



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

Centro Paula Souza

Etec Getúlio Vargas

Eletrônica

Autores:

Carlos Santiago Clementino

Gabriel Moreira Câmara

Henrique Neves Santos

Ivan Mattheus Batista Lima

Loren Ayumi Yokoda

Luiz Henrique Higuti Soler

Pedro Henrique Bianquini Boni

URNA ELETRÔNICA

São Paulo

2023

Autores:

Carlos Santiago Clementino

Gabriel Moreira Câmara

Henrique Neves Santos

Ivan Mattheus Batista Lima

Loren Ayumi Yokoda

Luiz Henrique Higuti Soler

Pedro Henrique Bianchini Boni

URNA ELETRÔNICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
curso técnico em eletrônica da Etec Getúlio
Vargas orientado pelo Prof. Nairton José Badué,
como requisito mínimo para obtenção do título de
técnico em eletrônica

São Paulo

2023

Autores:

Carlos Santiago Clementino

Gabriel Moreira Câmara

Henrique Neves Santos

Ivan Mattheus Batista Lima

Loren Ayumi Yokoda

Luiz Henrique Higuti Soler

Pedro Henrique Bianquini Boni

URNA ELETRÔNICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
curso técnico em eletrônica da Etec Getúlio
Vargas orientado pelo Prof. Nairton José Badué,
como requisito mínimo para obtenção do título de
técnico em eletrônica

Aprovado em:

Nairton José Bádue

Valdir do Carmo de Oliveira

Agradecimentos

Queremos expressar nossa sincera gratidão ao nosso estimado orientador, Nairton José Bádue, por sua dedicação, suporte incansável e orientação durante todo o processo de desenvolvimento do nosso Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Sua contribuição foi inestimável, e estamos profundamente agradecidos por sua presença constante e orientação especializada.

Agradecemos por compartilhar conosco seu conhecimento sólido e experiência, que foram fundamentais para a concepção e execução bem-sucedida do nosso projeto. Sua disposição em fornecer materiais relevantes, dicas perspicazes e soluções práticas para desafios específicos, especialmente na confecção do PCB, foi um diferencial crucial.

Além disso, valorizamos imensamente sua orientação desde o estágio inicial do protótipo até a montagem final do cabeça de série. Seu apoio abrangente e habilidades de resolução de problemas foram um farol que nos guiou em todas as etapas do desenvolvimento, transformando obstáculos em oportunidades de aprendizado.

Nairton, sua paixão pelo ensino e dedicação ao sucesso de seus alunos fora de grande importância. Agradecemos por sua paciência, entusiasmo e pelo tempo dedicado a nos ajudar a alcançar nosso potencial máximo. Seu compromisso e empenho conosco e no projeto, foi crucial para a execução deste projeto.

Deixo abaixo o nome de todos os professores/alunos que nos ajudaram durante todo o processo do nosso trabalho. São eles:

Os professores Fabio Della Nina e Carlos Alberto do Carmo, que nos auxiliaram e deram total suporte na programação do trabalho;

Agradecemos também ao professor Valdir por nos dar dicas de onde comprar os materiais utilizados para a construção do nosso projeto;

O professor Alberto Carlos Palazzo pela orientação da utilização do maquinário utilizado para furar as placas;

Bianca Letícia S. Miguel e Isabela Munari Pontes, sua ajuda foi muito importante para a finalização do projeto, obrigado por tudo!

Agradecemos a todos os envolvidos, se não fossem vocês, nosso TCC não seria o mesmo!

Resumo

O projeto consiste no desenvolvimento de uma urna eletrônica, que é a combinação de equipamentos eletrônicos, usada para contagem de votos, exibir resultados eleitorais, manter e produzir qualquer informação de trilha de auditoria. Para a confecção da urna, como método, foi realizado o desenvolvimento do programa fonte de forma autoral, utilização do compilador MICRO C e dentro da estruturação do código é realizada a leitura e gravação dos votos na memória interna e o reconhecimento do cartão de identificação, no projeto foram descritos os algoritmos, os materiais usados e no esquema elétrico utilizamos alimentação, clock, sensor RFID, EEPROM externa e o display 20x4, para a confecção da placa de circuito foi feito o processo fotográfico. foram aplicados testes de funcionamento e validação entre os voluntários que utilizaram a urna, os testes e a validação forneceram dados valiosos para aprimorar ainda mais o sistema, mas também validou a eficácia da urna eletrônica em uma situação simulada. o feedback detalhado dos participantes destaca o compromisso em criar um processo eleitoral moderno, eficiente e, acima de tudo, seguro. Concluimos que a urna eletrônica desenvolvida resolve as necessidades de aprimoramento para problemas burocráticos, fazendo parte dos avanços tecnológicos observados em todo o mundo, facilitando, de fato, os processos eleitorais

Abstract

The project consists of developing an electronic voting machine, which is a combination of electronic equipment, used to count votes, display election results, maintain and produce any audit trail information. To make the ballot box, as a method, the source program was developed in an original way, using the MICRO C compiler and within the structuring of the code, the votes were read and written in the internal memory and the identification card was recognized, In the project, the algorithms were described, the materials used and in the electrical diagram we used power supply, clock, RFID sensor, external EEPROM and the 20x4 display, to make the circuit board the photographic process was carried out. Functioning and validation tests were carried out among volunteers who used the ballot box, the tests and validation provided valuable data to further improve the system, but also validated the effectiveness of the electronic ballot box in a simulated situation. detailed feedback from participants highlights the commitment to creating a modern, efficient and, above all, safe electoral process. We conclude that the electronic ballot box developed solves the need for improvement in bureaucratic problems, being part of the technological advances observed around the world, actually facilitating electoral processes.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
1.1 Levantamento de estudos e teorias relacionadas.....	10
1.1.1. Modelos de Urnas Antigas e Simples.....	10
1.1.2. Utilização de Cartões RFID.....	10
1.1.3. Funcionamento da EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)	11
1.1.4. Interface da Urna Eletrônica	11
2. DESENVOLVIMENTO.....	11
2.1. Desenvolvimento do Programa Fonte.....	11
2.2. Programação autoral e utilização do compilador MICRO C.....	11
2.3. Estrutura do Código.....	12
2.4. Algoritmos Presentes no Código.....	12
2.4.1. Leitura dos Votos na Memória Interna.....	12
2.4.2. Leitura do Cartão de Identificação.....	12
2.4.3. Gravação/Leitura de Votos na Memória Interna.....	13
2.5. Materiais utilizados.....	13
2.6. Esquema elétrico.....	18
2.6.1. Alimentação.....	19
2.6.2. Clock.....	19
2.6.3. Sensor RFID.....	19
2.6.4. EEPROM externa.....	19

2.6.5. Display 20x4.....	20
2.7. Processo Fotográfico na Confeção da Placa de Circuito.....	21
2.7.1. Impresso (PCI).....	21
2.7.2. Passos do Processo Fotográfico.....	21
2.7.2.1. Preparação do Layout do PCB.....	22
2.7.2.2. Produção da Máscara Fotossensível.....	22
2.7.2.3. Preparação da Placa de Cobre.....	22
2.7.2.4. Exposição Fotográfica.....	22
2.7.2.5. Desenvolvimento e Gravação.....	22
2.7.2.6. Limpeza e Inspeção.....	23
2.8. Fluxograma.....	24
2.9. Acabamento da urna.....	25
2.10. Montagem da Urna Eletrônica.....	26
2.11. Testes e Validação.....	28
2.11.1. Simulação de Votação.....	28
2.11.2. Validação do processo.....	28
3. CONCLUSÃO.....	33
Referências bibliograficas.....	34
Anexo 1.....	36
Anexo 2.....	38

1. INTRODUÇÃO

Em 1996 o avanço tecnológico para tratamento de dados eleitorais no Brasil ganhou uma importante ferramenta.

A urna eletrônica ou máquina de votação é a combinação de equipamentos eletrônicos, que é usado para contagem de votos, para exibir resultados eleitorais e para manter e produzir qualquer informação de trilha de auditoria.

Dentro do nosso ambiente escolar da ETEC Getúlio Vargas, percebemos que as votações do grêmio estudantil eram muito demoradas e trabalhosas, por serem no papel. Com isso em mente, nosso tema inicial seria construir uma urna eletrônica com o objetivo em deixar as eleições do grêmio estudantil muito mais rápidas e organizadas.

Então, para a construção dessa urna utilizamos como cédula de votação a tecnologia de cartões RFID (Rádio Frequência Identificação), que não é nada mais que um cartão por aproximação, onde o sensor emitirá uma frequência e o chip contido no cartão quando aproximado deverá responder a este com um código de identificação de até no máximo 13 bytes.

Dessa maneira cada eleitor terá que ter seu próprio cartão e só poderá votar uma única vez, deixando assim o processo de votação muito mais seguro e transparente, podendo ser utilizado até mesmo fora do ambiente escolar como por exemplo em eleições sindicais, eleições em organizações e empresas ou até mesmo em clubes/associações.

1.1. Levantamento de estudos e teorias relacionadas

Para fundamentar e orientar o desenvolvimento da nossa urna eletrônica inovadora, realizamos uma pesquisa abrangente, abordando diversos aspectos-chave do projeto. O levantamento de estudos e teorias relacionadas foi estruturado da seguinte maneira:

1.1.1. Modelos de Urnas Antigas e Simples:

Investigamos modelos de urnas antigas e simplificadas para compreender as bases históricas e os princípios fundamentais do processo de votação. Essa pesquisa contribuiu para avaliar a evolução das tecnologias utilizadas em urnas e identificar elementos-chave que poderiam inspirar a inovação em nosso projeto.

1.1.2. Utilização de Cartões RFID:

Exploramos o site electrosome.com/em-18-rfid-module-pic para entender como integrar a tecnologia de cartões RFID em nossa urna eletrônica. Este recurso fornecia insights valiosos sobre o funcionamento e a aplicação prática de módulos RFID, possibilitando a identificação única de eleitores de maneira eficiente e segura.

1.1.3. Funcionamento da EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory):

Realizamos uma pesquisa detalhada sobre o funcionamento da EEPROM, focando em processos de gravação e leitura de dados. Essa investigação foi crucial para o entendimento da viabilidade e eficácia do armazenamento de informações críticas, como votos, de forma segura e duradoura.

1.1.4. Interface da Urna Eletrônica:

Utilizamos o recurso disponível em [gadgetronicx.com/simple-voting-machine-using-8051-microcontroller](https://www.gadgetronicx.com/simple-voting-machine-using-8051-microcontroller) como referência para o desenvolvimento da interface da urna. Esse material ofereceu uma base sólida sobre a implementação prática de interfaces de votação, fornecendo insights valiosos para a concepção de uma experiência intuitiva e eficiente para os eleitores.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Desenvolvimento do Programa Fonte

O desenvolvimento do programa fonte para a urna eletrônica foi uma etapa crucial, envolvendo a criação de algoritmos, estruturação do código e otimizações para garantir uma execução eficiente. Abaixo estão os principais aspectos relacionados a essa fase:

2.2. Programação Autoral e Utilização do Compilador MICRO C:

O programa foi desenvolvido de forma autoral, com cada linha e algoritmo sendo cuidadosamente elaborado pela equipe. A utilização do compilador MICRO C desempenhou um papel fundamental, proporcionando ferramentas e recursos essenciais para o desenvolvimento em linguagem C. Essa abordagem autoral, aliada às funcionalidades do MICRO C, garantiu eficiência e funcionalidade ao código.

2.3. Estrutura do Código

O código foi estruturado de maneira organizada, dividido em várias funções que desempenham papéis específicos. Desde a função do menu inicial até o encerramento da votação, cada função é cuidadosamente especificada, proporcionando clareza e modularidade ao código. Ao longo do desenvolvimento, o código passou por inúmeras otimizações, resultando em uma estrutura que favorece a legibilidade e a eficiência da execução do programa.

2.4. Algoritmos Presentes no Código:

Foram implementados diversos algoritmos para atender às diferentes demandas do processo eleitoral. Além dos algoritmos de contagem de votos, destacam-se:

2.4.1. Leitura dos Votos na Memória Interna

Desenvolvemos um algoritmo que efetua a leitura dos votos previamente armazenados na memória interna do microcontrolador. Isso permite a recuperação dos dados de votação anteriores.

2.4.2. Leitura do Cartão de Identificação

Um algoritmo foi criado para a leitura do cartão de identificação, responsável por capturar os 10 bytes únicos associados a cada eleitor e salvá-los na memória externa. Essa funcionalidade é vital para garantir a identificação única de cada votante.

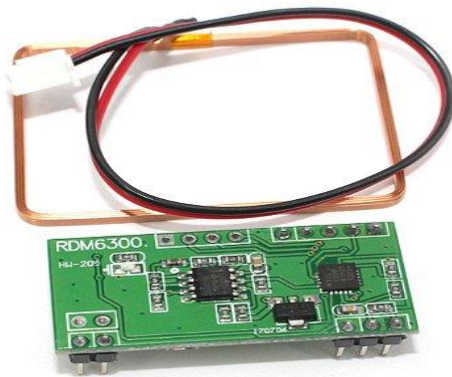
2.4.3. Gravação/Leitura de Votos na Memória Interna

Foram também implementados algoritmos para a gravação e leitura dos votos diretamente na memória interna do microcontrolador. Esses algoritmos são essenciais para garantir a segurança e integridade dos dados durante o processo de votação.

Todos os algoritmos foram meticulosamente estruturados para garantir uma execução eficiente e para evitar possíveis bugs. A atenção aos detalhes nessa fase do desenvolvimento é crucial para assegurar a precisão e confiabilidade do processo eleitoral, contribuindo para a robustez do sistema como um todo.

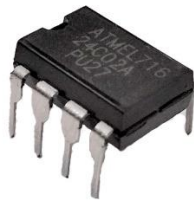
2.5 Materiais utilizados

Sensor de cartão RFID: RDM6300



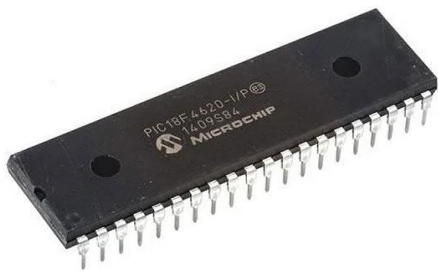
O RDM6300 é um leitor de cartões RFID que opera a 125kHz e é usado para ler cartões de proximidade em aplicações como controle de acesso e segurança.

Memória EEPROM: 24c02



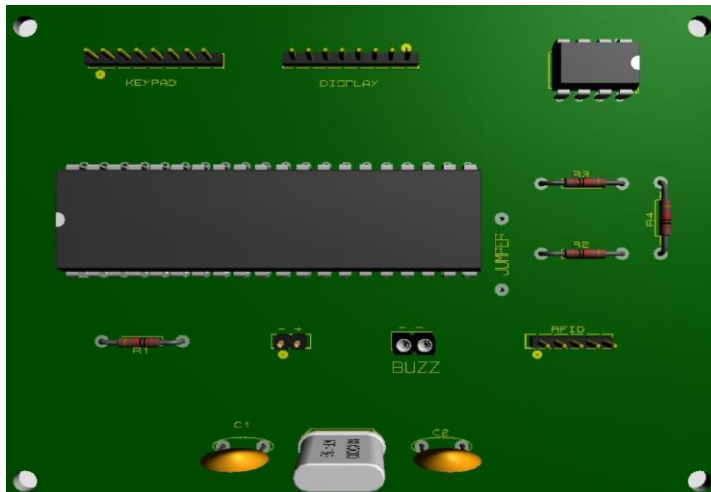
A memória EEPROM: 24C02 é uma memória eletricamente apagável e programável com capacidade de 2Kbit (256 bytes), utiliza comunicação I2(TWI), para armazenar dados de forma permanente.

Microcontrolador: PIC18F4620



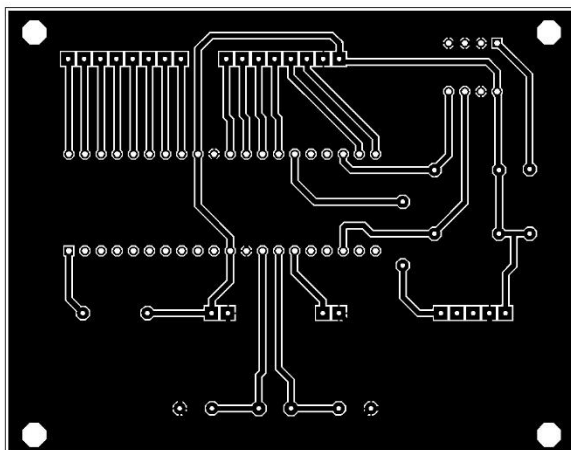
O microcontrolador PIC18F4620 é um componente eletrônico programável usado para controlar sistemas, ele oferece recursos como portas de Input/Output, comunicação, temporizadores e conversores analógico-digitais.

PCB Layout – Top Sil



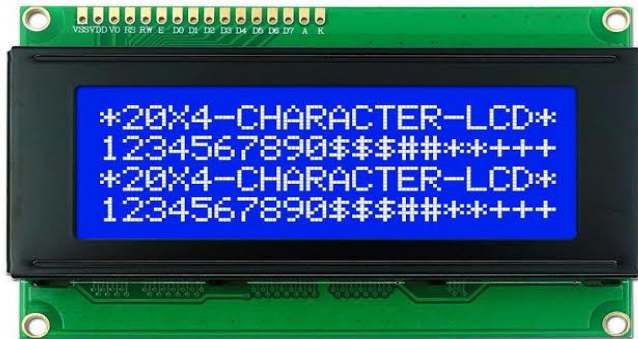
Neste está contido as legendas dos componentes eletrônicos que devem ser colocados e a posição deles na placa de circuito impresso, seguido por seus respectivos códigos.

PCB Layout - Bottom Copper



As trilhas da placa PCB na imagem fornecida são usadas para conectar os componentes eletrônicos da urna eletrônica. As trilhas são feitas de cobre e são impressas na placa de circuito. Elas são usadas para transportar corrente elétrica e sinais entre os componentes.

Display LCD 20x4



Um display LCD serve para exibir informações visuais, como texto, imagens e vídeos, em dispositivos eletrônicos, de forma nítida e colorida.

Teclado matricial 4x4



Um teclado matricial é usado para inserir dados em sistemas eletrônicos por meio de uma matriz de botões organizados em linhas e colunas, identificando as teclas pressionadas com base em sua localização na matriz.

Cristal Oscilador 8Mhz



Um cristal oscilador é um componente eletrônico utilizado para gerar sinais elétricos precisos e estáveis, a principal função de um cristal oscilador é fornecer uma referência de frequência constante, o que é essencial para a sincronização de operações em sistemas eletrônicos e para garantir a precisão de medições de tempo e de comunicação de dados.

8 Resistores 10k



Um resistor tem como função limitar o fluxo de corrente em um circuito

2 Capacitores 33pF



A função de um capacitor é armazenar carga elétrica e liberá-la quando necessário em um circuito.

2.6 Esquema elétrico

O microcontrolador utilizado é um PIC18F4620, que é um dispositivo de 8 bits com 40 pinos.

A alimentação do microcontrolador é fornecida através dos pinos **+5V** e **GND**. O clock do microcontrolador é fornecido através do pino **OSC1**, que é conectado a um cristal de 8 MHz.

O sensor RFID está conectado ao pino **RX** do microcontrolador. Quando um cartão RFID é apresentado ao sensor, o microcontrolador lê os dados do cartão e armazena-os em uma memória externa, que neste caso é a EEPROM 24C02.

A EEPROM externa está conectada aos pinos **SCL** e **SDA** do microcontrolador. O microcontrolador pode usar a EEPROM para armazenar os dados dos cartões RFID dos candidatos quando os mesmos terminam de votar, para assim garantir a segurança e confiabilidade da urna.

O display 20x4 está conectado aos pinos ****RD0**** a ****RD7**** do microcontrolador. O microcontrolador pode usar o display para exibir informações, como a identificação do candidato que está sendo votado, o resultado da votação e outras mensagens.

A seguir, uma descrição mais detalhada de cada ligação:

2.6.1. Alimentação

O microcontrolador é alimentado através dos pinos ****+5V**** e ****GND****. Os pinos ****+5V**** são conectados a uma fonte de alimentação de 5 V. Os pinos ****GND**** são conectados a um terra comum.

2.6.2. Clock

O clock do microcontrolador é fornecido através do pino ****OSC1****. O pino ****OSC1**** é conectado a um cristal de 8 MHz. O cristal gera um sinal de clock de 8 MHz, que é usado pelo microcontrolador para sincronizar suas operações.

2.6.3. Sensor RFID

O sensor RFID está conectado ao pino ****RX**** do microcontrolador. O pino ****RX**** é um pino de entrada serial. Quando um cartão RFID é apresentado ao sensor, o sensor gera um sinal serial que é enviado para o pino ****RX**** do microcontrolador. O microcontrolador lê os dados do cartão RFID do sinal serial.

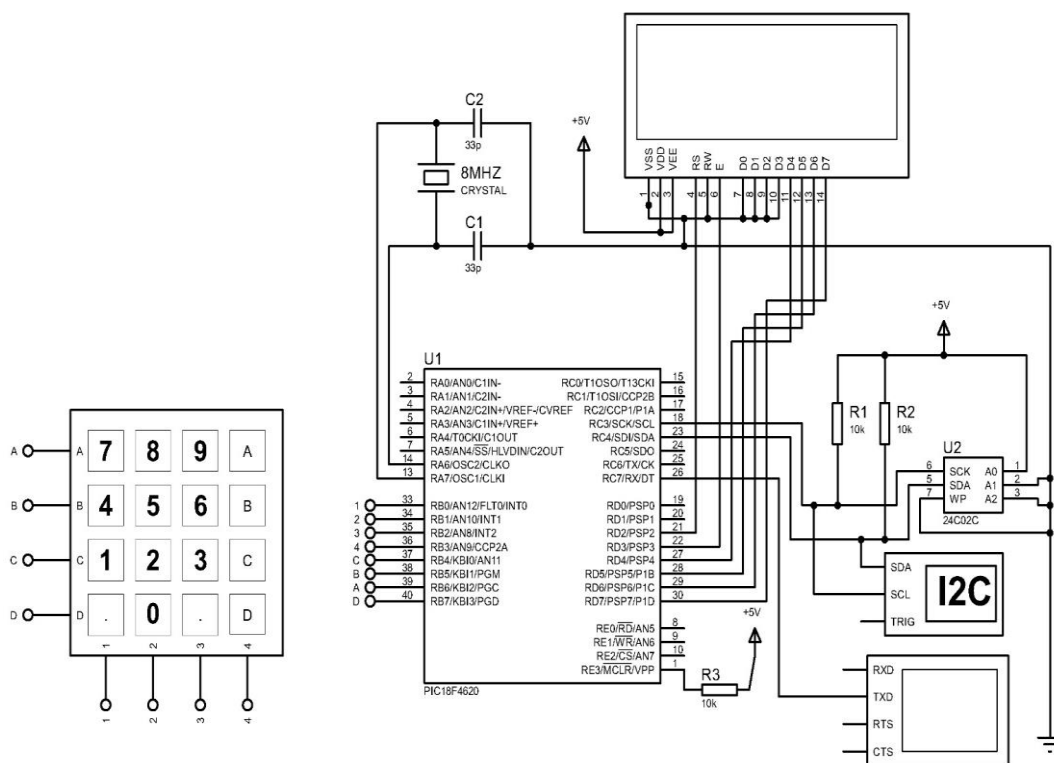
2.6.4. EEPROM externa

A EEPROM externa está conectada aos pinos ****SCL**** e ****SDA**** do microcontrolador. Os pinos ****SCL**** e ****SDA**** são pinos de comunicação I2C. O microcontrolador pode usar a EEPROM externa para armazenar dados usando o protocolo I2C.

2.6.5. Display 20x4

O display 20x4 está conectado aos pinos ****RD0**** a ****RD7**** do microcontrolador. Os pinos ****RD0**** a ****RD7**** são pinos de saída digital. O microcontrolador pode usar esses pinos para controlar os segmentos do display.

A seguir, uma demonstração do esquema elétrico:



2.7. Processo Fotográfico na Confeção da Placa de Circuito

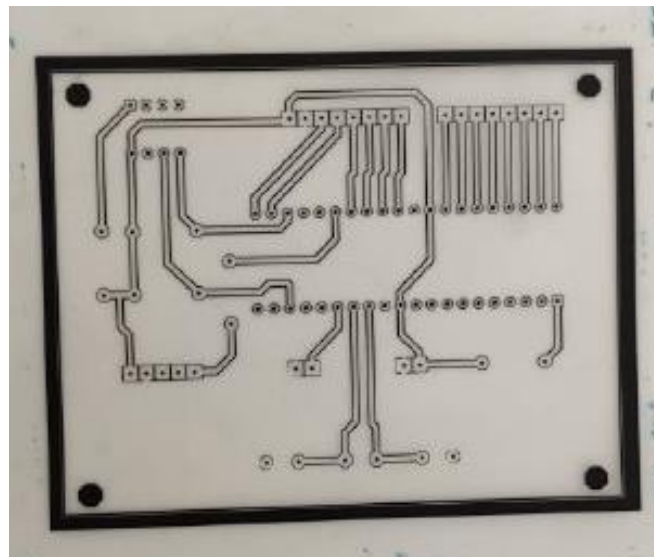
2.7.1. Impresso (PCI)

A confecção da Placa de Circuito Impresso (PCI) para a nossa inovadora urna eletrônica envolveu um cuidadoso e preciso processo fotográfico. Este método, amplamente utilizado na fabricação de PCBs, permitiu a reprodução exata do layout do circuito eletrônico em uma placa de cobre, garantindo a funcionalidade e desempenho ideais do nosso dispositivo.

2.7.2. Passos do Processo Fotográfico

2.7.2.1. Preparação do Layout do PCB

Inicialmente, desenvolvemos o layout eletrônico detalhado da urna. Este layout serviu como o projeto mestre, indicando a posição precisa de cada componente e trilha condutora.



Layout PCB impresso no fotolito

2.7.2.2. Produção da Máscara Fotossensível

Uma máscara fotossensível foi criada a partir do layout, destacando as áreas onde a luz será permitida ou bloqueada durante a exposição fotográfica.

2.7.2.3. Preparação da Placa de Cobre

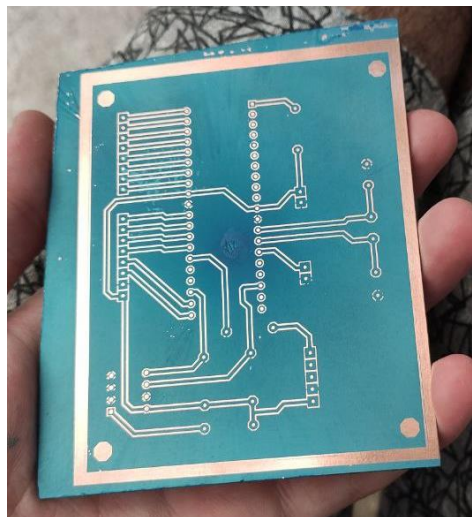
Uma placa de cobre foi cuidadosamente limpa e revestida com uma camada de fotoresistente. Essa camada reagirá à luz durante a exposição, permitindo a transferência do padrão da máscara para a placa.

2.7.2.4. Exposição Fotográfica

A máscara foi posicionada sobre a placa de cobre, e ambos foram expostos à luz ultravioleta. As áreas não bloqueadas pela máscara permitiram a reação fotoquímica, criando um padrão na camada de fotoresistente.

2.7.2.5. Desenvolvimento e Gravação:

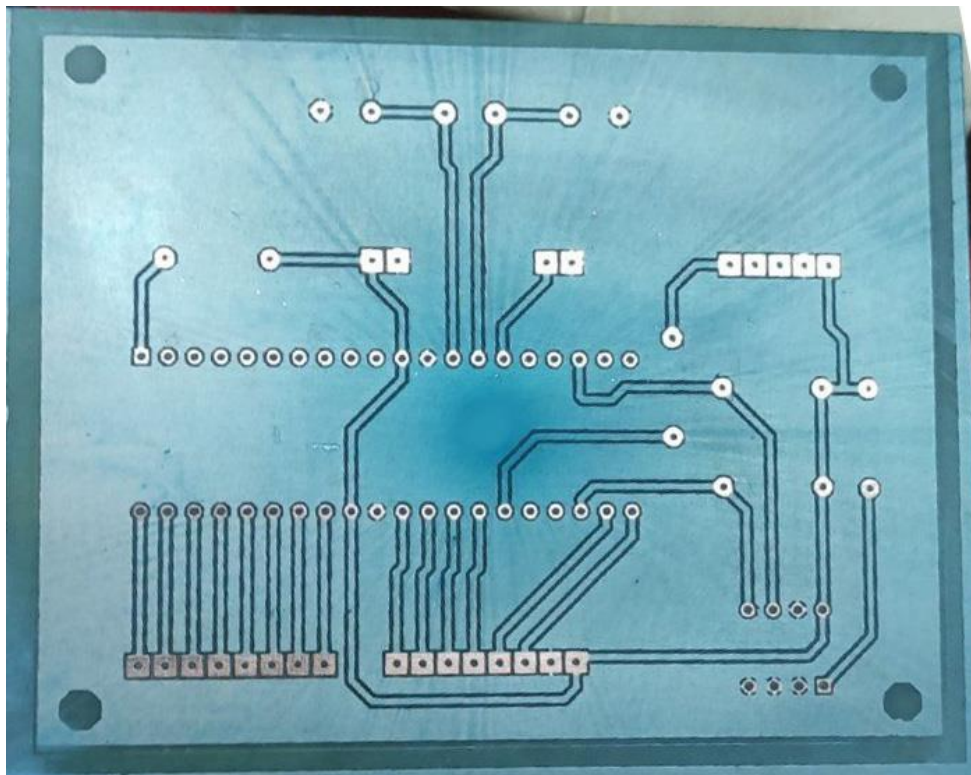
Após a exposição, a placa foi submetida a um processo de desenvolvimento, removendo o excesso de fotoresistente. Em seguida, a placa foi submetida a um processo de gravação química, retirando o cobre não protegido pela máscara.



Placa Após Gravação

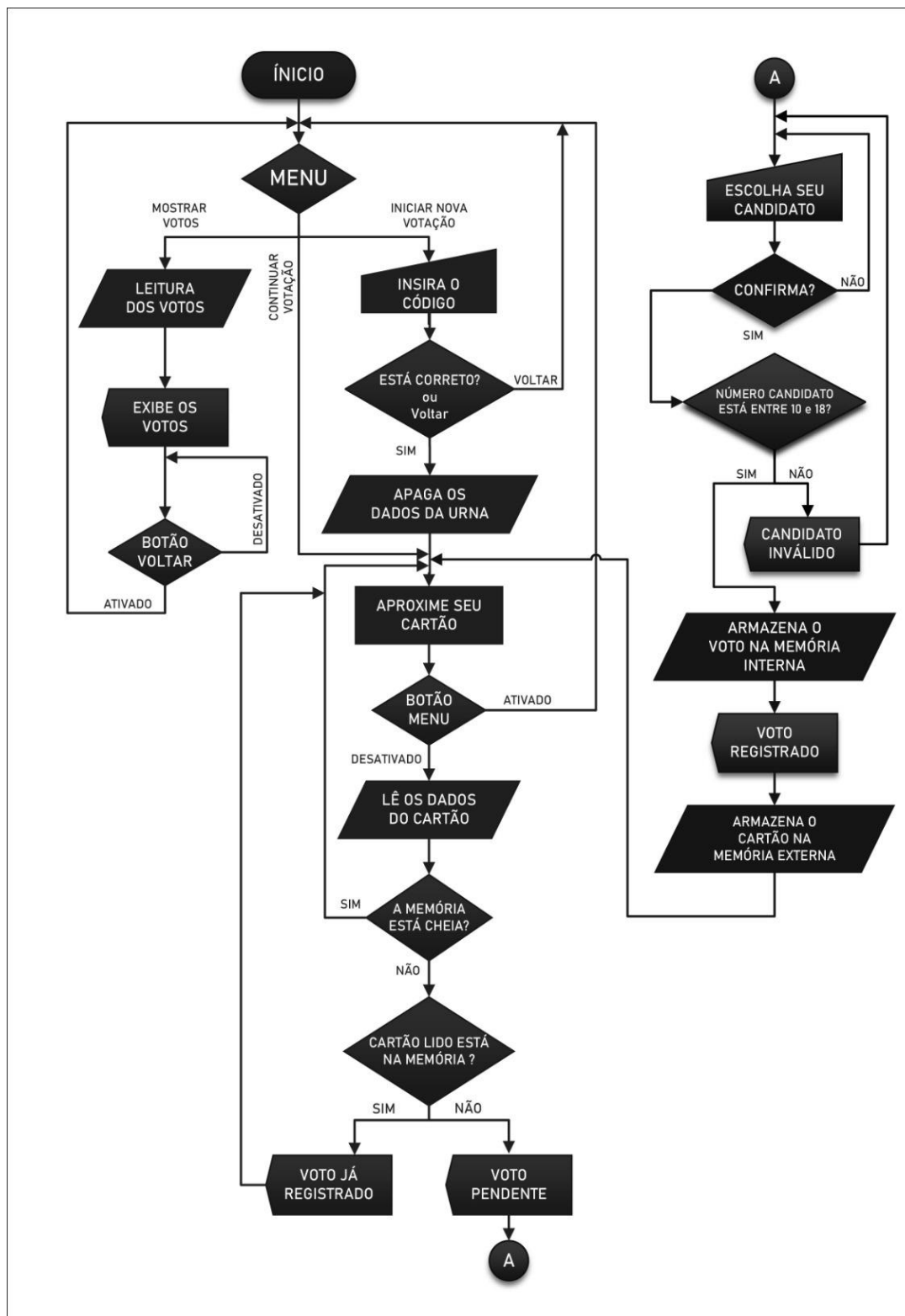
2.7.2.6. Limpeza e Inspeção:

A placa foi minuciosamente limpa para remover qualquer resíduo químico e, em seguida, inspecionada para garantir a integridade do padrão e a ausência de curtos-circuitos.



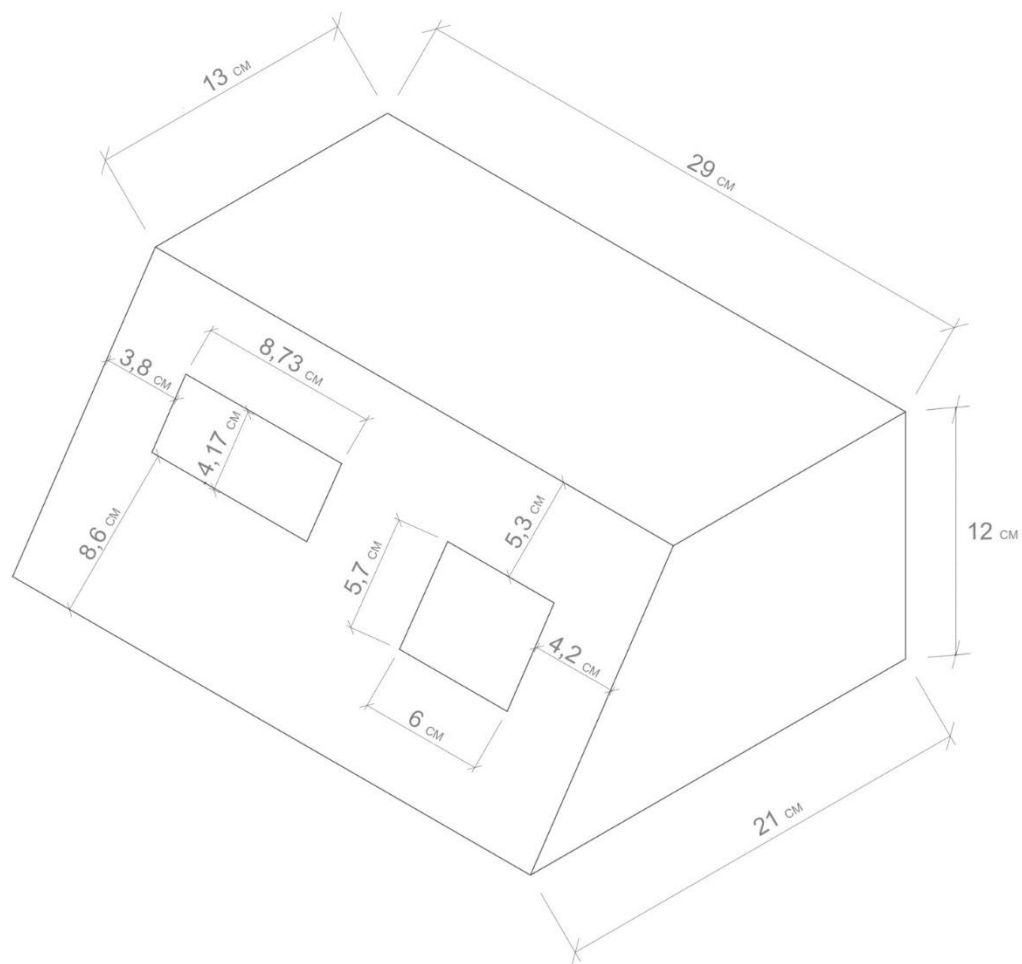
Placa Finalizada

2.8. Fluxograma



2.9. Acabamento da urna

Utilizamos o plástico polietileno, para que o projeto final ficasse o mais leve e compacto possível, facilitando o transporte e a instalação, bem como o armazenamento da mesma. Segue a ilustração:



2.10. Montagem da Urna Eletrônica

O processo de montagem da nossa urna eletrônica foi uma jornada que começou no protoboard, onde cada componente foi cuidadosamente posicionado e interligado para criar um protótipo funcional. A etapa inicial no protoboard revelou-se desafiadora, mas surpreendentemente livre de problemas significativos. A expertise da equipe na disposição dos componentes e a precisão na interconexão foram fundamentais para o sucesso desta fase inicial.

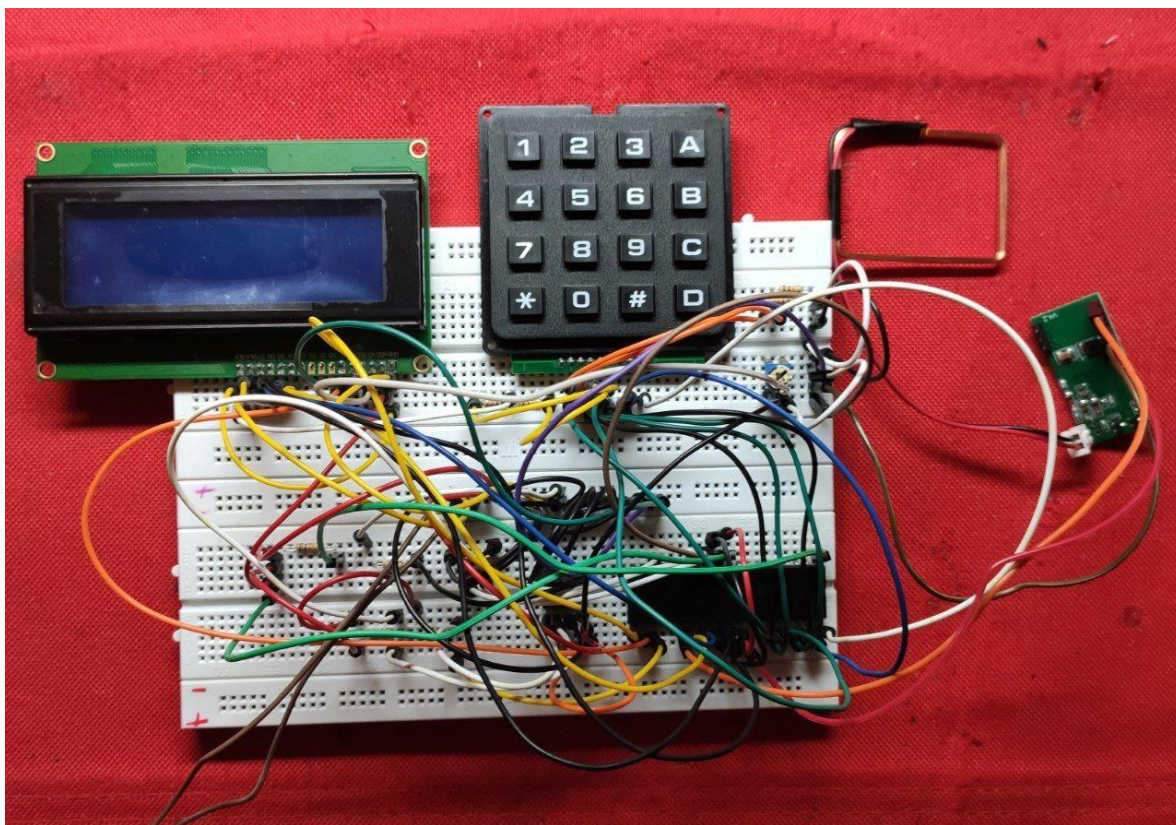
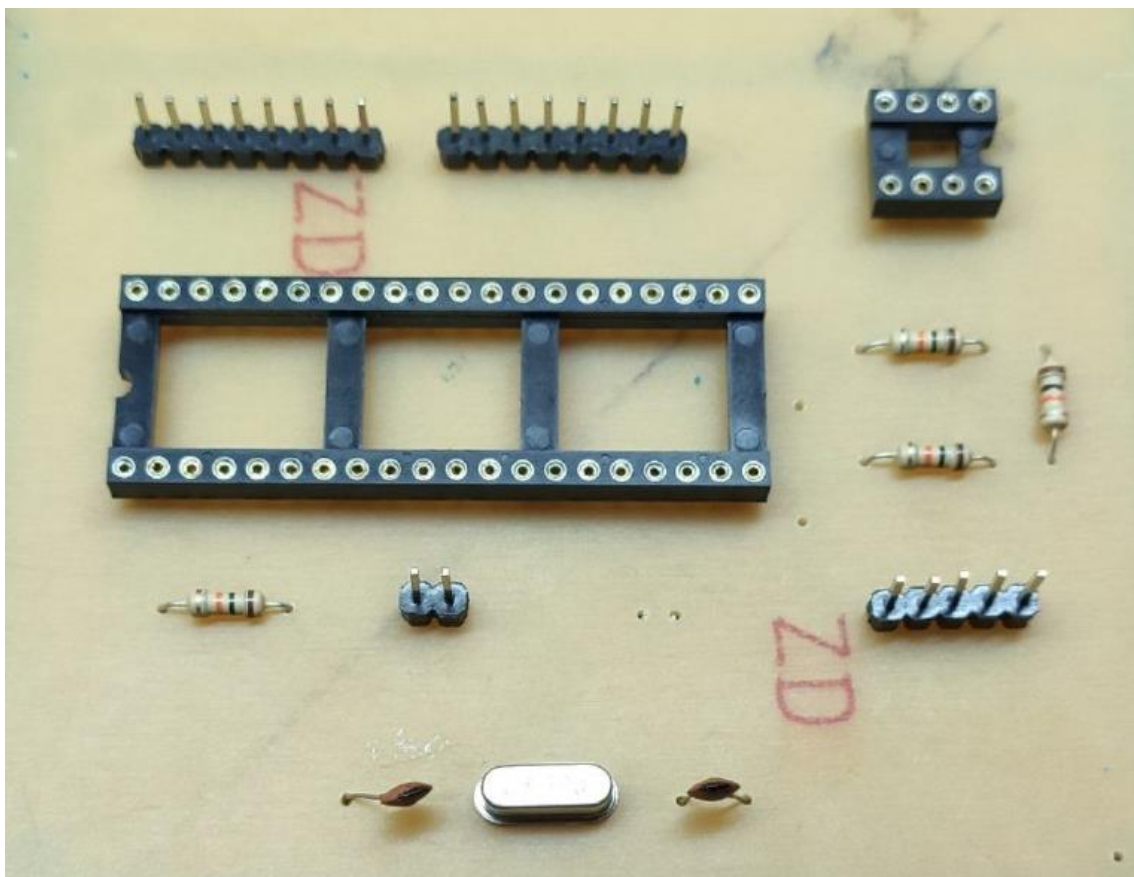


Imagem da urna eletrônica montada no protoboard

No entanto, a busca por economia na compra dos componentes trouxe consigo uma demora no processo, uma vez que estávamos comprometidos em encontrar as melhores opções de custo sem comprometer a qualidade. Esse período de espera, embora desafiador, proporcionou à equipe a oportunidade de refinar ainda mais o design e antecipar potenciais desafios de montagem.

Uma vez que os componentes estavam em mãos, decidimos avançar para a produção da Placa de Circuito Impresso (PCI). Essa escolha visava não apenas otimizar a organização dos elementos, mas também garantir uma montagem mais eficiente e duradoura da urna eletrônica. A PCI ofereceu uma estrutura mais robusta e uma organização mais ordenada dos componentes, contribuindo para a estabilidade e confiabilidade do sistema.

Surpreendentemente, a montagem da urna eletrônica na PCI foi uma transição tranquila. A precisão do processo fotográfico utilizado na confecção da placa garantiu a fidelidade ao layout original do protoboard, facilitando a transferência dos componentes para a nova plataforma. A experiência adquirida durante a fase de prototipagem no protoboard foi inestimável, pois cada componente encontrou seu lugar de maneira intuitiva.



A decisão de migrar do protoboard para a PCI trouxe não apenas uma melhoria na organização e na eficiência da montagem, mas também contribuiu para a durabilidade e estabilidade do sistema como um todo. Este capítulo da jornada de desenvolvimento da urna eletrônica ilustra a importância da flexibilidade e adaptação durante o processo, resultando em um produto final robusto e funcional.

2.11. Testes e Validação

2.11.1 Simulação de Votação:

Realizamos uma simulação de votação pioneira, envolvendo um grupo de 16 pessoas que tiveram a oportunidade de experimentar o funcionamento da nossa urna eletrônica inovadora. Essa simulação foi projetada para testar a eficácia do sistema em um ambiente controlado, utilizando cartões RFID como cédulas de votação.

Durante a simulação, cada participante utilizou o seu próprio cartão RFID único, que funcionou como sua identificação eleitoral. Esses cartões foram lidos pela urna eletrônica, permitindo que cada indivíduo expressasse sua escolha de maneira segura e rápida. Essa abordagem não apenas reflete a modernização do processo de votação, mas também destaca a importância da identificação única de cada eleitor para garantir a integridade do sistema.

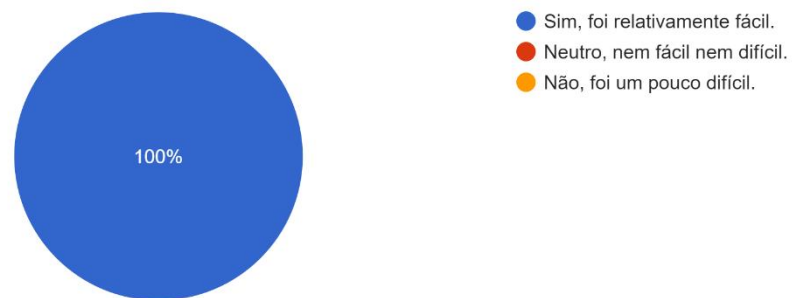
2.11.2. Validação do processo:

Após a votação, os participantes foram convidados a preencher um formulário de feedback, onde puderam compartilhar suas impressões sobre a experiência geral e avaliar a segurança do processo. Questões específicas abordaram a clareza da interface da urna eletrônica, a facilidade de uso dos cartões RFID, a confiabilidade na contagem de votos e a percepção geral da segurança do sistema. Segue as questões e suas respectivas respostas:

Questões de identificação:

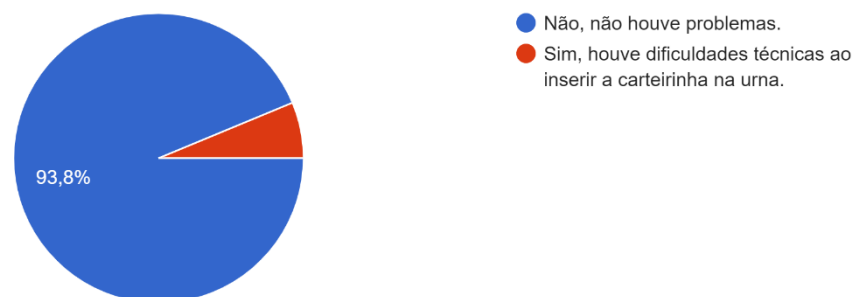
a. Você achou fácil utilizar sua carteirinha da escola para se identificar na urna eletrônica?

16 respostas



b. Houve algum problema ao usar sua carteirinha como forma de identificação? Se sim, por favor, descreva.

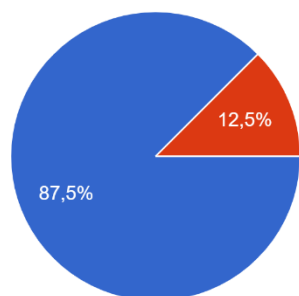
16 respostas



Questões do processo de votação:

a. Como você se sentiu em relação à segurança do processo de votação?

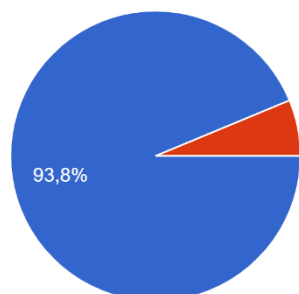
16 respostas



- Muito seguro, confiei plenamente no processo de votação.
- Um pouco inseguro, tive algumas preocupações sobre a integridade do processo.
- Muito inseguro, não confiei no processo de votação em absoluto.
- Não sei/sem opinião.

b. Você encontrou alguma dificuldade ao votar eletronicamente? Se sim, por favor, explique.

16 respostas

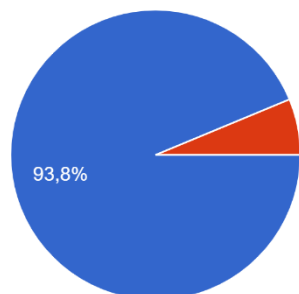


- Não, não encontrei dificuldades ao votar eletronicamente.
- Sim, enfrentei problemas técnicos durante o processo de votação.

Questões sobre a interface da urna eletrônica:

a. A interface da urna eletrônica era fácil de entender e usar?

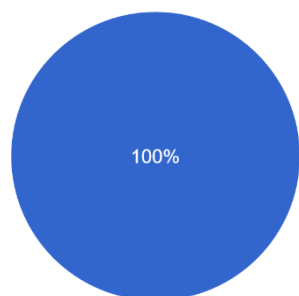
16 respostas



- Sim, a interface era muito fácil de entender e usar.
- Neutro, nem fácil nem difícil de usar.
- Não, a interface era um pouco difícil de compreender

b. Houve alguma confusão em relação aos candidatos ou às opções de voto na tela? Se sim, por favor, especifique.

16 respostas

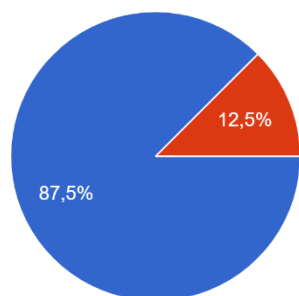


- Não, não houve confusão; os candidatos e as opções de voto estavam claramente.
- Sim, houve confusão sobre como selecionar ou desmarcar um candidato.

Questões sobre a confirmação do voto:

a. Você recebeu uma confirmação clara após votar na urna eletrônica?

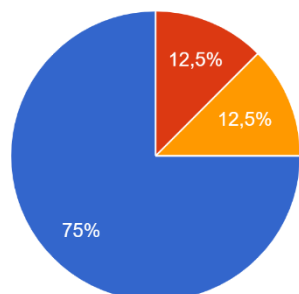
16 respostas



- Sim, recebi uma confirmação clara e imediata após votar.
- Sim, recebi uma confirmação, mas não foi muito clara.
- Não, não recebi uma confirmação após votar.

b. Você teve a oportunidade de revisar seu voto antes de confirmá-lo? Isso foi útil para você?

16 respostas



- Sim, tive a oportunidade de revisar meu voto e achei isso muito útil.
- Sim, tive a oportunidade de revisar meu voto, mas não usei essa opção.
- Não, não tive a oportunidade de revisar meu voto.

Os resultados dessa simulação de votação proporcionaram insights valiosos sobre a usabilidade e a eficácia da nossa urna eletrônica. Observamos uma aceitação positiva da tecnologia RFID como meio de votação, destacando sua praticidade e eficiência. Além disso, a clareza da interface e a eficácia dos algoritmos implementados foram ressaltadas como pontos fortes pela maioria dos participantes.

No que diz respeito à segurança, a identificação única dos eleitores por meio dos cartões RFID foi considerada um aspecto positivo, contribuindo para a confiabilidade do processo. Os participantes também expressaram confiança na integridade dos algoritmos de contagem de votos e nas medidas de segurança implementadas, sugerindo que a urna eletrônica atendeu às expectativas nesse aspecto crítico.

Essa simulação não apenas forneceu dados valiosos para aprimorar ainda mais o sistema, mas também validou a eficácia da urna eletrônica em uma situação simulada. O feedback detalhado dos participantes destaca o compromisso em criar um processo eleitoral moderno, eficiente e, acima de tudo, seguro. Este exercício representou um passo significativo na validação prática da nossa inovação e sinaliza um caminho promissor para o futuro da votação eletrônica.

3. CONCLUSÃO

Conforme observado neste trabalho, a urna eletrônica, bem como os avanços tecnológicos são considerados boas soluções para problemas enfrentados pela morosidade dos processos burocráticos e trazem resultados exatos com a confiabilidade de sistemas incorruptíveis.

Este projeto mostra que a urna eletrônica é factível e apoia a base do que foi supracitado, além de, conforme resultados qualitativos da impressão causada pela urna eletrônica demonstra um impacto positivo para situações eleitorais, tais como a do grêmio estudantil.

Sendo assim concluímos que a urna eletrônica desenvolvida resolve as necessidades de aprimoramento para problemas burocráticos, fazendo parte dos avanços tecnológicos observados em todo o mundo, facilitando, de fato, os processos eleitorais.

Referências Bibliográficas

A construção da nossa inovadora urna eletrônica, equipada com a tecnologia RFID, foi impulsionada por uma extensa pesquisa que abrangeu diversas fontes especializadas. As referências bibliográficas fundamentais para o desenvolvimento desse projeto proporcionaram insights valiosos e conhecimentos essenciais. Aqui estão algumas das fontes que moldaram o caminho para a criação da nossa urna eletrônica:

1. [Microcontrolandos: PIC + RFID

MFRC522](<https://microcontrolandos.blogspot.com/2014/02/pic-rfid-mfrc522.html>)

- Este blog forneceu um guia detalhado sobre a integração do módulo RFID MFRC522 com microcontroladores PIC, oferecendo informações cruciais para o entendimento da comunicação RFID e sua aplicação prática.

2. [Electronics Hub: RFID-Based Attendance

System](<https://www.electronicshub.org/rfid-based-attendance-system/>)

- O artigo abordou a implementação prática de um sistema de presença baseado em RFID, proporcionando insights valiosos sobre como a tecnologia RFID pode ser aplicada em contextos eleitorais, contribuindo para a segurança e identificação única dos eleitores.

3. [Electrosome: EM-18 RFID Module with PIC](<https://electrosome.com/em-18-rfid-module-pic/>)

- Esta fonte ofereceu uma compreensão aprofundada do módulo EM-18 RFID e sua integração com microcontroladores PIC, destacando aspectos cruciais para o desenvolvimento da identificação de eleitores em nosso projeto.

4. [Circuit Digest: RFID Interfacing with PIC Microcontroller

PIC16F877A](<https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/rfid-interfacing-with-pic-microcontroller-pic16f877a>)

- O tutorial prático sobre a interface RFID com microcontroladores PIC16F877A proporcionou uma visão abrangente do processo de comunicação entre o

microcontrolador e o módulo RFID, enriquecendo nossa compreensão técnica.

5. [Arne Robotics: Microcontrolador PIC na Prática](https://www.arnerobotics.com.br/eletronica/Microcontrolador_PIC_pratica_5.htm)**

- Este recurso complementar destacou práticas essenciais na utilização de microcontroladores PIC, contribuindo para o desenvolvimento eficaz e eficiente da lógica eletrônica e algoritmos em nossa urna eletrônica.

6. [Vídeo Tutorial: RFID Module Interfacing with PIC Microcontroller](<https://youtu.be/0rlgls1EUe0>)**

- O vídeo tutorial enriqueceu a compreensão prática da integração do módulo RFID com o microcontrolador PIC, oferecendo uma perspectiva visual valiosa para a implementação do sistema.

7. [WRKits: Learn](<https://wrkits.com.br/learn>)

- O portal WRKits forneceu uma rica base de conhecimento, oferecendo uma variedade de tutoriais e recursos educativos que complementaram nossa compreensão teórica e prática na eletrônica embarcada.

8. [Video Tutorial: Confecção placa circuito impresso método fotográfico](<https://youtu.be/IA9PxkIUJZQ>)

- O video tutorial ajudou nos orientando sobre como fazer o PCB para o nosso projeto através do método fotográfico.

Essas referências bibliográficas foram alicerces cruciais no desenvolvimento da urna eletrônica com RFID, proporcionando um arcabouço teórico robusto e insights práticos para a materialização bem-sucedida do projeto. Cada fonte contribuiu de maneira única para o nosso entendimento, permitindo a criação de uma solução inovadora e confiável.

ANEXO 1 – Manual de Uso**Manual do Usuário para Urna Eletrônica****Instruções para o eleitor*****Para votar:***

1. Apresente o seu cartão RFID ao sensor da urna.
2. Selecione o candidato desejado digitando o número do mesmo.
3. Pressione o botão "Confirmar".
5. Ou caso tenha digitado errado o número, pressione o botão "Corrigir".

Instruções para o operador

O operador deve informar ao eleitores qual a legenda dos candidatos e seus respectivos números, onde esses números dos candidatos deve estar entre 10 e 18 para que a urna possa considerar o candidato válido.

Funções da urna:

- **Para iniciar uma nova votação:**

1. Selecione a opção "Iniciar nova votação" no menu principal.
2. Pressione o botão "Enter".
3. Insira o código de segurança para poder apagar os dados da urna ou pressione a opção "Voltar".
4. Se o código estiver correto, assim que apagar os dados é encaminhado para a nova votação.

- **Para continuar uma votação:**

Caso a urna tenha sido desligada e queira retomar uma votação, siga os passos a seguir:

1. Selecione a opção "Continuar votação" no menu principal.
2. Pressione o botão "Enter".
3. Encaminha para a área do eleitor novamente.

- **Para pausar uma votação:**

Se o operador precisar interromper ou pausar uma votação, como por exemplo para exibir os votos ou acessar o menu, deve seguir os seguintes passos:

1. Com a mensagem de "Aproxime seu cartão" no display da urna, é preciso segurar pressionado o botão "MENU" e enquanto isso encostar qualquer tag RFID .
2. Logo após, será encaminhado ao menu principal.

Observações

- * O voto é secreto e não pode ser alterado após ser confirmado.
- * O eleitor pode votar em apenas um candidato com sua tag de identificação.

Situações especiais

- * Se o eleitor inserir um cartão RFID inválido, a urna exibirá uma mensagem de erro.
- * Se o eleitor selecionar um candidato inválido, a urna exibirá uma mensagem de erro.
- * Se o eleitor pressionar qualquer tecla designada ao operador da urna durante uma votação, simplesmente não acontecerá nada devido ao sistema de proteção ao eleitor.

ANEXO 2 – Código fonte (programação)

```

1: sbit LCD_RS at RD2_bit;
2: sbit LCD_EN at RD3_bit;
3: sbit LCD_D4 at RD4_bit;
4: sbit LCD_D5 at RD5_bit;
5: sbit LCD_D6 at RD6_bit;
6: sbit LCD_D7 at RD7_bit;
7:
8: sbit LCD_RS_Direction at TRISD2_bit;
9: sbit LCD_EN_Direction at TRISD3_bit;
10: sbit LCD_D4_Direction at TRISD4_bit;
11: sbit LCD_D5_Direction at TRISD5_bit;
12: sbit LCD_D6_Direction at TRISD6_bit;
13: sbit LCD_D7_Direction at TRISD7_bit;
14:
15: void LeitorRFID();
16: void LeituraEEPROM();
17: void statusTAG();
18: void Candidatos();
19: void gravarVOTO();
20: void armazenamento();
21: void gravarTAG();
22: void ContarVOTO();
23: void mostrarVOTO();
24: void menu();
25: void botao();
26: void zerarURNA();
27: void clearLCD();
28: void checarEEPROM();
29:
30: unsigned short kp;
31: char keypadPort at PORTB;
32: int etapa=0,v,play=0,candidato,codigo,numero;
33: char i,confirma,tecla;
34: char rfid[13],ac[3],ab[5];
35: int votou,escolheu=0,local,x,y;
36: int aa,b,k,e,nn,j,o,u,hh,cc,dd;
37: int votos;
38: char txt1[4];
39:
40: int teclado() {
41:
42:     kp = 0; // Reset key code variable
43:     // Wait for key to be pressed and released
44:     do {
45:         // kp = Keypad Key Press(); // Store key code in kp variable
46:         kp = Keypad_Key_Click(); // Store key code in kp variable
47:     }while (!kp);
48:     // Prepare value for output, transform key to it's ASCII value
49:     switch (kp) {
50:
51:         case 1: kp = 49; break; // 1 // Uncomment this block for keypad4x4
52:         case 2: kp = 50; break; // 2
53:         case 3: kp = 51; break; // 3
54:         case 4: kp = 65; break; // A
55:         case 5: kp = 52; break; // 4
56:         case 6: kp = 53; break; // 5
57:         case 7: kp = 54; break; // 6
58:         case 8: kp = 66; break; // B
59:         case 9: kp = 55; break; // 7
60:         case 10: kp = 56; break; // 8
61:         case 11: kp = 57; break; // 9
62:         case 12: kp = 67; break; // C

```

```

63:         case 13: kp = 42; break; // *
64:         case 14: kp = 48; break; // 0
65:         case 15: kp = 35; break; // #
66:         case 16: kp = 68; break; // D
67:     }
68:     return kp;
69: }
70:
71: void botao()
72: {
73:     for(v=0;v<1;){
74:         tecla=teclado();
75:         if (tecla==66) {
76:             v = 2; // V=2 Botão SETA pressionado
77:         }
78:         if (tecla==67) {
79:             v = 3; // V=3 Botão ENTER pressionado
80:         }
81:     }
82: }
83:
84: void clearLCD ()
85: {
86:     Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF);
87:     Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
88: }
89:
90: void menu()
91: {
92:     b=0; // variável de seleção do menu
93:     play=0;
94:     Lcd_Out(1,1,"      MENU      ");
95:     Lcd_Out(2,2,"Exibir relatorio ");
96:     Lcd_Out(3,2,"Continuar votacao");
97:     Lcd_Out(4,2,"Inicar nova votacao");
98:     Lcd_Cmd(_LCD_BLINK_CURSOR_ON);
99:
100:     while (play==0) {
101:
102:         if (b==0) { // OPÇÃO 1 >> Exibir relatório
103:             Lcd_Cmd(_LCD_SECOND_ROW);
104:             botao();
105:             if (v==2) { // SETA pressionado encaminha proxima opção
106:                 b++;
107:             }
108:             else {
109:                 clearLCD ();
110:                 ContarVOTO();
111:                 Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
112:                 /*mostrarVOTO();*/
113:                 play=1; //Encerra o while e entra novamente no menu
114:             }
115:         }
116:         if (b==1) { // OPÇÃO 2 >> Continuar votação
117:             Lcd_Cmd(_LCD_THIRD_ROW);
118:             botao();
119:             if (v==2) {
120:                 b++;
121:             }
122:             else {
123:                 clearLCD ();
124:

```

```

125:             play=2; // Encerra o while e prossegue com a votação
126:         }
127:     }
128:     if (b==2) { // OPÇÃO 3 >> Iniciar nova votação
129:         Lcd_Cmd(_LCD_FOURTH_ROW);
130:         botao();
131:         if (v==2) {
132:             b=0;
133:         }
134:         else {
135:             clearLCD ();
136:             zerarURNA();
137:         }
138:     }
139: }
140: }
141:
142:
143: void main()
144: {
145:     int take,e,f,g,r,stop,receber,a,b,k;
146:     int resultado;
147:     Lcd_Init();
148:     Keypad_Init();
149:     clearLCD ();
150:
151:     UART1_Init(9600);
152:     Delay_ms(100);
153:     rfid[12] = '\0';
154:     ac[2] = '\0';
155:     ab[4] = '\0';
156:     I2C1_Init(100000);
157:     Delay_ms(100);
158:     ADCON1=0x0F;
159:     TRISC7_bit=0;
160:     RC7_bit=0;
161:     Delay_ms(200);
162:     TRISC7_bit=1;
163:     TRISC0_bit=0;
164:     Delay_ms(1000);
165:
166:     while(1)
167:     {
168:         menu();
169:         while(play==2)
170:         {
171:             LeitorRFID(); // rotina de leitura da tag do cartão
172:             checarEEPROM ();
173:             if (etapa == 1) {
174:                 Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
175:                 LeituraEEPROM();
176:                 statusTAG();
177:                 Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
178:             }
179:             if (etapa == 2) {
180:                 Candidatos();
181:                 Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
182:                 gravarVOTO();
183:                 Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
184:             }
185:
186:             if (etapa == 3) {

```



```

187:         gravarTAG();
188:         Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
189:     }
190: }
191: Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
192: }
193: }
194:
195: void LeitorRFID()
196: {
197:     etapa=0;
198:     i=0;
199:
200:     while (etapa == 0)
201:     {
202:         Lcd_Out(2,1,"    APROXIME SEU    ");
203:         Lcd_Out(3,1,"    CARTAO        ");
204:
205:
206:         if(UART1_Data_Ready())           // If UART Data Ready
207:         {
208:             for(i=0;i<12;)               // To Read 12 characters
209:             {
210:                 if(UART1_Data_Ready())
211:                 {
212:                     rfid[i] = UART1_Read();
213:                     i++;
214:                 }
215:             }
216:
217:
218:
219:             if (Keypad_Key_Press()==4) { // checar se o botão MENU foi pressionado
220:                 etapa=10;
221:                 play=0;
222:                 break;
223:             }
224:
225:             if(i==12)
226:             {
227:                 etapa = 1; // lido a tag corretamente avança a etapa
228:                 RCO_bit = 1; // Ligar o buzzer
229:                 Delay_ms(100); // Aguardar 500ms
230:                 RCO_bit = 0; // Desligar o buzzer
231:                 Delay_ms(100);
232:             }
233:
234:
235:         }
236:     }
237:
238: void LeituraEEPROM()
239: {
240:     Lcd_Out(1,7,"Checando");
241:     Lcd_Cmd(_LCD_BLINK_CURSOR_ON);
242:     k=0;
243:     votou=0; // votou=1 significa que a pessoa já votou
244:     while (k<252)
245:     {
246:         aa=0;
247:         b = k;
248:         for (e=3;e<12;) // algoritmo para checar se os 6 caracteres da tag atua
            al já esta salva na EEPROM

```

```

249:         {
250:             I2C1_Start();
251:             I2C1_Wr(0xA2);
252:             I2C1_Wr(b);
253:             I2C1_Repeated_Start();
254:             I2C1_Wr(0xA3);
255:
256:
257:             if (rfid[e] == I2C1_Rd(0u)) { // Sendo igual o caracter atual, da
a continuidade para ler o próximo
258:                 b++;
259:                 e++;
260:                 aa++;
261:             }
262:
263:             else { // caso o caracter que esta sendo comparado for diferente
já desloca 6 posições a frente na EEPROM
264:                 k = k + 9;
265:                 e = 14;
266:             }
267:             I2C1_Stop();
268:
269:         }
270:
271:
272:         if (aa == 9) { // aa=6 significa que foi encontrado os 6 caracteres da
tag já gravado na EEPROM externa
273:             k = 259;
274:             votou = 1; // portanto votou=1 pois a pessoa já votou
275:         }
276:
277:     }
278:     clearLCD ();
279: }
280:
281: void statusTAG()
282: {
283:     if (votou == 0) { // se a pessoa não votou, avança a etapa
284:         Lcd_Out(3,1," VOTO PENDENTE ");
285:         delay_ms(2000);
286:         etapa++;
287:     }
288:
289:     else { // caso contrário volta para a etapa 0
290:         Lcd_Out(2,1," SEU VOTO JA FOI ");
291:         Lcd_Out(3,1," REGISTRADO ");
292:         Delay_ms(3000);
293:     }
294: }
295:
296: void Candidatos()
297: {
298:     confirma=0; // confirmar=1 significa que o foi confirmado o candidato
299:     while (confirma == 0)
300:     {
301:         Lcd_Out(2,1,"ESCOLHA SEU");
302:         Lcd_Out(3,1,"CANDIDATO:");
303:         Lcd_Out(3,13,"");
304:         escolheu=0;
305:         cc=0;
306:         candidato=0;
307:         while(escolheu==0) {

```

```

308:
309:     while(cc<2) {
310:         tecla=teclado();
311:         if (tecla == 42)
312:         {
313:             Lcd_Out(3,13," ");
314:             Lcd_Out(3,13,"");
315:             cc=0;
316:         }
317:
318:         if (tecla>=48 && tecla<=57) {
319:             ac[cc] = tecla;
320:             Lcd_Chrcp(tecla);
321:             cc++;
322:         }
323:     }
324:     while(1){
325:         tecla = teclado();
326:         if(tecla==42){
327:             Lcd_Out(3,13," ");
328:             Lcd_Out(3,13,"");
329:             escolheu=0;
330:             cc=0;
331:             break;
332:         }
333:         if(tecla==35){
334:             escolheu=1;
335:             candidato = StrToInt(ac);
336:             break;
337:         }
338:     }
339: }
340:
341: if (escolheu==1) {
342:     Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
343:     if (candidato>=10 && candidato<=18){
344:         Lcd_Out(2,1,"Candidato ");
345:         Lcd_Out(2,11,ac);
346:         Lcd_Out(3,1,"Escolhido");
347:         for ( i = 0; i < 2; i++) {
348:             RCO_bit = 1; // Ligue o buzzer
349:             Delay_ms(250); // Aguarde 100ms (som curto)
350:             RCO_bit = 0; // Desligue o buzzer
351:             Delay_ms(300); // Aguarde 200ms (intervalo curto)
352:         }
353:         delay_ms(1900);
354:         confirma=1;
355:     }
356:
357:     else {
358:         Lcd_Out(2,1,"Candidato Invalido");
359:         delay_ms(2000);
360:         Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR);
361:     }
362: }
363: }
364: }
365: }
366: }
367:
368: void gravarVOTO() // VOTOS são armazenados na EEPROM Interna
369: {

```

```

370:         votos = EEPROM_Read(candidato); // Lê os votos do Candidato escolhido
371:         votos++;                          // Incrementa o voto
372:         EEPROM_Write(candidato,votos);    // Grava o valor atualizado dos votos d
do Candidato
373:         Lcd_Out(3,1," VOTO REGISTRADO ");
374:         delay_ms(1000);
375:         etapa++;                          // Avança para próxima etapa
376:     }
377:
378: void gravarTAG() // Todas as tags RFID são grvadas na EEPROM Externa
379: {
380:     hh = EEPROM_Read(22); // Valor que contém a posição livre da EEPROM e
externa
381:     for(cc=3;cc<12;cc++) {
382:         I2C1_Start();
383:         I2C1_Wr(0xA2);
384:         I2C1_Wr(hh);
385:         I2C1_Wr(rfid[cc]); // string com a tag lida pelo leitor
386:         I2C1_Stop();
387:         UART1_Write(rfid[i]);
388:         Delay_ms(100);
389:         hh++;
390:     }
391:     EEPROM_Write(22,hh); // grava a nova posição da EEPROM externa
392:     Delay_ms(100);
393: }
394: }
395:
396: void ContarVOTO() // Lê os votos da EEPROM & converte para as strings
397: {
398:     Lcd_out(1,1,"10:");
399:     Lcd_out(2,1,"13:");
400:     Lcd_out(3,1,"16:");
401:     Lcd_out(1,7,"11:");
402:     Lcd_out(2,7,"14:");
403:     Lcd_out(3,7,"17:");
404:     Lcd_out(1,13,"12:");
405:     Lcd_out(2,13,"15:");
406:     Lcd_out(3,13,"18:");
407:
408:     x=4;
409:     y=1;
410:     for(dd=10;dd<19;dd++){
411:         numero = EEPROM_Read(dd);
412:         ByteToStr(numero, txt1);
413:         ltrim(txt1);
414:         Lcd_out(y,x,txt1);
415:         x = x+6;
416:         if (x>16){
417:             x=4;
418:             y++;
419:         }
420:         Delay_ms(50);
421:     }
422:     while(1) {
423:         tecla=teclado();
424:         if(tecla==68){
425:             break;
426:         }
427:     }
428: }
429:

```

```

430: void zerarURNA()
431: {
432:   Lcd_Out(1,1,"* Insira o codigo:");
433:   Lcd_Out(3,9,"ou");
434:   Lcd_Out(4,1,"* Pressione Voltar");
435:   Lcd_Out(2,8,"");
436:   cc=0;
437:   for (v=0;v<1;)
438:   {
439:     tecla=teclado();
440:     if (tecla==68) {
441:       clearLCD ();
442:       play=1; //Encerra while do menu e entra novamente no menu
443:       v++;
444:     }
445:
446:     if (tecla>=48 && tecla<=57) {
447:       ab[cc] = tecla;
448:       Lcd_Chrcp(tecla);
449:       cc++;
450:     }
451:
452:     if (cc==4) {
453:       codigo = StrToInt(ab);
454:       if(codigo == 1452){
455:         Lcd_Cmd( LCD_CLEAR);
456:         Lcd_Out(3,7,"Aguarde");
457:         Lcd_Cmd( LCD_BLINK_CURSOR_ON);
458:         for(e=0;e<252;e++) { // Apaga EEPROM externa
459:           I2C1_Start();
460:           I2C1_Wr(0xA2);
461:           I2C1_Wr(e);
462:           I2C1_Wr(0);
463:           I2C1_Stop();
464:           Delay_ms(30);
465:         }
466:         for(e=0;e<25;e++) { // Apaga EEPROM interna
467:           EEPROM_Write(e,0);
468:         }
469:         clearLCD ();
470:         v++;
471:         play=2; // Encerra while do menu e prossegue para votação
472:       }
473:       else {
474:         cc=0;
475:         Lcd_Out(2,8," ");
476:         Lcd_Out(2,8,"");
477:       }
478:     }
479:   }
480:
481: }
482:
483: void checarEEPROM ()
484: {
485:   hh = EEPROM_Read(22); // posição da EEPROM interna onde fica salvo o próximo end
dereção livre da EEPROM externa
486:   if (hh>251) {
487:     Lcd_Cmd( LCD_CLEAR);
488:     Lcd_Out(3,5,"MEMORIA CHEIA");
489:     delay_ms(3000);
490:     etapa=0; // irá voltar para a etapa 0 até iniciar uma nova votação
491:
492:     Lcd_Cmd( LCD_CLEAR);
493:   }

```