo, a versão moderna, ainda em uso nos dias de hoje, foi concebida pelo americano Linus Yale Sr. (1797-1858) em 1848. A primeira tentativa séria de aprimorar a segurança das fechaduras remonta a 1778, na Inglaterra, quando Robert Barron patenteou um cadeado de dupla ação.



Figure 2: Fechadura

<https://images.cws.digital/produtos/gg/32/26/fechadura-para-armario-vertical-20-mm-6562632-1570647917298.jpg>

3. ARMÁRIOS

O móvel conhecido como armário teve sua origem no século XVI, inicialmente concebido como um depósito para armas. Com o tempo, os nobres passaram a ostentar depósitos de armas mais luxuosos, e os armários evoluíram para a função de guardar vestuário. A palavra "armário" deriva do termo latino "armarium", embora não se tenha conhecimento do seu criador. Essas estruturas, ou mesmo pequenos cômodos, destinam-se à organização e ao armazenamento ergonômico de objetos, sendo encontradas em diversos ambientes, como escritórios, cozinhas, dormitórios (guarda-roupas), vestiários, banheiros e áreas de serviço.

Geralmente confeccionados em madeira devido à sua capacidade de transformação, estabilidade dimensional e resistência, os armários possuem portas e gavetas para facilitar a organização e ocultação de seus conteúdos. Apresentam também detalhes decorativos notáveis, como cornijas, ornamentos superiores e colunas entalhadas, frequentemente consideradas verdadeiras obras de arte em tornearia. Os armários antigos harmonizam-se bem com uma variedade de estilos de decoração, especialmente os clássicos, conferindo um toque elegante a essas peças. Dada a sua riqueza em detalhes e história, os armários antigos são considerados especiais e merecem ser valorizados e tratados como relíquias.



Figure 3: Armário antigo

https://img.freepik.com/fotos-premium/a-sala-no-jogo-a-sala_883586-6572.jpg

4. BIOMETRIA

A biometria consiste na avaliação das características físicas e comportamentais de indivíduos com o objetivo de realizar sua identificação de maneira única.

Há mais de 30 mil anos, surgiram os primeiros sinais de utilização da biometria, descobertos em cavernas onde marcas de mãos ao lado de pinturas pré-históricas desempenhavam o papel de assinaturas para os artistas. Um exemplo adicional de emprego da biometria remonta a 500 a.C., na Babilônia, quando impressões digitais eram usadas para autenticar transações comerciais, uma prática que também encontramos em registros de negociações realizadas por comerciantes chineses.

Na trajetória da humanidade, a biometria nunca teve uma presença tão marcante no cotidiano e a expectativa é de que essa tecnologia esteja cada vez mais integrada a diversos processos habituais. Atualmente, a impressão digital é a forma mais comum de biometria utilizada, mas há uma variedade de outras opções, incluindo reconhecimento facial, de íris, de retina, de voz, entre outras.



Figure 4: Biometria

<https://www.infoescola.com/tecnologia/biometria/>

5. MICROCONTROLADORES

Um microcontrolador constitui um único *chip* de circuito integrado, cuja programação possibilita a execução de uma sequência predefinida de tarefas. Essa peça inclui um núcleo de processador, memórias voláteis e não voláteis, além de periféricos de entrada e saída.

Esses dispositivos são amplamente empregados em sistemas embarcados e encontram aplicação em diversos dispositivos, como controles remotos, eletrodomésticos, sistemas de controle automotivo, brinquedos e uma variedade de outros aparelhos automatizados. Devido ao seu custo de projeto acessível, baixo consumo de energia e facilidade de programação, os microcontroladores são altamente adequados para a concepção de circuitos eletrônicos.

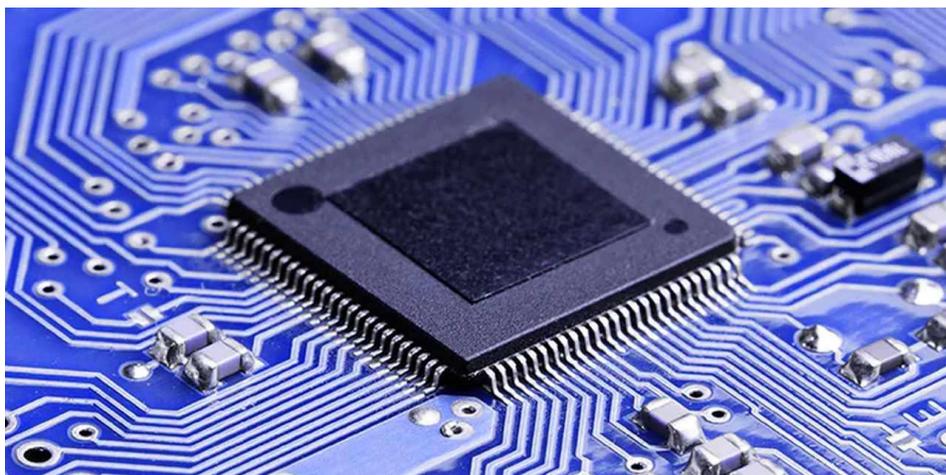


Figure 5: Microcontrolador

<https://victorvision.com.br/blog/o-que-e-um-microcontrolador/>

5.1 Tipos de Microcontroladores

Embora desempenhem mesma função, os microcontroladores se distinguem em diversos modelos com peculiaridades específicas. A lista abaixo cita alguns tipos de sistemas:

- Atmel AVR
- PIC
- 8051
- ARM

- MSP430
- STM32
- Freescale
- Renesas
- NXP
- Cypress
- Silicon Labs
- Infineon
- Microsemi
- Nuvoton
- Rohm

6. ARDUINO

Criado em 2005 por um grupo de pesquisadores, o Arduino foi projetado com a finalidade de ser um dispositivo acessível, tanto em termos de custo quanto em facilidade de programação. Por conta dessas características, o Arduino se tornou o sistema perfeito para estudantes e entusiastas de projetos amadores, emergindo como uma plataforma extremamente versátil para prototipagem eletrônica. As versões mais básicas empregam um microcontrolador Atmel AVR e utilizam uma linguagem de programação baseada em C/C++. Com o Arduino, diversos projetos eletrônicos podem ser construídos independentemente da dificuldade.

6.1 O Arduino escolhido

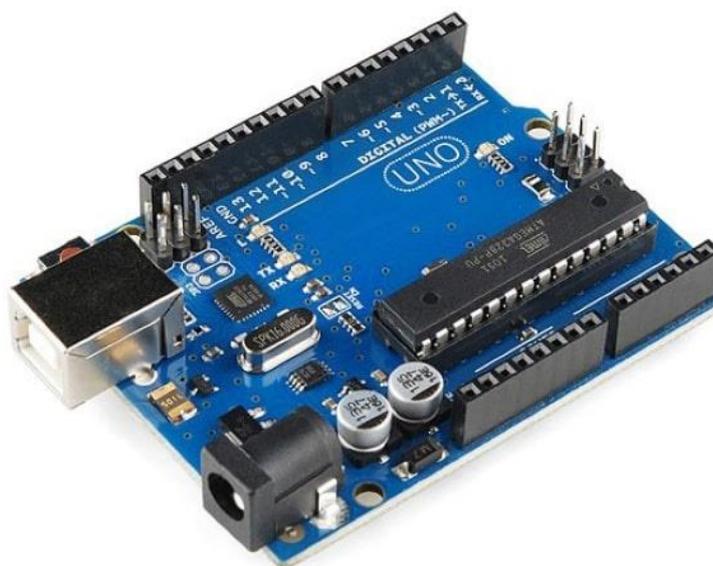


Figure 6: Arduino Uno

<https://www.makerhero.com/blog/o-que-e-arduino/>

É a placa mais indicada para iniciantes na plataforma, oferecendo uma relação custo-benefício excelente. Apresenta uma quantidade adequada de portas de entrada/saída, tornando-a ideal para a elaboração de protótipos que envolvem vários sensores e módulos. O microcontrolador integrado à placa Uno é o ATmega328P, com uma frequência de clock de 16MHz, contando com 14 pinos de I/O, sendo 6 deles analógicos e 6 com a função PWM (Modulação por Largura de Pulso). A placa Uno dispõe de 32KB de memória *flash* para armazenamento de programas. Para a conexão com o computador, utiliza-se

um cabo USB A/B, similar ao utilizado em impressoras USB, e pode ser alimentada por meio de uma fonte externa chaveada com voltagem entre 7 e 12 VDC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao abordar a interseção complexa entre segurança, evolução histórica de fechaduras e armários, introdução da biometria, e o papel desempenhado pelos microcontroladores, notadamente o Arduino, torna-se claro que a busca pela proteção continua a moldar e ser moldada por avanços tecnológicos e conceituais.

As fechaduras, testemunhas de uma trajetória que percorre desde os designs rudimentares até a sofisticação eletrônica contemporânea, mantêm seu papel crucial na preservação de espaços e bens. Simultaneamente, os armários, ao longo de sua história, têm sido pontos de convergência entre a necessidade humana de armazenamento seguro e a inovação no design de móveis.

A introdução da biometria representa uma revolução na autenticação, proporcionando uma camada adicional de segurança baseada nas características únicas de cada indivíduo. Esse avanço, combinado com os microcontroladores, desencadeou uma nova era de sistemas de segurança inteligentes e conectados, transcendendo as limitações dos métodos tradicionais.

Em meio a isto, o microcontrolador Arduino destaca-se como uma peça-chave, impulsionando a conectividade e a eficiência em sistemas de segurança modernos. Sua capacidade de integrar-se a redes mais amplas, aliada à versatilidade e acessibilidade, posiciona-o como um componente essencial na arquitetura de sistemas avançados de controle e monitoramento.

Neste cenário dinâmico, a interseção entre a habitual e a tecnologia oferece uma narrativa promissora para o futuro da segurança. A evolução constante de fechaduras, armários, biometria e microcontroladores, notadamente exemplificado pelo Arduino, indica um caminho onde métodos consagrados coexistem harmoniosamente com soluções inovadoras. A jornada em direção à segurança, permeada pela resiliência humana e pela incessante busca por eficácia, promete um futuro em que a proteção de propriedades e informações valiosas é alcançada através de uma combinação inteligente de tradição e vanguarda.

Todos esses elementos constituíram o Lock ID, projeto que relaciona elementos cotidianos com tecnologia, a fim de proporcionar maior praticidade e

tranquilidade àqueles que utilizam armários para guardar seus pertences, pois agora podem acessar seus bens de uma maneira mais rápida, eficiente e segura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HISTÓRIA DAS FECHADURAS, Conteúdo disponível em <https://www.greelane.com/pt/humanidades/hist%C3%B3ria--cultura/history-of-locks-4076693/> acessado 22 de novembro de 2023 às 14:03

HISTÓRIA DAS FECHADURAS, Conteúdo disponível em <https://www.tricurioso.com/2019/01/22/quem-inventou-a-fechadura/> acessado 22 de novembro de 2023 às 14:05

ORIGEM DA FECHADURA, Conteúdo disponível em <https://super.abril.com.br/historia/chave/> acessado 22 de novembro de 2023 às 14:07

CURIOSIDADES CADEADOS E FECHADURAS, Conteúdo disponível em <https://blog.cadeados.com.br/curiosidades/> acessado 22 de novembro de 2023 às 14:08

SEGURANÇA, Conteúdo disponível em <https://gestaodesegurancaprivada.com.br/seguranca-significados-conceitos/> acessado 22 de novembro de 2023 às 14:10

SIGNIFICADO SEGURANÇA, Conteúdo disponível em <https://www.dicio.com.br/seguranca/> acessado 22 de novembro de 2023 às 14:12

GUARDA ROUPAS, Conteúdo disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Guarda-roupas> acessado 22 de novembro de 2023 às 14:15

ARMÁRIO, Conteúdo disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Arm%C3%A1rio> acessado 22 de novembro de 2023 às 14:17

HISTÓRIA DO MOBILIÁRIO, Conteúdo disponível em http://www.exatas.ufpr.br/portal/degraf_arabella/wp-content/uploads/sites/28/2016/08/Apostila-Hist%C3%B3ria-do-Mobili%C3%A1rio.pdf acessado 22 de novembro de 2023 às 14:19

ARMÁRIOS ANTIGOS, Conteúdo disponível em <https://www.westwing.com.br/guiar/armarios-antigos/> acessado 22 de novembro de 2023 às 14:21

MICROCONTROLADOR, Conteúdo disponível em <https://victorvision.com.br/blog/o-que-e-um-microcontolador/> acessado 22 de novembro de 2023 às 14:27

MICROCONTROLADOR, Conteúdo disponível em <https://blog.kalatec.com.br/microcontrolador/> acessado 22 de novembro de 2023 às 14:30

MICROCONTROLADOR, Conteúdo disponível em <https://edu.ieee.org/br-ufcgras/o-que-e-um-microcontrolador/> acessado 22 de novembro de 2023 às 14:32

MICROCONTROLADOR, Conteúdo disponível em <https://lovtechnology.com/que-es-un-microcontrolador-como-funciona-y-para-que-sirve/> acessado 23 de novembro de 2023 às 10:46

IMAGEM SEGURANÇA, Conteúdo disponível em <https://ascenty.com/blog/artigos/seguranca-de-dados-tempos-de-trabalho-remoto/> acessado 28 de novembro às 23:40

IMAGEM FECHADURA, Conteúdo disponível em <https://images.cws.digital/produtos/gg/32/26/fechadura-para-armario-vertical-20-mm-6562632-1570647917298.jpg> acessado 28 de novembro às 23:43

IMAGEM ARMÁRIO, Conteúdo disponível em https://img.freepik.com/fotos-premium/a-sala-no-jogo-a-sala_883586-6572.jpg acessado 28 de novembro às 23:47

IMAGEM MICROCONTROLADOR, Conteúdo disponível em <https://victorvision.com.br/wp-content/uploads/2022/04/qual-a-funcao-de-um-microcontrolador.jpg> acessado 28 de novembro às 23:49

IMAGEM RELÉ, Conteúdo disponível em <https://www.autocorerobotica.com.br/rele-12v> acessado 1 de dezembro às 14:41

IMAGEM SOLENOIDE, Conteúdo disponível em <https://www.smartkits.com.br/mini-fechadura-solenoid-12v> acessado 1 de dezembro às 15:00

IMAGEM RESISTOR, Conteúdo disponível em <https://curtocircuito.com.br/resistor-4-7k-1-4w-5.html> acessado 1 de dezembro às 15:03

IMAGEM FOTO ACOPLADOR, Conteúdo disponível em <https://www.tubemaster.com.br/acoplador-optico> acessado 1 de dezembro às 15:04

IMAGEM REGULADOR DE TENSÃO, Conteúdo disponível em <https://www.autocorerobotica.com.br/7824-ci-regulador-de-tensao-24v> acessado 1 de dezembro às 15:05

IMAGEM FONTE DE ALIMENTAÇÃO Conteúdo disponível em <https://www.usinainfo.com.br/fonte-chaveada-usb-e-p4/fonte-de-alimentacao-chaveada-12vdc-2a-plug-p4-3921.html> acessado 1 de dezembro às 15:10

HISTÓRIA DA BIOMETRIA, Conteúdo disponível em
<https://openbio.com.br/conheca-a-historia-da-biometria/> acessado 1 de
dezembro às 15:28

IMAGEM BIOMETRIA, Conteúdo disponível em
<https://www.infoescola.com/tecnologia/biometria/> acessado 1 de dezembro às
15:34

ARDUINO, Conteúdo disponível em <https://www.makehero.com/blog/o-que-e-arduino/> acessado 4 de dezembro às 14:43

APÊNDICE

1 – CRONOGRAMA

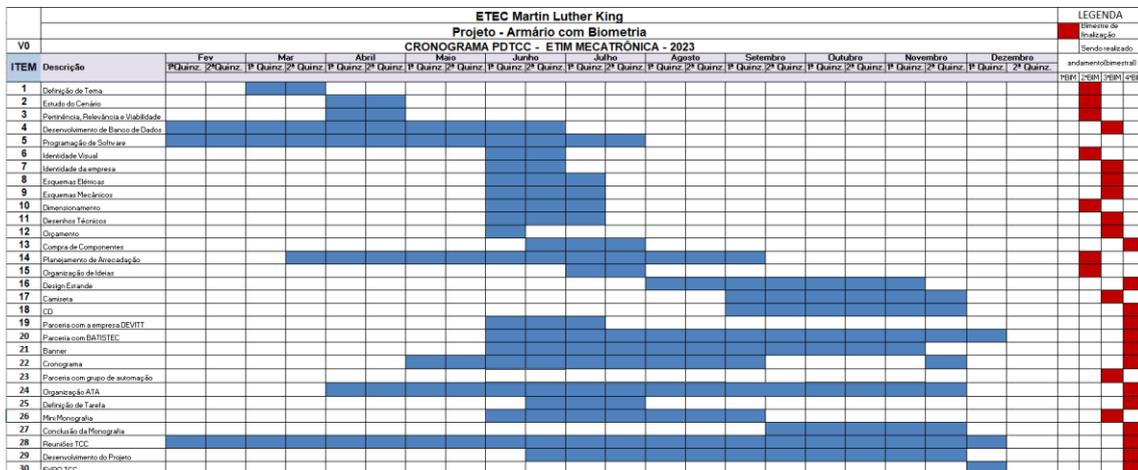


Figure 7: Cronograma Anual TCC

2 - PROJETO DO ARMÁRIO NO INVENTOR

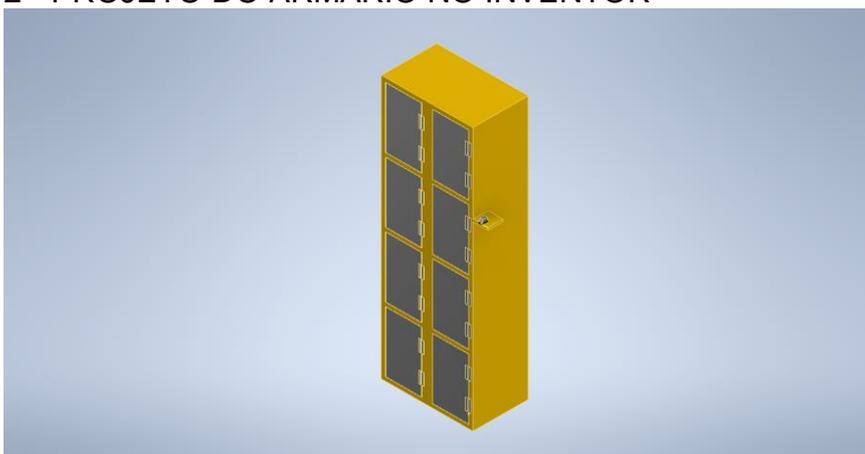


Figure 8: Projeto Armário Inventor

3 – PROJETO BIOMETRIA INVENTOR

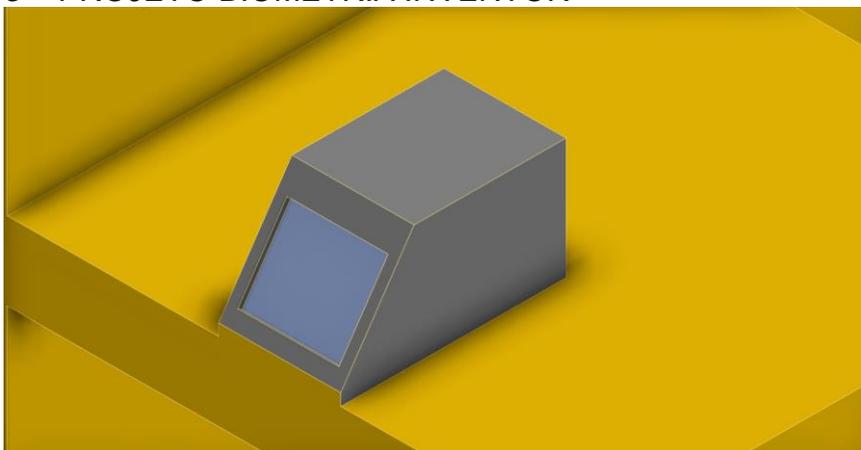


Figure 9: Projeto Biometria Inventor

4 – CIRCUITO ELÉTRICO DO PROJETO

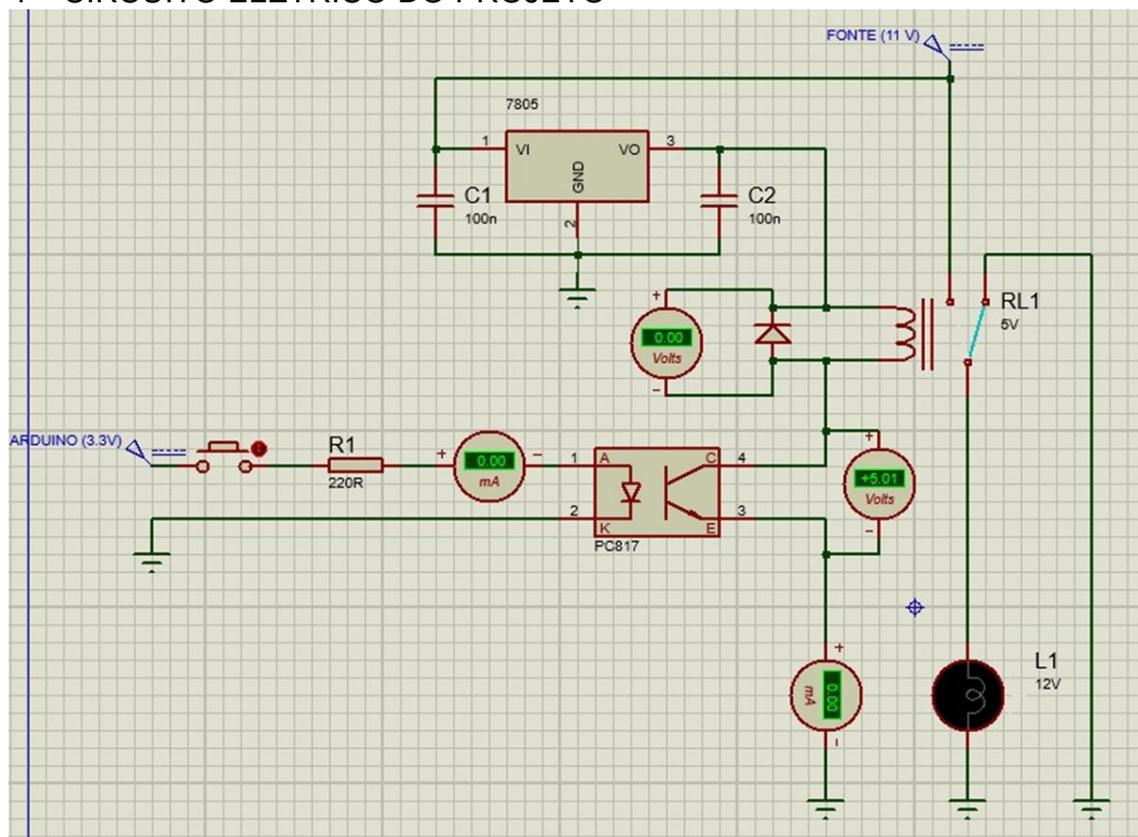


Figure 10: Circuito Elétrico do Projeto

5 – SENSOR BIOMÉTRICO

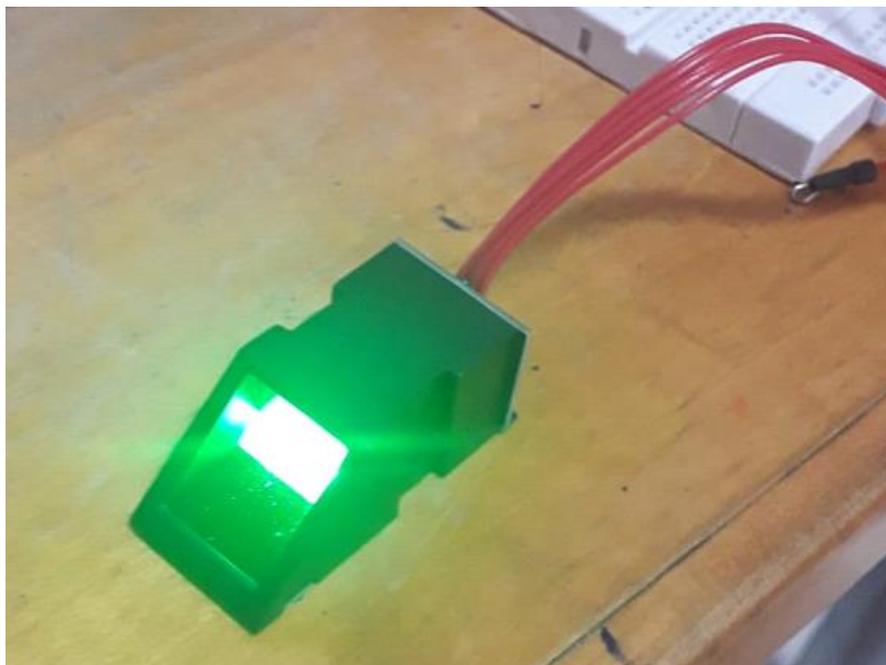


Figure 11: Leitor Biométrico

ANEXOS

1 – RELÉ



Figure 12: Relé

<https://www.autocorerobotica.com.br/rele-12v>

2 – SOLENOIDE

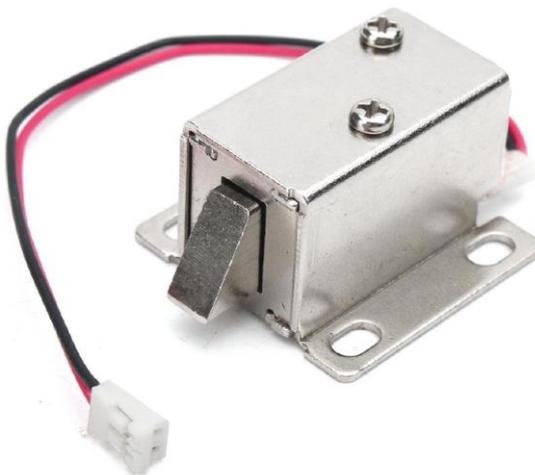


Figure 13: Fechadura Solenoide

<https://www.smartkits.com.br/mini-fechadura-solenoide-12v>

3 – RESISTOR

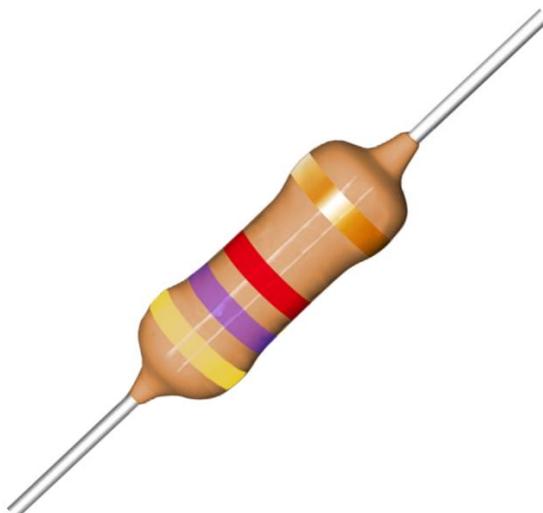


Figure 14: Resistor Ôhmico

<https://curtocircuito.com.br/resistor-4-7k-1-4w-5.html>

4 – FOTO ACOPLADOR

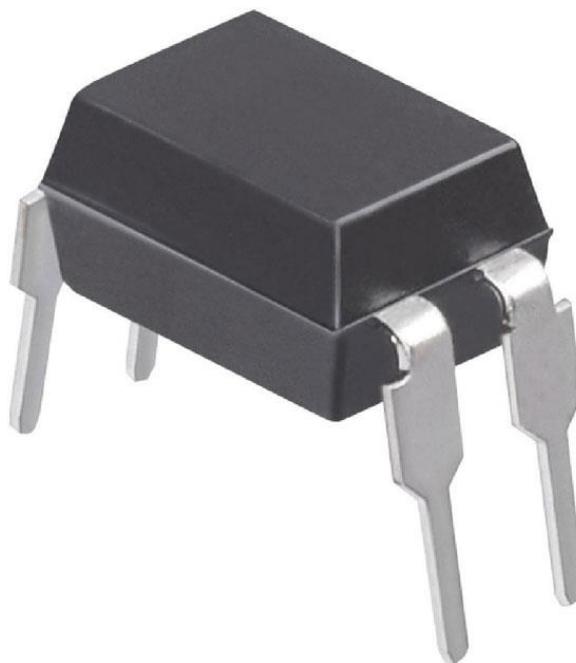


Figure 15: Foto Acoplador

<https://www.tubemaster.com.br/acoplador-optico>

5 - REGULADOR DE TENSÃO

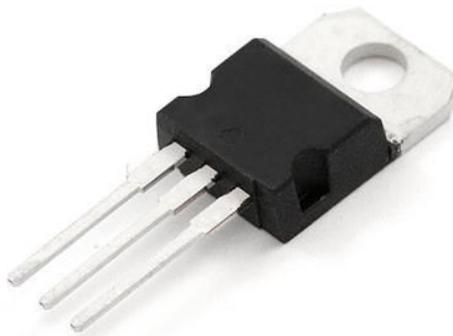


Figure 16: Regulador de Tensão

<https://www.autocorerobotica.com.br/7824-ci-regulador-de-tensao-24v>

6- FONTE DE ALIMENTAÇÃO



Figure 17: Fonte de Alimentação

<https://www.usinainfo.com.br/fonte-chaveada-usb-e-p4/fonte-de-alimentacao-chaveada-12vdc-2a-plug-p4-3921.html>

7 – IMAGEM SEGURANÇA MONOGRAFIA



Figure 18: Imagem Segurança Anexos

<https://ascenty.com/blog/artigos/seguranca-de-dados-tempos-de-trabalho-remoto/>

8 – IMAGEM FECHADURA MONOGRAFIA



Figure 19: Imagem Fechadura Anexos

<https://images.cws.digital/produtos/gg/32/26/fechadura-para-armario-vertical-20-mm-6562632-1570647917298.jpg>

9 - IMAGEM ARMÁRIO MONOGRAFIA



Figure 20: Imagem Armário antigo Anexos

https://img.freepik.com/fotos-premium/a-sala-no-jogo-a-sala_883586-6572.jpg

10 – IMAGEM BIOMETRIA MONOGRAFIA



Figure 21: Imagem Biometria Anexos

<https://www.infoescola.com/tecnologia/biometria/>

11 – IMAGEM MICROCONTROLADOR MONOGRAFIA

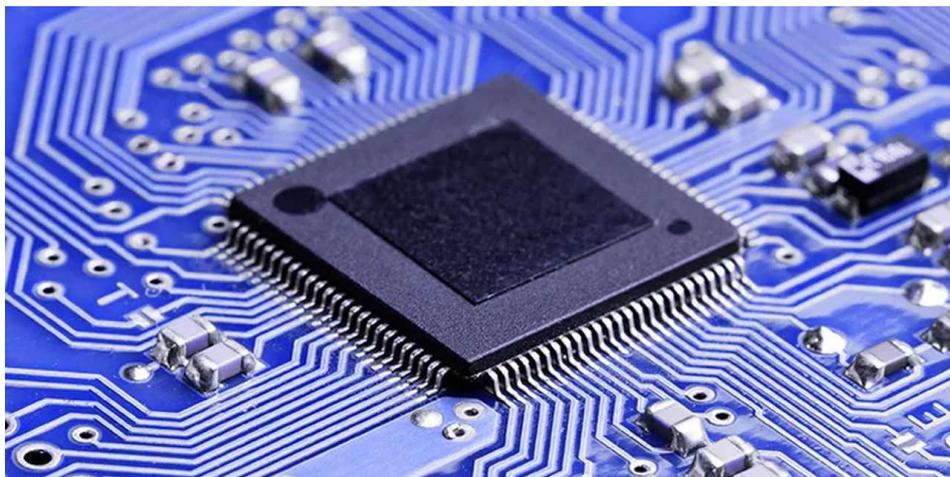


Figure 22: Imagem Microcontrolador Anexos

<https://victorvision.com.br/blog/o-que-e-um-microcontrolador/>

12 – ARDUINO UNO MONOGRAFIA

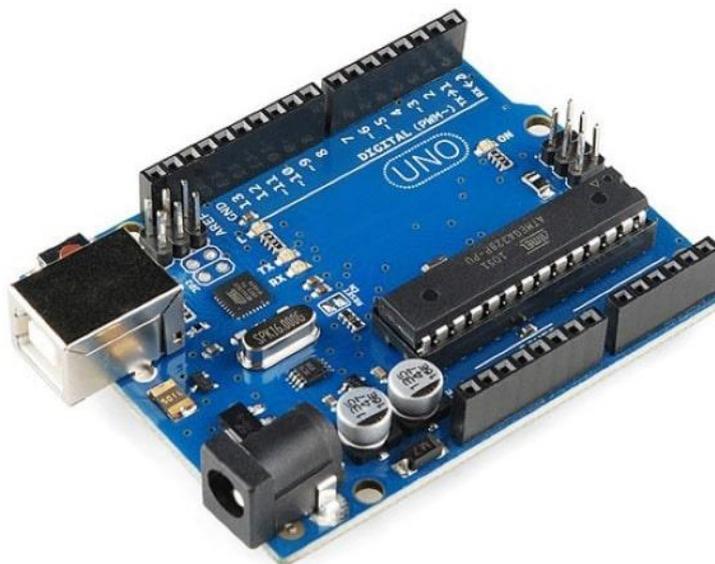
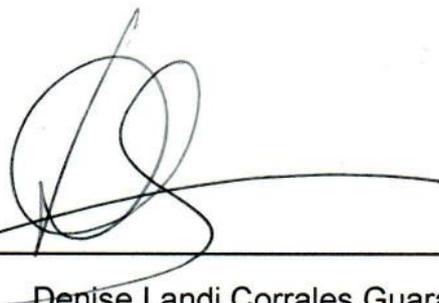


Figure 23: Imagem Arduino Uno Anexos

<https://www.makerhero.com/blog/o-que-e-arduino/>

FOLHA DE REVISÃO – LÍNGUA PORTUGUESA

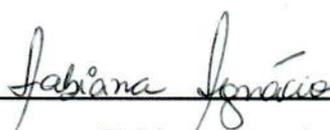
ESTA MONOGRAFIA FOI REVISADA PELA PROFESSORA DE PORTUGUÊS
DENISE LANDI CORRALES GUARANHA, PORTADORA DO RG: 16.156.053-2, E
CPF: 058.446.028-70, DA INSTITUIÇÃO ETEC MARTIN LUTHER KING, NO DIA
04/12/2023

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right, positioned above a solid horizontal line.

Denise Landi Corrales Guaranha

FOLHA DE REVISÃO – LÍNGUA ESTRANGEIRA

ESTA MONOGRAFIA FOI REVISADA PELA PROFESSORA DE LÍNGUA ESTRANGEIRA FABIANA IGNACIO, PORTADORA DO RG: 27.223.567-2 , E CPF: 267.958.708-12 , DA INSTITUIÇÃO ETEC MARTIN LUTHER KING, NO DIA: 04/12/2023



Fabiana Ignacio