

**ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DE CULTURA**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL IRMÃO MÁRIO CRISTÓVÃO**  
**CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM INFORMÁTICA**

**SISTEMA DE CONTROLE ESTUDANTIL E AUTOMAÇÃO ESCOLAR**

**CURITIBA**  
**OUTUBRO/2023**

**GABRIELA LUCINDA  
GRAZIELE THALIA FERREIRA ALVES  
HENRIQUE ALVES DE SOUZA  
LEONARDO STALL**

**SISTEMA DE CONTROLE ESTUDANTIL E AUTOMAÇÃO ESCOLAR**

Trabalho de Projeto Final apresentado ao  
Curso Técnico Integrado em Informática do  
Centro Educação Profissional Irmão Mário  
Cristóvão vinculado à Associação  
Paranaense de Cultura.

Orientador: Fabio Garcez Bettio.

Coorientador: Fernanda Rodrigues Ramos  
Dequech.

**CURITIBA  
OUTUBRO/2023**

**GABRIELA LUCINDA  
GRAZIELE THALIA FERREIRA ALVES  
HENRIQUE ALVES DE SOUZA  
LEONARDO STALL**

**SISTEMA DE CONTROLE ESTUDANTIL E AUTOMAÇÃO ESCOLAR**

Trabalho de Projeto Final apresentado ao  
Curso Técnico Integrado em Informática do  
Centro Educação Profissional Irmão Mário  
Cristóvão vinculado à Associação  
Paranaense de Cultura.

Comissão examinadora

---

Prof. Fabio Garcez Bettio

Centro de Educação Profissional Irmão  
Mário Cristóvão

---

Prof. Carlos Alberto Brostt

Centro de Educação Profissional Irmão  
Mário Cristóvão

**Curitiba, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023**

## **AGRADECIMENTO**

Agradecemos, em especial, ao Prof. Fabio Garcez Bettio, cujo apoio e orientação foram fundamentais para o desenvolvimento deste projeto. Seu auxílio e conhecimento foram de valor inestimável e contribuíram significativamente para o sucesso desta pesquisa.

Expressamos nossa profunda gratidão à coorientadora, Prof. Fernanda Rodrigues Ramos Dequech, pela contribuição significativa e valiosa orientação ao longo de todo o processo deste projeto. Sua expertise e dedicação foram fundamentais para o seu desenvolvimento e sucesso.

Gostaria de estender nossos agradecimentos às instituições TECPUC e PUCPR por proporcionarem o ambiente propício para a realização deste estudo, bem como pelo suporte oferecido durante a pesquisa.

Nossa gratidão se estende a todos os colegas de classe, que compartilharam conhecimento, trocaram ideias e forneceram apoio ao longo desta enriquecedora jornada acadêmica.

Por fim, desejamos agradecer a todas as pessoas que, de alguma forma, direta ou indiretamente, contribuíram para este trabalho e para o nosso crescimento acadêmico e pessoal.

## RESUMO

Atualmente automação e integração tem ganho cada vez mais espaço no mercado. Processos corriqueiros, como acender uma lâmpada assim que você chega em casa, foram automatizados para trazer um bem-estar maior para que o “desperdício” de tempo seja mínimo. Em âmbitos educacionais, a eficiência no registro de presença em sala de aula é crucial para otimizar o tempo de aprendizado. Minutos precisos, “perdidos” na realização da chamada manual (papel) ou eletrônica (*on-line*), poderiam estar sendo usados para o aprendizado. É nesse contexto que o projeto do grupo 07 – 3 INF C se enquadra. Utilizando a tecnologia de *radio frequency identification* — identificação por radiofrequência (RFID), o sistema reconhece a TAG do aluno e faz a verificação no banco de dados. Em seguida arquiva os dados necessários, em banco de dados, para a certificação que o aluno entrou/saiu do respectivo local. Os dispositivos presentes em salas de aula (computador, ventilador, projetor e luzes) são automatizados para gerar um melhor controle sobre estes. Cenários automatizados também foram inseridos em sala de aula, como: ao ligar o projetor, as luzes centrais se apagam e o LED do quadro negro (que deverá ser colocado) acende; ao atingir uma certa temperatura em sala (via dois sensores DHT11) os ventiladores são acionados automaticamente. Durante anos a tecnologia foi vista como um ponto que prejudica as aulas, mas podemos mostrar que educação e tecnologia andam juntos. O projeto visa maximizar o tempo de aprendizado em sala de aula, além de tornar o ambiente escolar mais tecnológico.

**Palavras-chave:** *Radio Frequency Identification*; Banco de Dados; DHT11.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

DIAGRAMA 1 - ARDUINO.....	33
DIAGRAMA 2 - HTML (LOG-IN).....	34
FIGURA 1 - ARDUINO MEGA 2560.....	15
FIGURA 2 - ETHERNET SHIELD W5100 .....	16
FIGURA 3 - MÓDULO RFID RC522 .....	17
FIGURA 4 – MÓDULO IR TRANSMISSOR .....	17
FIGURA 5 - SENSOR DE UMIDADE E TEMPERATURA DHT11 .....	18
FIGURA 6 - LINHA DE LED RGB WS2812.....	18
FIGURA 7 - MÓDULO RELÉ DE ESTADO SOLIDO 8 CANAIS .....	19
FIGURA 8 - BUZZER PASSIVO 5V .....	20
FIGURA 9 - EXEMPLO DE LISTA DE PRESENÇA.....	26
FIGURA 10 – INTERFACE GRÁFICA (INDEX) .....	29
FIGURA 11 - RETORNO DE CREDENCIAIS INVÁLIDAS.....	29
FIGURA 12 - INTERFACE GRÁFICA (EXEMPLO DE LISTA DE PRESENÇA) .....	30
FIGURA 13 - INTERFACE GRÁFICA (EXEMPLO LISTA DE ALUNOS AUSENTES) .....	30
FIGURA 14 - INTERFACE GRÁFICA (CONTROLE DE SALA) .....	31
FIGURA 15 - INTERFACE GRÁFICA (CARTÃO PROVISÓRIO – TELA INICIAL) ...	32
FIGURA 16 - INTERFACE GRÁFICA (CARTÃO PROVISÓRIO – TELA DE CADASTRO) .....	32
FIGURA 17 - INTERFACE GRÁFICA (LISTA DE CARTÕES PROVISÓRIOS) .....	33
FIGURA 18 - MODULO RELE 4 CANAIS 5V .....	38
GRÁFICO 1 - CONSUMO DE ELETRICIDADE EM MWH DA UFSC.....	14
TABELA 1 - LISTA DE HARDWERES UTILIZADOS.....	25

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTO .....</b>	<b>ii</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>iii</b>
<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....</b>	<b>iv</b>
<b>SUMÁRIO .....</b>	<b>v</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>11</b>
2.1. NEGÓCIO .....	11
2.1.1. A Importância da Eficiência no Registro de Presença em Sala de Aula .....	11
2.1.2. Desafios na Realização de Chamadas Tradicionais e Demora no Processo .	11
2.1.3. A Aplicação da Tecnologia RFID para Automatizar o Registro de Presença..	11
2.1.4. Vantagens Potenciais do Uso de RFID em Ambientes Educacionais .....	12
2.1.5. O Papel do Registro de Presença na Eficiência das Horas-Aula.....	12
2.1.6. Benefícios da Automação na Sala de Aula.....	13
2.1.7. Sustentabilidade e Eficiência Energética na Sala de Aula Automatizada .....	13
2.2. TECNOLOGIAS .....	14
2.2.1. Hardware .....	14
2.2.1.1. Arduino Mega 2560 .....	15
2.2.1.2. Módulo Ethernet Shield W5100 .....	15
2.2.1.3. Módulo RFID RC522 .....	16
2.2.1.4. Módulo IR Transmissor.....	17
2.2.1.5. Sensor de Umidade e Temperatura DHT11 .....	18
2.2.1.6. Linha de Led RGB ws2812.....	18
2.2.1.7. Módulo Relé de Estado Solido 8 Canais .....	19
2.2.1.8. Buzzer Passivo 5V .....	19
2.2.2. Software.....	20

2.2.2.1. Linguagem C++ .....	20
2.2.2.2. Linguagem HTML .....	21
2.2.2.3. Linguagem CSS .....	21
2.2.2.4. Linguagem PHP .....	22
2.2.2.5. Arduino IDE .....	22
2.2.2.6. Banco de dados.....	23
2.2.2.6.1. Xampp .....	23
2.2.2.6.2. phpMyAdmin .....	23
2.2.2.6.3. MySQL .....	24
<b>3. DESENVOLVIMENTO PRÁTICO.....</b>	<b>25</b>
3.1. LISTA DE HARDWARES UTILIZADOS.....	25
3.2. TESTE INDIVIDUAL DE COMPONENTES DE HARDWARE.....	25
3.3. FUNCIONALIDADES DO SISTEMA.....	26
3.3.1. Ativação do Computador Remoto (Tela).....	26
3.3.2. Automação da Chamada via Sensores RFID .....	26
3.3.3. Automação das Luzes .....	27
3.3.4. Automação do Processo de Ligação do Projetor .....	27
3.3.5. Automação dos Ventiladores .....	28
3.3.6. Interface Gráfica do Usuário .....	28
3.3.6.1. Index.....	28
3.3.6.2. Lista de alunos presentes.....	29
3.3.6.3. Lista de alunos ausentes .....	30
3.3.6.4. Controle da sala .....	31
3.3.6.5. Gerar TAG provisória .....	31
3.3.6.6. Lista de TAG's provisórias.....	33
3.3.7. Diagrama do Processo .....	33



3.3.7.1. Diagrama Arduino.....	33
3.3.7.2. Diagrama HTML .....	34
<b>4. PROTÓTIPO.....</b>	<b>36</b>
4.1. IMPRESSÃO 3D .....	36
4.2. CORTE A LASER .....	36
4.3. MONTAGEM.....	37
4.3.1. Pintura .....	37
4.3.2. Elétrica/Eletrônica.....	37
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>
<b>6. LIÇÕES APRENDIDAS.....</b>	<b>41</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>43</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>47</b>
<b>APÊNDICE A – Código Fonte Inicial .....</b>	<b>51</b>
<b>APÊNDICE B – Código Fonte com Integração do Ethernet Shield W5100 .....</b>	<b>55</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A convergência entre tecnologia e educação tem sido um vetor de transformação em diversos âmbitos da sociedade contemporânea. Este projeto intrinsecamente relacionado à tecnologia busca uma abordagem inovadora para otimizar a eficiência do ambiente de sala de aula, sobrepujando de maneira direta um desafio que reverbera tanto nos educadores quanto nos estudantes: o tempo despendido na realização da chamada.

A precisão do registro de presença é uma peça fundamental na educação, mas frequentemente consome um tempo considerável em cada aula, encurtando o período dedicado à instrução em si. Este problema repercute em toda a atividade profissional dos educadores e na educação. A constante perda de minutos preciosos na verificação manual da presença não só impacta o ritmo da aula, mas também lança um olhar sobre o modo como o mercado educacional opera.

Ao reduzir drasticamente o tempo desperdiçado na realização da chamada, a iniciativa visa ampliar o aproveitamento da carga horaria. A aplicação da automação para aferir a presença dos estudantes e docentes não apenas agiliza esse procedimento, mas também apresenta oportunidades de reconfigurar o cronograma de aulas, otimizando o uso do tempo em sala.

Ao aliviar o fardo do tempo de chamada, a sala de aula se torna um espaço onde o aprendizado é privilegiado, e os educadores podem focar mais intensamente nas interações pedagógicas. A automação do processo de chamada não somente eleva a qualidade da educação, mas também promove uma mudança no paradigma do tempo de aula, reforçando o valor da tecnologia como um aliado para aprimorar o ambiente educacional.

O objetivo geral do projeto "Tech Class" é claro: diminuir substancialmente o tempo dedicado à realização da chamada em sala de aula. A automação dos equipamentos e das rotinas em sala de aula é um dos pilares desse projeto, agindo não somente a carga horária, mas sim a rotina de execução de atividade corriqueiras.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. NEGÓCIO**

#### **2.1.1. A Importância da Eficiência no Registro de Presença em Sala de Aula**

Sendo uma necessidade prevista na Lei de Diretrizes e Bases da educação nacional, o registro de frequência, por meio da chamada, é critério para aprovação ou reprovação de um aluno e implica também na continuidade do recebimento de auxílios de assistência estudantil.

Por este motivo a chamada deverá ser realizada de forma eficiente e rápida, para que não atrapalhe a aula, beneficiando o professor e o aluno. Além disso, um processo de chamada eficiente proporciona aos educadores uma visão mais clara da frequência dos alunos, permitindo a identificação precoce de padrões de ausência e a oportunidade de intervir a tempo para auxiliar os alunos em dificuldades.

#### **2.1.2. Desafios na Realização de Chamadas Tradicionais e Demora no Processo**

A integração da tecnologia nas salas de aula trouxe consigo inúmeras vantagens, mas também apresentou desafios notáveis, especialmente quando se trata da realização de chamadas e a demora no processo. Enquanto as chamadas tradicionais costumavam ser rápidas e diretas, o uso de dispositivos eletrônicos pode gerar dificuldades técnicas, como problemas de conexão ou configurações complexas.

Além disso, a demora no processo também pode ser atribuída à necessidade de adaptação dos alunos e professores a novas plataformas e ferramentas. A curva de aprendizado para a utilização eficiente desses recursos pode ser um obstáculo, impactando o tempo dedicado à realização destas.

#### **2.1.3. A Aplicação da Tecnologia RFID para Automatizar o Registro de Presença**

A tecnologia de *radio frequency identification* – identificação por radiofrequência (RFID) é um termo para os dispositivos que utilizam da frequência de rádio para obter dados e informações. Dentre os diversos tipos de dados que podemos armazenar em um microchip, o mais comum é o número de série.

Com relação da aplicação da tecnologia RFID em salas de aula para automatizar o processo de chamada, esta será de uma grande usabilidade. Alunos e colaboradores serão beneficiados com essa implementação, uma vez que, o tempo da chamada poderá ser reduzido para zero minutos.

Sendo instalado um sensor de identificação RFID na parte interna e externa da sala de aula, o sistema identificará se o aluno/colaborador está presente em sala e enviando as devidas informações para o banco de dados.

Para o acesso aos sistemas (históricos, lista e presença, lista de ausência, entre outros), caso necessário, uma plataforma web estará disponível. Esta, poderá ser acessado utilizando celular, tablet, computador, notebook ou qualquer outro dispositivo com acesso à internet.

Posteriormente, o sistema deverá ser integrado ao banco de dados da instituição, a fim de não necessitar de interação humana para realização da chamada eletrônica.

#### **2.1.4. Vantagens Potenciais do Uso de RFID em Ambientes Educacionais**

A tecnologia de Identificação por Radiofrequência (RFID) possui diversas aplicações e vantagens na sua utilização. Em quesito do ambiente educacional podemos ampliar a segurança de alunos e colaboradores, uma vez que o sistema de controle de acesso (tanto das catracas quanto das salas) permite-nos rastrear e monitorar o fluxo de pessoas dentro da instituição.

A automação do processo administrativo também é um ponto, com a implantação da tecnologia de RFID agilizamos a gestão da frequência dos alunos. Este processo minimiza a burocracia e oferece aos professores mais tempo para se concentrarem no ensino, sem terem o compromisso de realização da chamada eletrônica.

#### **2.1.5. O Papel do Registro de Presença na Eficiência das Horas-Aula**

Dentre diversas intuições de ensino o controle de frequência ainda é realizado de forma manual, usando papel e caneta. Já em outras instituições o sistema de

chamada é eletrônico, realizado via dispositivos eletrônicos (computador, celular, tablet). Ambas as formas acabam acometendo parte da carga horária que poderia ser utilizado para o ensino dos alunos.

Este impacto na realização da chamada (seja ela eletrônica ou manual) significa que menos tempo é dedicado para o processo de ensino e aprendizagem. Este processo pode ser realizado de forma automática, trazendo mais eficiência para as aulas.

#### **2.1.6. Benefícios da Automação na Sala de Aula**

Segundo a pesquisa da TIC Educação 2021, do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), a automação das salas de aula reflete na experiência de alunos e até mesmo dos pais. Assim mostrando uma maior produtividade, com relação a chamada ou até mesmo ao iniciar uma apresentação. O que naturalmente reflete na taxa de fidelização e na propaganda orgânica da instituição.

Pode-se notar também que haveria uma melhora na produtividade, uma maior precisão e eficiência no controle escolar e em sua gerência, além de ter uma grande melhora na segurança de informações do local, deixando a escola ou local de trabalho um lugar mais seguro e beneficiado.

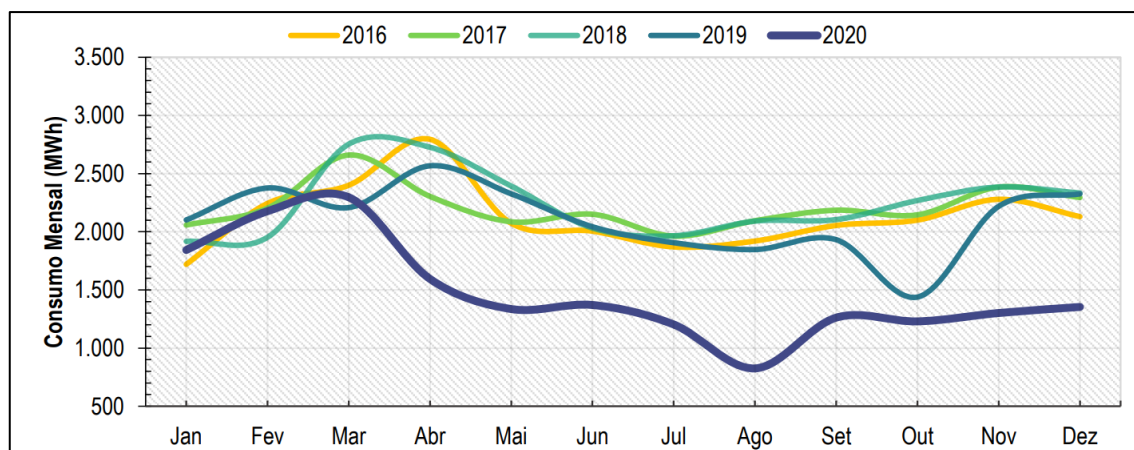
#### **2.1.7. Sustentabilidade e Eficiência Energética na Sala de Aula Automatizada**

Hoje a automação de luzes se faz presente em casas, locais de trabalho e locais públicos. Essa tecnologia parece simples, mas não fazemos ideia da eficiência e sustentabilidade que ela traz. A sala automatizada trará um sistema de luz autônomo visando a economia de energia, luzes que poderão ser esquecidas acesas em uma sala vazia se apagarão sozinhas, assim evitando o gasto de energia desnecessário e prolongando a vida útil da lâmpada.

Uma escola exige alta demanda de energia, o que traz, consequentemente, emissão de gases poluentes, maior desmatamento e aquecimento global. Pensando em termos de sustentabilidade ambiental, luzes autônomas em uma sala automatizada trás vários pontos favoráveis. O menor consumo de energia e maior

durabilidade dos sistemas são alguns deles, já que traz uma economia financeira e sustentável, além do menor uso de equipamentos e menos descarte.

GRÁFICO 1 - CONSUMO DE ELETRICIDADE EM MWh DA UFSC



FONTE: Universidade Federal De Santa Catarina (2021)

O gráfico acima, retirado da Universidade Federal de Santa Catarina- UFSC, mostra o consumo de energia da universidade de 2016 a 2020. Como visto o consumo se manteve alto em 2016 a 2019, isso se deve aos fatores de clima, período letivo e usos desnecessários desses sistemas em salas vazias. Clima, com o uso de ventiladores e ar-condicionado e período letivo ao uso de lâmpadas e iluminação.

No ano de 2020 podemos ver um declínio de energia, devido a pandemia do COVID-19, em que a universidade não foi usada e os alunos tiveram aula em casa. O declínio de energia trouxe uma grande economia financeira e ambiental. Queremos trazer isso ao nosso projeto, poupando energia, mesmo com a utilização do ambiente, implementando sistemas autônomos de luzes e ventiladores que são acionados em uma certa temperatura e luzes que desligam automaticamente em salas vazias.

## 2.2. TECNOLOGIAS

### 2.2.1. Hardware

Durante a elaboração do projeto, selecionamos minuciosamente os hardwares que iríamos utilizar. Aqui apresentamos os respectivos:

### 2.2.1.1. Arduino Mega 2560

O Arduino Mega 2560 é uma placa microcontrolador de código aberto que faz parte da família Arduino. Foi projetado como uma evolução do Arduino Uno, oferecendo mais recursos e capacidades para projetos complexos e ambiciosos que exigem mais processamento, portas de entrada/saída e memória.

O Arduino Mega 2560 foi introduzido pela primeira vez em 2010. A ideia por trás do Mega 2560 era atender à demanda crescente por uma placa com mais recursos e expandir o potencial de projetos de maior escala.

A programação do Arduino Mega 2560 é feita usando a plataforma de desenvolvimento Arduino, que é baseada em uma IDE (Ambiente Integrado de Desenvolvimento) de fácil utilização. A plataforma permite que desenvolvedores, engenheiros e entusiastas escrevam e carreguem código para a placa microcontrolador.

FIGURA 1 - ARDUINO MEGA 2560



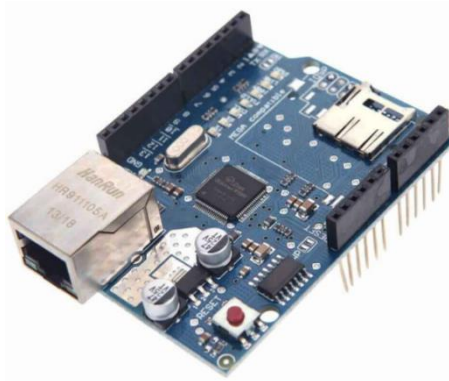
FONTE: Arduino Store (c2021)

### 2.2.1.2. Módulo Ethernet Shield W5100

A Ethernet Shield W5100 é um componente eletrônico desenvolvido para ser utilizado com placas Arduino e outras plataformas de prototipagem. Esta proporciona conectividade Ethernet a projetos eletrônicos, permitindo que dispositivos baseados em microcontroladores se comuniquem com redes locais e a Internet.

A Ethernet Shield W5100 é projetada para ser facilmente encaixada em cima de uma placa Arduino, utilizando os pinos de conexão padrão, o que a torna uma extensão prática e eficiente para adicionar recursos de rede a projetos já existentes.

FIGURA 2 - ETHERNET SHIELD W5100



FONTE: Curto Circuito (c2022)

#### **2.2.1.3. Módulo RFID RC522**

O módulo RFID RC522 é um componente eletrônico usado para integração de tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID). Desenvolvido para ser compatível com plataformas como Arduino e outros microcontroladores, o módulo RC522 permite a leitura e gravação de informações em TAG's ou cartões NFC.

O termo "RFID" refere-se à tecnologia que permite a identificação e comunicação sem fio entre dispositivos através de sinais de rádio. Os dispositivos RFID consistem em duas partes principais: as TAG's (ou cartões) e os leitores. O módulo RFID RC522 age como o leitor nesse contexto.

Dentre os diversos modelos de leitores de TAG's NFC, optamos pelo RC522, uma vez que já trabalhamos com este tipo de sensor e já possuímos uma base de como funciona. Além de seu ótimo custo benefício, já que outros modelos possuem um valor inacessível.



FIGURA 3 - MÓDULO RFID RC522

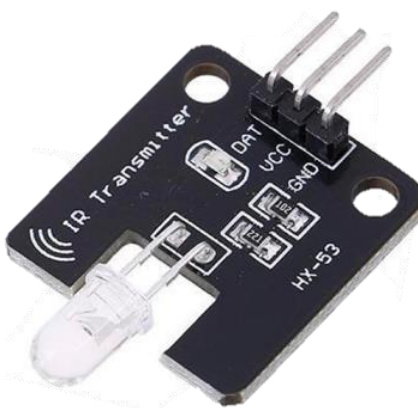


FONTE: Quartz Componentes (c2022)

#### 2.2.1.4. Módulo IR Transmissor

O módulo IR (Infravermelho) transmissor é um componente eletrônico utilizado para emitir sinais de infravermelho, uma forma de radiação eletromagnética não visível ao olho humano, mas que pode ser detectada por dispositivos. Esses módulos são frequentemente empregados em projetos que envolvem controle remoto, automação residencial e comunicação entre dispositivos.

FIGURA 4 – MÓDULO IR TRANSMISSOR

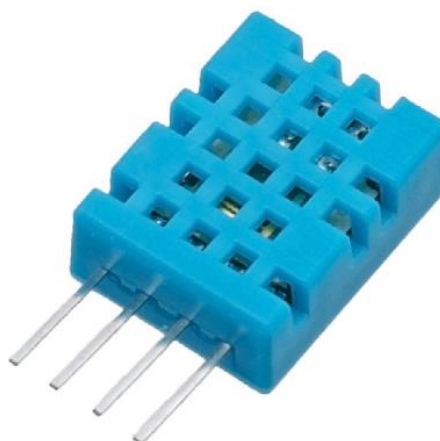


FONTE: Curto Circuito (c2022)

#### 2.2.1.5. Sensor de Umidade e Temperatura DHT11

O sensor de umidade e temperatura DHT11 é um dispositivo eletrônico compacto e de baixo custo usado para medir tanto a umidade relativa do ar quanto a temperatura ambiente. Ele é frequentemente utilizado em projetos de automação, controle ambiental, sistemas de monitoramento e em outras aplicações, as quais a medição precisa dessas variáveis é importante.

FIGURA 5 - SENSOR DE UMIDADE E TEMPERATURA DHT11



FONTE: Master Walker Eletronic Shop (2019)

#### 2.2.1.6. Linha de Led RGB ws2812

A linha de LEDs RGB WS2812, também conhecida como NeoPixel, é um tipo popular de LED endereçável digitalmente, que permite a criação de efeitos visuais coloridos e dinâmicos em projetos de iluminação e arte eletrônica. Cada LED na linha WS2812 pode ser controlado individualmente, o que oferece uma ampla variedade de possibilidades criativas.

FIGURA 6 - LINHA DE LED RGB WS2812



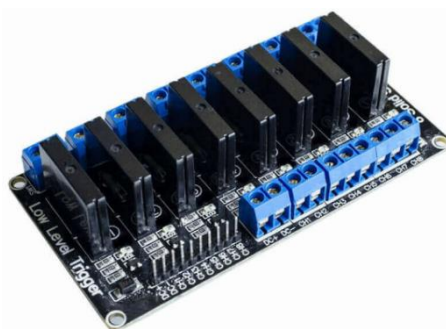
FONTE: Auto Core Robótica (c2023)

### 2.2.1.7. Módulo Relé de Estado Sólido 8 Canais

O módulo de relé de estado sólido de 8 canais, é um dispositivo eletrônico utilizado para controlar cargas elétricas de alta potência, como: lâmpadas, motores e outros dispositivos, por meio de sinais de baixa potência, como os provenientes de microcontroladores. Diferente dos relés eletromecânicos tradicionais, os relés de estado sólido não possuem partes móveis, o que contribui para uma operação mais silenciosa e uma vida útil mais longa.

Cada canal do módulo de relé de estado sólido é composto por um componente semicondutor chamado TRIAC, que é acionado eletronicamente para permitir ou interromper o fluxo de corrente para a carga conectada. Uma das principais vantagens dos relés de estado sólido é a ausência de peças móveis, o que resulta em operação silenciosa, baixo desgaste e vida útil prolongada.

FIGURA 7 - MÓDULO RELÉ DE ESTADO SOLIDO 8 CANAIS



FONTE: Curto Circuito (c2022)

### 2.2.1.8. Buzzer Passivo 5V

Um buzzer passivo de 5V é um componente comum usado em projetos de eletrônica e automação, especialmente em conjunto com placas como o Arduino. Ele é projetado para emitir sons ou tons quando uma corrente elétrica é aplicada a ele.

A principal característica de um buzzer passivo é que ele não possui um circuito interno para gerar os tons por si só e em vez disso, ele responde à frequência e a amplitude dos sinais que são fornecidos a ele.

FIGURA 8 - BUZZER PASSIVO 5V



FONTE: Auto Core Robótica (c2023)

## 2.2.2. Software

### 2.2.2.1. Linguagem C++

A linguagem de programação C++ é uma extensão da linguagem C que inclui recursos de programação orientada a objetos. É uma escolha popular para programação de microcontroladores, como os utilizados na plataforma Arduino, devido à sua eficiência, flexibilidade e capacidade de abstração.

A linguagem C++ foi desenvolvida por Bjarne Stroustrup na década de 1980. Seu objetivo era estender a linguagem C com recursos de programação orientada a objetos. A primeira versão oficial foi lançada em 1985, conhecida como "*C with Classes*". Posteriormente, a linguagem evoluiu para se tornar o C++ que conhecemos hoje, com recursos adicionais.

O C++ é uma escolha popular para programar o Arduino devido às suas características e flexibilidade. Ele é utilizado para criar projetos que variam desde simples aplicações interativas até sistemas embarcados mais complexos.

Em nosso projeto a linguagem C++ foi necessária para realizar toda a programação na placa Arduino Mega 2560.

#### 2.2.2.2. Linguagem HTML

Linguagem de Marcação de Hipertexto, mais conhecida como HTML (*HyperText Markup Language*), é uma linguagem de marcação utilizada para criar e estruturar o conteúdo de páginas web. Desenvolvida como parte fundamental da *World Wide Web*, o HTML é a base sobre a qual os sites são construídos e exibidos nos navegadores.

O HTML foi criado por Tim Berners-Lee, um cientista da computação britânico. A primeira especificação do HTML foi lançada em 1993, e a evolução subsequente levou a formação do W3C (*World Wide Web Consortium*), que estabelece os padrões para a web. O HTML passou por várias versões, com a mais recente sendo o HTML5, que trouxe melhorias significativas em termos de multimídia embutida e interatividade.

Para gerar a parte visual do sistema, como as listas de presenças/ausências, nós utilizamos da linguagem HTML para realizar toda a estrutura das tabelas e listas do programa.

#### 2.2.2.3. Linguagem CSS

As *Cascading Style Sheets*, comumente conhecidas como CSS, são uma linguagem de marcação utilizada para estilizar a apresentação de documentos HTML e XML. Elas permitem separar o conteúdo estrutural de uma página da sua aparência visual, possibilitando um maior controle e flexibilidade na formatação e layout de elementos na web.

O CSS foi proposto pela primeira vez em 1994 por Håkon Wium Lie e Bert Bos. Håkon Wium Lie, um pesquisador norueguês, e Bert Bos, um cientista da computação holandês, apresentaram o conceito de folhas de estilo em cascata como uma solução para separar o conteúdo da apresentação. A primeira especificação oficial do CSS, o CSS1, foi lançada em 1996. Desde então, várias versões do CSS foram desenvolvidas para adicionar novos recursos e aprimorar a linguagem.

A linguagem CSS foi altamente utilizada para parte de design de nosso sistema. Junto com a linguagem HTML o CSS fez toda a parte de estilização do nosso sistema, bem como a nossa identidade visual.

#### 2.2.2.4. Linguagem PHP

PHP é uma linguagem de programação de código aberto amplamente utilizada para o desenvolvimento de aplicativos web dinâmicos e interativos. Ela é especialmente projetada para ser incorporada em páginas HTML e executada no lado do servidor, permitindo a criação de sites dinâmicos que podem interagir com bancos de dados, processar formulários e gerar conteúdo personalizado para os usuários.

O PHP foi criado por Rasmus Lerdorf em 1994. Inicialmente, o PHP (sigla para "*Personal Home Page*") era um conjunto de scripts escritos em C para rastrear as visitas ao seu currículo online. Com o tempo, a linguagem evoluiu para incluir recursos mais avançados, como manipulação de formulários e interação com bancos de dados.

Em suma, o PHP é uma parte muito essencial do nosso projeto, uma vez que utilizamos para diversos processos como: aferição de TAG's cadastradas no banco de dados, envio de dados do banco de dados para o Arduino Mega 2560 e até a comunicação entre HTML e banco de dados.

#### 2.2.2.5. Arduino IDE

O Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) é um software utilizado para programar placas Arduino, que são microcontroladores de código aberto amplamente usados em projetos de eletrônica, automação, robótica e muitas outras aplicações. O IDE fornece uma interface de programação simplificada, tornando mais acessível a criação de projetos que envolvem controle de hardware.

O Arduino IDE foi criado em 2005 por um grupo de estudantes do *Interaction Design Institute Ivrea* na Itália, liderado por Massimo Banzi. Eles buscavam uma maneira fácil e acessível de programar microcontroladores para os seus projetos de design interativo. A primeira versão do Arduino IDE foi lançada em 2005, com o nome "Arduino 0001".

A plataforma Arduino IDE foi utilizada para toda programação da placa Arduino Mega 2560. Utilizando da linguagem C++, usamos o Arduino IDE como compilador.

#### **2.2.2.6. Banco de dados**

##### **2.2.2.6.1. Xampp**

O XAMPP é uma plataforma de desenvolvimento amplamente utilizada que fornece um ambiente completo para executar aplicativos web localmente. O nome "XAMPP" é um acrônimo que representa os componentes principais da plataforma: X (para qualquer sistema operacional), Apache, MySQL, PHP e Perl. Ele foi criado para simplificar o processo de configuração de um servidor web local, permitindo que os desenvolvedores criem, testem e depurem seus aplicativos sem a necessidade de hospedagem em servidores remotos.

O XAMPP foi criado por Kai 'Oswald' Seidler, um programador alemão, e foi lançado pela primeira vez em 2002. Ele reconheceu a necessidade de um ambiente simples para configuração de servidores web locais e decidiu criar uma solução que fosse fácil de usar e suportasse os principais componentes necessários para o desenvolvimento web.

Em suma, nosso projeto utiliza o Xampp para a simulação de um servidor, assim conseguimos simular como seria em um caso real.

##### **2.2.2.6.2. phpMyAdmin**

O phpMyAdmin é uma aplicação web de código aberto desenvolvida em PHP, que oferece uma interface gráfica para gerenciar bancos de dados MySQL. Ele permite aos administradores e desenvolvedores realizar várias tarefas relacionadas ao banco de dados, como criar, modificar e excluir bancos de dados, tabelas, campos, índices, bem como executar consultas SQL e gerenciar permissões de usuários.

O phpMyAdmin foi criado por dois desenvolvedores suecos, Tobias Ratschiller e Marc Delisle. A primeira versão do phpMyAdmin foi lançada em setembro de 1998. Inicialmente, o objetivo era criar uma ferramenta de gerenciamento de bancos de dados MySQL que fosse fácil de usar e não exigisse conhecimento avançado de SQL.

O projeto foi mantido e desenvolvido ativamente ao longo dos anos, com uma comunidade de contribuidores que ajudaram a melhorar e expandir suas funcionalidades.

Utilizando junto ao Xampp, o phpMyAdmin nós permite realizar toda a parte de modelagem do banco de dados, ou seja, edição das tabelas.

#### **2.2.2.6.3. MySQL**

O MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional (RDBMS) de código aberto amplamente utilizado em todo o mundo. Ele é conhecido por sua confiabilidade, desempenho sólido e facilidade de uso. Criado por Michael Widenius e David Axmark, o MySQL foi lançado pela primeira vez em maio de 1995, o que o torna uma das soluções de banco de dados mais antigas e duradouras disponíveis.

Nosso sistema usa o MySQL como o gerenciador do banco de dados, simulado pelo Xampp.



### 3. DESENVOLVIMENTO PRÁTICO

#### 3.1. LISTA DE HARDWARES UTILIZADOS

Nesta seção, listamos os elementos de hardware que desempenharam um papel na concretização do nosso projeto, bem como o local de aquisição destes. Cada componente foi selecionado com precisão, considerando as necessidades específicas do nosso projeto. A combinação e integração hábil desses recursos foram fatores críticos para atingir nossos objetivos e assegurar o pleno funcionamento do sistema.

TABELA 1 - LISTA DE HARDWERES UTILIZADOS

QUANT	DESCRIÇÃO	VALOR	LOJA/LINK
01	Arduino Mega 2560	R\$150,00	<a href="#">Ali Express</a>
01	Ethernet Shield W5100	R\$80,00	<a href="#">Ali Express</a>
01	Fita LED 120led/m 5m	R\$18,90	<a href="#">Shopee</a>
01	Fonte 3A 12V P/LED	R\$12,98	<a href="#">Shopee</a>
04	Módulo LED RGB	R\$1,96	<a href="#">Ali Express</a>
01	Módulo Relé 5v de Estado Solido 8 Canais	R\$35,15	<a href="#">Ali Express</a>
02	Módulo Sensor RFID RC-522	R\$20,00	<a href="#">Ali Express</a>
01	Sensor de Temperatura e Umidade DHT11	R\$3,66	<a href="#">Ali Express</a>

FONTE: Própria (2023)

#### 3.2. TESTE INDIVIDUAL DE COMPONENTES DE HARDWARE

A realização dos testes individuais visa garantir que nenhum dos componentes apresente erros, defeitos ou falhas antes de sua incorporação no sistema final. Isso é crucial para assegurar que o projeto funcione com o mínimo de interferência e com total confiabilidade em relação à qualidade e ao desempenho.

Todos os componentes foram cuidadosamente certificados e aprovados pela nossa equipe. Cada etapa dos testes individuais foi realizada com rigor, garantindo que todos os elementos estivessem em pleno funcionamento.

Para acessar os códigos dos testes realizados, você pode encontrar os códigos no seguinte link: [clique aqui](#).

### 3.3. FUNCIONALIDADES DO SISTEMA

#### 3.3.1. Ativação do Computador Remoto (Tela)

A funcionalidade representa uma solução para a gestão de recursos tecnológicos em sala de aula. Em muitos ambientes educacionais, é comum que determinados computadores sejam restritos ao uso dos professores. Para manter essa restrição enquanto proporciona maior comodidade aos docentes, implementou-se essa capacidade de ativação remota.

Com essa funcionalidade, o acesso aos computadores destinados aos professores permanece restrito. Assim proporciona aos gestores maior flexibilidade e controle sobre os recursos tecnológicos disponíveis, ao mesmo tempo em que mantém a segurança e a restrição de acesso necessárias.

#### 3.3.2. Automação da Chamada via Sensores RFID

Os alunos, professores e colaboradores simplesmente precisam passar suas carteirinhas de acesso pelos sensores RFID ao entrar ou sair da sala de aula. Essas carteirinhas estão equipadas com chips RFID que contêm informações individuais de identificação (código). Ao fazer isso, o sistema automaticamente registra a presença da pessoa e a associa à sala específica.

Uma das principais vantagens dessa automação é a eliminação das tradicionais chamadas manuais, que são demoradas e sujeitas a erros. Com os dados coletados pelos sensores RFID, o sistema gera uma lista de presença em tempo real. Essa lista é exibida em uma interface de fácil acesso, permitindo que os professores e administradores acompanhem imediatamente quem está presente na sala de aula e quem não está.

FIGURA 9 - EXEMPLO DE LISTA DE PRESENÇA

Lista alunos presentes - 3º INF C			
Chamada contabilizada em 11/09/2023 às 21:33:52			
MATRÍCULA	NOME	STATUS	HORA DE ENTRADA
40041015	Gabriela Lucinda	PRESENTE	2023-09-11 21:33:18
40044011	Grazielle Thalia Ferreira Alves	PRESENTE	0000-00-00 00:00:00
40043808	Henrique Alves de Souza	PRESENTE	2023-05-16 08:21:35
40041236	Leonardo Stall	PRESENTE	2023-09-11 20:47:03
Atualização Automática 			
Este site é propriedade exclusiva dos membros da Tech Class			

FONTE: Própria (2023)

Além disso, o sistema possui a perspectiva de evoluir ainda mais com a integração ao banco de dados do colégio. Isso significa que, no futuro, os dados de presença podem ser diretamente registrados no sistema de gestão escolar, simplificando ainda mais os processos administrativos e reduzindo drasticamente o processo tradicional de chamada.

Essa automação não apenas economiza tempo, mas também promove uma gestão mais eficiente e precisa da presença, contribuindo para um ambiente de aprendizado mais organizado e para uma análise de dados mais completa que pode auxiliar na tomada de decisões educacionais estratégicas.

### **3.3.3. Automação das Luzes**

A funcionalidade de automação das luzes não apenas contribui para uma sala mais tecnológica e integrada, mas sim para a eficiência energética da sala de aula. Quando o sistema detecta a ausência de alunos na sala, ele ativa automaticamente a desativação de todas as luzes. Esse processo inteligente e sensível ao contexto evita o desperdício de energia elétrica, reduzindo os custos operacionais.

Essa automação é baseada em uma lógica de acesso que monitora continuamente a presença de alunos. Assim que a sala fica vazia, o sistema age prontamente, garantindo que todas as luzes sejam desligadas. Esse recurso não apenas economiza energia, mas também prolonga a vida útil das lâmpadas, reduzindo a necessidade de substituições frequentes e economizando recursos financeiros. Também o sistema ativa automaticamente as luzes do local, quando algum aluno ou colaborador acessa.

### **3.3.4. Automação do Processo de Ligação do Projetor**

O processo de ligação do projetor, tradicionalmente, envolve uma série de etapas manuais que podem consumir tempo precioso. Isso inclui ligar ou desligar as luzes da sala, ativar o projetor etc. Com a automação desse processo, tudo isso pode ser feito com um único clique, acessando uma interface por meio do site do projeto.

Ao acionar o botão de ativação, o sistema entra em ação. Primeiramente, as luzes centrais da sala de aula são desligadas, criando o ambiente ideal para projeção. Em seguida, o LED do quadro (que foi inserido no projeto) é ativado, proporcionando iluminação adequada para anotações ou interações na lousa mesmo com a iluminação parcialmente ativa. Por fim, o projetor é ligado.

Para os professores, essa funcionalidade significa que eles podem se concentrar no conteúdo de suas aulas em vez de se preocupar com tarefas técnicas. Para os alunos e o público em geral, proporciona uma experiência mais envolvente e profissional.

### **3.3.5. Automação dos Ventiladores**

Essa automação é realizada com base em informações de temperatura, captadas por dois sensores DHT11, estrategicamente posicionados na sala.

A utilização de sensores DHT11 permite que o sistema monitore em tempo real da temperatura ambiente. Quando a temperatura atinge o limite estabelecido (valor de corte), o sistema ativa automaticamente os ventiladores para reduzir o desconforto térmico dos alunos e do professor.

A automação dos ventiladores não apenas melhora o conforto térmico, mas também contribui para a economia de energia. Os ventiladores são ativados apenas quando necessário, evitando o desperdício de eletricidade em momentos em que o ambiente já está confortável. Isso resulta em uma operação mais eficiente e em economia de recursos a longo prazo.

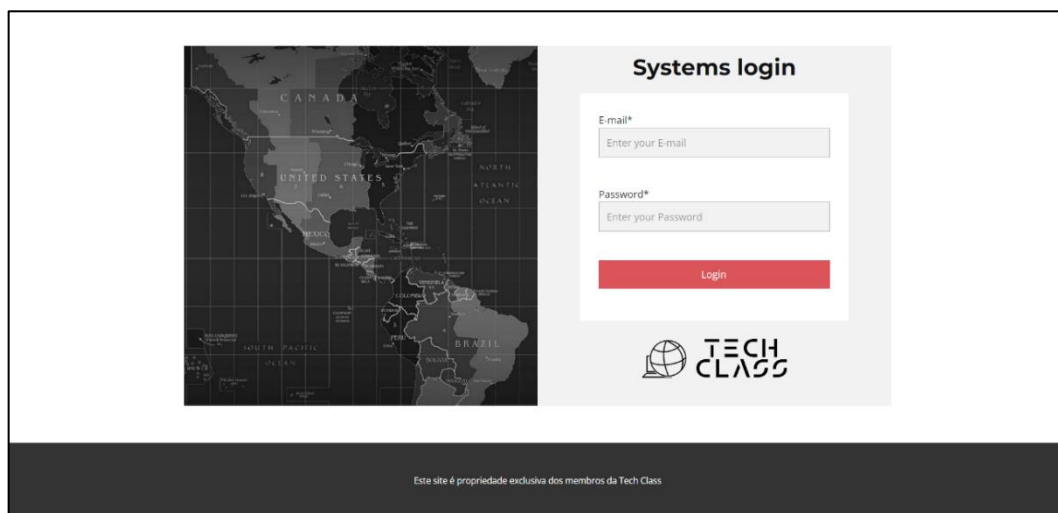
### **3.3.6. Interface Gráfica do Usuário**

#### **3.3.6.1. Index**

Como tela inicial de nosso site, optamos por uma interface mais objetiva para que não tenha erros ou confusões durante o uso. Para realizar o log-in e acessar os sistemas internos, o colaborador precisa fazer uma autenticação.

Assim deve inserir seu e-mail (institucional ou pessoal – a instituição deve definir) e a sua senha de acesso. Após, o próprio programa realiza uma aferição em banco de dados pela busca das informações inseridas.

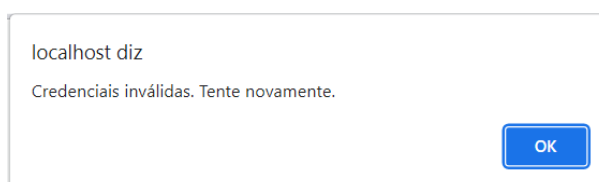
FIGURA 10 – INTERFACE GRÁFICA (INDEX)



FONTE: Própria (2023)

Caso o usuário insira informações incorretas em seu log-in, o sistema usa uma caixa de aviso para o informar.

FIGURA 11 - RETORNO DE CREDENCIAIS INVÁLIDAS



FONTE: Própria (2023)

### 3.3.6.2. Lista de alunos presentes

Como forma de lista de chamada inserimos a função que gera uma lista automaticamente quando a tabela é acessada. No cabeçalho da tabela temos a data e hora que é “obtida”.

FIGURA 12 - INTERFACE GRÁFICA (EXEMPLO DE LISTA DE PRESENÇA)

Lista alunos presentes - 3º INF C			
Chamada contabilizada em 13/09/2023 às 10:05:26			
MATRÍCULA	NOME	STATUS	HORA DE ENTRADA
40044011	Graziele Thalia Ferreira Alves	PRESENTE	0000-00-00 00:00:00
40041236	Leonardo Stall	PRESENTE	2023-09-13 20:47:03
Atualização Automática <input type="checkbox"/>			
Este site é propriedade exclusiva dos membros da Tech Class			

FONTE: Própria (2023)

A fim de aprimorar a usabilidade do site HTML, foi implementada uma funcionalidade que utiliza a heurística de usabilidade proposta por Jakob Nielsen, especificamente a heurística de "Prevenção de Erros".

Essa funcionalidade analisa a data de entrada dos alunos registrados e, caso a data de entrada seja diferente da data do dia, destaca as informações do aluno em vermelho. Essa abordagem busca evitar erros por parte do usuário, garantindo que as informações dos alunos sejam claramente identificadas quando há discrepância na data de registro.

### 3.3.6.3. Lista de alunos ausentes

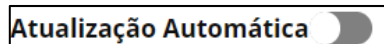
A lista de alunos ausentes, foi desenvolvido com o objetivo principal de proporcionar uma ferramenta acessível e útil para colaboradores e professores. Esta lista, embora seja voltada para o acompanhamento das ausências dos alunos, é uma fonte de informações prontamente disponível para os usuários sempre que necessário.

FIGURA 13 - INTERFACE GRÁFICA (EXEMPLO LISTA DE ALUNOS AUSENTES)

Lista alunos AUSENTES - 3º INF C			
Chamada contabilizada em 13/09/2023 às 10:16:44			
MATRÍCULA	NOME	STATUS	HORA DE SAÍDA
T3INF400401	Babbington Luiz Pereira Junior	AUSENTE	0000-00-00 00:00:00
T3INF400438	Barbara Christina Stall	AUSENTE	2023-09-06 09:45:35
T3INF400402	Danilo Iida Ferrandin	AUSENTE	0000-00-00 00:00:00
T3INF400403	Eduardo Haag Piassa da Silva	AUSENTE	0000-00-00 00:00:00
T3INF400404	Enzo Ricardo de Oliveira Leitão	AUSENTE	0000-00-00 00:00:00
T3INF400405	Felipe Aurelio Bontorin Nobrega	AUSENTE	0000-00-00 00:00:00
T3INF400406	Felipe Nathan Mendes de Britto	AUSENTE	0000-00-00 00:00:00

FONTE: Própria (2023)

Ressaltamos que caso a coordenação, ou outra entidade, que esteja interessada em acompanhar a ausência/presença dos alunos é possível ativar a atualização automática da tabela. Ao ativar a opção, a tabela se atualiza a cada 3 segundos. Essa opção está disponível acima do rodapé do site a esquerda, e em ambos os sites (lista de presença e ausência) estão disponíveis.



#### 3.3.6.4. Controle da sala

Com duas opções de dispositivos disponíveis, a tela do computador e o projetor. No caso do projetor, o site oferece três opções distintas: ligar, desligar e congelar. Essas opções capacitam os usuários a exercer um controle preciso sobre o projetor, permitindo que seja ligado ou desligado conforme necessário, bem como oferecendo a capacidade de congelar a projeção quando o projetor está em funcionamento.

FIGURA 14 - INTERFACE GRÁFICA (CONTROLE DE SALA)



FONTE: Própria (2023)

#### 3.3.6.5. Gerar TAG provisória

Muitos alunos acabam-se esquecendo de suas carteirinhas todos os dias. Como uma das “peças” fundamentais do projeto é o cartão de acesso nós disponibilizamos uma forma simplificada de cadastro de cartão provisório.

FIGURA 15 - INTERFACE GRÁFICA (CARTÃO PROVISÓRIO – TELA INICIAL)

**Cadastro cartão de acesso (provisório)**

Matricula\*

Preencha a matrícula

Buscar Aluno

TECH CLASS

Este site é propriedade exclusiva dos membros da Tech Class

FONTE: Própria (2023)

Na tela inicial (figura 14) deve ser preenchido a matrícula do aluno, que já estará prontamente cadastrada no banco de dados.

FIGURA 16 - INTERFACE GRÁFICA (CARTÃO PROVISÓRIO – TELA DE CADASTRO)

Matricula\*

40041236

Buscar Aluno

**Informações do Aluno**

Nome do Aluno:

Leonardo Stall

Turma do Aluno:

3 INF C

Código da Tag RFID\*

XXXXXXX

Validade da Tag RFID\*

Selecione

Selecione

1 dia

7 dias

14 dias

30 dias

TECH CLASS

FONTE: Própria (2023)

Após o preenchimento da matrícula do aluno, o sistema busca pelas informações necessárias. O colaborador deve preencher o código da TAG provisória que o aluno utilizará por um certo período.

Como se trata de um cartão de acesso provisório o sistema solicita a validade da TAG, podendo ser de: 1, 7, 14 ou 30 dias. A validade do cartão começa sempre a ser contada no dia que foi realizado o “cadastro”, por exemplo: um cartão provisório



cadastrado no dia 10 com validade de 1 dia, esse terá data de validade até o dia 10 as 23:59:59.

### 3.3.6.6. Lista de TAG's provisórias

Como forma da coordenação ter um controle sobre as TAG's provisórias ativas, bem como ter uma visão dos alunos que corriqueiramente as esquecem, nós disponibilizamos uma lista de TAG's provisórias.

FIGURA 17 - INTERFACE GRÁFICA (LISTA DE CARTÕES PROVISÓRIOS)

Lista de carteirinhas provisórias				
Busca contabilizada em 15/09/2023 às 22:55:59				
MATRÍCULA	NOME	TURMA	TIPO	VALIDADE
40044011*	Graziele Thalia Ferreira Alves	3 INF C	PROVISÓRIA	2023-09-22
40041236*	Leonardo Stall	3 INF C	PROVISÓRIA	2023-09-13
Atualização Automática <input type="checkbox"/>				
Este site é propriedade exclusiva dos membros da Tech Class				

FONTE: Própria (2023)

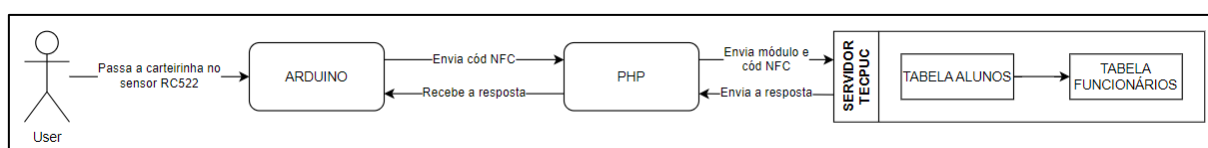
### 3.3.7. Diagrama do Processo

Durante a criação dos sistemas físicos e online, projetamos uma estrutura que nós permitamos ter um controle e acesso rápido as informações. A criação se separa em duas principais estruturas: Arduino e HTML.

#### 3.3.7.1. Diagrama Arduino

No diagrama abaixo representamos todo o processo que o programa realiza, dê da leitura do código pelo sensor RFID RC522 até a verificação do banco de dados usando a estrutura de dados MySQL.

DIAGRAMA 1 - ARDUINO



FONTE: Própria (2023)

Quando o “User” (usuário) aproxima sua TAG NFC do módulo, o Arduino-o reconhece e já inicia os procedimentos para enviar o código (extraído da TAG) para o código PHP.

Por sua vez o PHP recebe o código e o módulo do sensor realiza todas as aferições no banco de dados. Caso o banco retorne que aquela TAG está cadastrada o programa faz toda a atualização de status do aluno.

Caso o módulo lido a TAG for o “1”, ele atualiza o status do aluno para “PRESENTE”. E caso a TAG seja lida no sensor “2”, ele faz o oposto e atualiza o status do aluno para “AUSENTE”.

Nesse período da aferição é feito o controle de erro, assim, caso o aluno esteja entrando na sala ele deverá estar ausente da sala. Caso no banco ele esteja com status de presente o sistema não o liberará para entrar na sala.

Assim apontando que houve um possível erro pela parte do aluno. Por fim, o PHP retorna o valor ao Arduino, podendo ser ele: 1 (para autorizado a entrada do aluno) ou 0 (para negado a entrada do aluno);

### **3.3.7.2. Diagrama HTML**

Na parte de verificação de acesso aos sistemas (HTML), vale ressaltar que essa etapa foi projetada para ser de uso exclusivo de professores e colaboradores, com um foco especial em membros da coordenação. Para garantir a segurança e a autenticidade do acesso, o sistema é projetado para realizar uma verificação das credenciais fornecidas pelos usuários, compreendendo o uso de e-mail e senha.

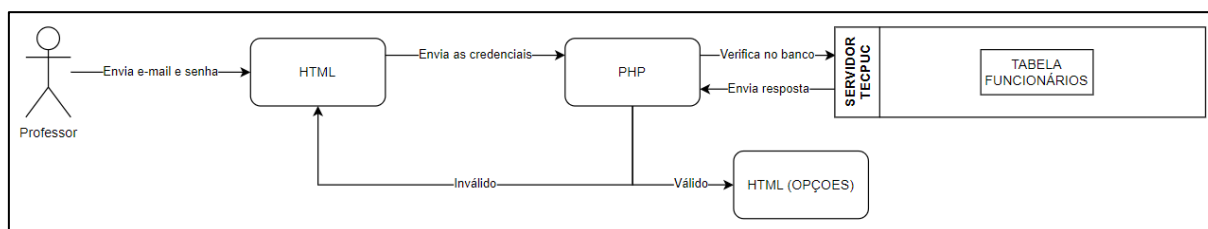
No processo de autenticação, o sistema direciona seu foco primordial para a tabela de funcionários, onde as informações de professores, colaboradores e membros da coordenação são armazenadas. Quando um usuário insere suas credenciais, o sistema inicia uma verificação de correspondência com os registros na tabela de funcionários, a fim de determinar se o acesso deve ser concedido ou negado.

Se a verificação resulta na confirmação de que o usuário é um funcionário autorizado, o sistema concede acesso às opções e funcionalidades disponíveis. No

entanto, em casos em que a verificação de credenciais não é bem-sucedida, ou seja, quando as informações inseridas pelo usuário não correspondem aos registros da tabela de funcionários, o sistema ativa uma medida de segurança. O usuário é imediatamente redirecionado para a página de login, onde é informado de que houve uma disparidade nas credenciais inseridas.

Isso é essencial para garantir a integridade do sistema e impedir qualquer tentativa não autorizada de acesso. A página de login é a barreira protetora que garante que apenas funcionários devidamente credenciados possam acessar as funções do sistema, e a notificação de disparidade nas credenciais serve como um lembrete importante para o usuário.

DIAGRAMA 2 - HTML (LOG-IN)



FONTE: Própria (2023)

## 4. PROTÓTIPO

### 4.1. IMPRESSÃO 3D

A impressão 3D é uma tecnologia revolucionária que tem encontrado diversas aplicações em diferentes setores. Uma dessas aplicações inovadoras é a criação de maquetes realistas, que têm um papel significativo na representação visual de projetos. No contexto do nosso projeto de trabalho final, exploramos o uso da impressão 3D para criar uma maquete de sala de aula, que incluem carteiras escolares, a mesa do professor e o quadro.

Utilizando a impressão 3D, conseguimos criar maquetes extremamente detalhadas e precisas. O processo começa com a digitalização dos projetos de sala de aula em software de modelagem 3D. Em seguida, os modelos são divididos em partes menores, como carteiras escolares, a mesa do professor e o quadro. O resultado é uma maquete que proporciona uma representação visual precisa e realista.

No link a seguir, você pode acessar os arquivos dos modelos 3D que utilizamos em nosso projeto: [clique aqui](#).

### 4.2. CORTE A LASER

O corte a laser foi uma invenção inovadora do século XX, a sua alta precisão, flexibilidade e baixo custo são elementos que se destacam. A máquina utiliza um feixe de luz concentrado que produz energia em forma de calor, fazendo com que os materiais derretam e sejam cortados ou gravados.

Considerado um dos processos mais versáteis da usinagem, a máquina de corte a laser pode trabalhar com diversos tipos de materiais. Ao lado de outras máquinas, o corte a laser demonstra diversos benefícios. Ademais apresenta alta precisão de corte e economia de material, reduzindo custos. Além de ser um processo limpo que não produz resíduos tóxicos e poluentes.

Para se realizar o corte do jeito que a pessoa deseja, primeiro é feita uma maquete virtual no computador com tamanho e escala desejados. O nosso grupo utilizou do programa chamado inkscape, no qual foi feita o modelo de maquete simulando uma sala de aula. Com maquete virtual pronta foi só passar o documento

para o programa da máquina e começar o corte, e em poucos minutos já tínhamos a maquete feita com corte e gravações em uma placa MDF.

Contudo a impressão a laser é uma tecnologia totalmente moderna e revolucionária. Ela permite maior produção, maior qualidade, mais agilidade e precisão, além de não apresentar grandes custos e te dar maior segurança em seus projetos e economia.

No link a seguir, você pode acessar os arquivos dos modelos do corte a laser que utilizamos em nosso projeto: [clique aqui](#).

#### 4.3. MONTAGEM

Durante a montagem do nosso protótipo realizamos diversas atividades para que chagasse ao que nós estipulamos. Separamos alguns aspectos importantes na realização da montagem.

##### 4.3.1. Pintura

Como primeiro teste de pintura, utilizamos uma tinta spray da Lukscolor Spray Premium. A tinta em spray não deu aderência ao material (MDF) e tivemos que realizar o teste com outro tipo de tinta.

Como uma indicação de colas de classe e do vendedor, optamos por uma tinta específica para madeiras de uso interno e externo. A pintura foi realizada em partes, após o corte do material.

##### 4.3.2. Elétrica/Eletrônica

Como parte da elétrica do projeto realizamos todas as ligações por meio dos fios do cabo de rede. Por aguentarem uma tensão de até 24v, optamos por usar esse material, pois é de fácil acesso e de um ótimo custo-benefício.

Um problema que enfrentamos durante a elétrica foi o uso do rele de estado sólido. Por algum motivo o rele de estado sólido não consegue trabalhar com corrente

contínua e utilizamos uma fonte de 12v 1ª para alimentar as luzes e o cooler (para simular um ventilador).

Neste aspecto tivemos que alterar o rele de estado sólido para um rele padrão, mas muito comum no ambiente da robótica. A desvantagem da utilização desse rele é o “barulho” que emite quando é ativado ou desativado.

FIGURA 18 - MODULO RELE 4 CANAIS 5V



FONTE: EletroLândia (c2022)

No caso de implementação do projeto em um ambiente real, essa substituição não seria necessária, pois a energia elétrica que alimenta dispositivos utiliza a corrente alternada.

## 5. RESULTADOS

O Sistema de Controle Estudantil e Automação Escolar que propomos, embora ainda não tenha sido implementado oficialmente, tem se mostrado promissor em nossos testes e simulações.

O desenvolvimento desse sistema decorreu de uma análise cuidadosa das necessidades acadêmicas tanto dos colaboradores quanto dos estudantes, e os resultados iniciais indicam que a integração dos seus componentes está caminhando na direção desejada.

Uma das principais constatações em nossos testes iniciais foi a significativa economia de tempo que o sistema proporciona. Inicialmente, registramos que, em média, um professor gasta de 3 a 5 minutos para realizar a chamada em sala de aula. Ao utilizar o sistema desenvolvido pela equipe, que faz uso de sensores RFID, a chamada pode ser realizada de forma automática, sem comprometer o tempo destinado à hora-aula.

Além disso, essa abordagem também contribui para a segurança dos alunos, uma vez que impede a entrada de estudantes de outras turmas na sala, já que o acesso é restrito aos alunos da turma em questão.

Outros componentes essenciais, como o sistema de ventilação, iluminação e projeção, também foram incorporados ao projeto. O sensor DHT11 foi implementado para medir a temperatura ambiente, permitindo que o sistema acione automaticamente os ventiladores conforme as condições estabelecidas. As luzes seguem um princípio similar à chamada, desligando-se automaticamente quando a sala está vazia e ligando-se quando há alunos presentes.

O projetor, por sua vez, pode ser controlado por meio da interface do site do projeto, com um botão que permite ao professor ativar o processo de ligar o projetor e desligar as luzes da sala.

A operação conjunta de todos esses componentes, juntamente com a realização automática da chamada, demonstra que o projeto está funcionando conforme o planejado até o momento. Embora ainda estejamos na fase de testes e simulações, acreditamos que, quando implementado, esse sistema trará benefícios significativos para o ambiente escolar.

Assim não apenas otimizará o uso das horas-aula, mas também contribuirá para a automação de processos, tornando o ambiente educacional mais eficiente e seguro. À medida que avançamos para a fase de implementação, estamos confiantes de que alcançaremos resultados ainda mais concretos e impactantes.



## 6. LIÇÕES APRENDIDAS

Durante o decorrer deste ano, enfrentamos inúmeras lições valiosas relacionadas ao nosso projeto. Um dos aspectos mais notáveis que merece destaque é a carga desafiadora do trabalho em equipe. Ao longo do projeto, tivemos a oportunidade de trabalhar de perto e, embora tenhamos crescido como equipe, enfrentamos desafios significativos.

Aprendemos que a colaboração eficaz exige não apenas habilidades técnicas, mas também a capacidade de se comunicar de forma clara. Os desafios de gerenciar diferentes perspectivas e estilos de trabalho foram uma lição importante para todos nós, mas principalmente para o líder do projeto.

Uma das lições mais impactantes que emergiram desse processo foi a disparidade na participação dos membros da equipe. Embora todos tenham contribuído de alguma forma, houve momentos em que alguns membros não contribuíram de maneira efetiva, realizando pesquisas “mal feitas” ou “de qualquer jeito”.

Essa falta de envolvimento igualitário prejudicou o progresso do projeto e nos fez perceber a importância de estabelecer expectativas claras para a participação de cada membro, mesmo que ela seja mínima.

Outro desafio significativo que enfrentamos foi a falta de responsabilidade em relação aos prazos e responsabilidades estabelecidos perante ao cronograma realizado no início do trimestre. Para garantir que nosso projeto fosse concluído com sucesso, era essencial cumprir os prazos definidos para cada etapa.

Infelizmente, houve momentos em que alguns membros não conseguiram cumprir suas obrigações no prazo, resultando em atrasos e, conseqüentemente, pressões adicionais sobre os demais membros da equipe.

Apesar dos desafios, nosso grupo teve a oportunidade de aprender a superar essas dificuldades. A falta de colaboração e responsabilidade nos forçou a adotar uma abordagem mais estruturada na distribuição de tarefas. À medida que reconhecemos a importância da comunicação eficaz, desenvolvemos métodos para manter todos informados sobre o status das tarefas e prazos mesmo que estes não tenham ajudado, ardentemente, na realização do projeto.

Este ano de trabalho em equipe nos proporcionou crescimento significativo, tanto pessoal quanto profissionalmente. Aprendemos a lidar com conflitos de maneira construtiva, a estabelecer expectativas claras e a aprimorar nossas habilidades de comunicação.

Além disso, o trabalho em equipe nos permitiu adquirir conhecimentos valiosos sobre como funcionam os processos de projeto, bem como sobre a importância da responsabilidade e do cumprimento de prazos no ambiente profissional e os futuros problemas que essas irresponsabilidades podem ocasionar.

Em suma, este ano de trabalho em equipe foi repleto de desafios, aprendizado e crescimento. Aprendemos lições valiosas sobre colaboração, responsabilidade e comunicação, e estamos comprometidos em aplicar essas lições em projetos futuros. Embora tenhamos enfrentado obstáculos, saímos desta experiência mais fortes e mais preparados para enfrentar os desafios que o mundo profissional nos reserva.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto "Tech Class" busca inovar o registro de presença em sala de aula, minimizando a perda de tempo associada à chamada. A automação desse processo não apenas agiliza a verificação da presença, mas também permite reconfigurar o cronograma de aulas, tornando o tempo em sala mais produtivo. Isso beneficia tanto os educadores quanto os estudantes, promovendo a eficiência no ambiente educacional.

O registro de presença é crucial, pois afeta a aprovação dos alunos e o acesso à assistência estudantil. No entanto, a integração da tecnologia na sala de aula trouxe desafios, como problemas técnicos e curva de aprendizado. Automatizar o processo de chamada visa otimizar o tempo de aula e melhorar a qualidade da educação. A aplicação da tecnologia RFID para automatizar o registro de presença em sala de aula oferece vantagens significativas. A implementação de sensores RFID elimina a necessidade de chamadas manuais, economizando tempo. Os benefícios incluem maior segurança, controle de acesso, automação administrativa e foco aprimorado no ensino.

A automação da sala de aula também impacta positivamente na experiência dos alunos, aumentando a produtividade e a fidelização. Além disso, a automação contribui para a eficiência energética e sustentabilidade, com sistemas de luz autônomos. A utilização do RFID traz inovação e eficiência ao ambiente educacional, melhorando o aproveitamento do tempo e os benefícios gerais da automação. O uso de luzes autônomas em salas automatizadas é benéfico em termos de sustentabilidade ambiental, uma vez que evita o gasto de energia desnecessário e contribui para a redução da emissão de gases poluentes. Isso é especialmente relevante em escolas, onde o consumo de energia é alto.

A implementação desses sistemas autônomos de luzes e ventiladores não apenas economiza energia, mas também prolonga a vida útil dos equipamentos, resultando em economia financeira e ambiental. O gráfico da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) demonstra como o consumo de energia pode ser otimizado, destacando a redução significativa durante a pandemia de COVID-19.

A introdução de tecnologias como o Arduino Mega 2560 é fundamental para viabilizar a automação desses sistemas de iluminação e controle de temperatura. Os

componentes eletrônicos essenciais para o projeto incluem o Módulo Ethernet Shield W5100, que oferece conectividade Ethernet a placas Arduino, facilitando a comunicação com redes locais e a Internet. O Módulo RFID RC522, compatível com Arduino, permite a leitura e gravação de informações em TAGs ou cartões NFC.

Além disso, o Módulo IR Transmissor é utilizado para emitir sinais de infravermelho, comum em projetos de controle remoto e automação residencial. Esses componentes desempenham um papel crucial na automação da sala de aula, melhorando a eficiência e a funcionalidade do ambiente educacional. Os componentes eletrônicos adicionais incluem o Sensor de Umidade e Temperatura DHT11, utilizado para medir a umidade e temperatura ambiente.

A Linha de LEDs RGB WS2812, conhecida como NeoPixel, permite criar efeitos visuais coloridos em projetos de iluminação e arte eletrônica. O Módulo de Relé de Estado Sólido de 8 Canais é empregado para controlar cargas de alta potência, como lâmpadas e motores, por meio de sinais de baixa potência. Possui uma operação silenciosa e vida útil prolongada devido à ausência de partes móveis.

O Buzzer Passivo de 5V é utilizado para emitir sons ou tons em resposta a sinais elétricos, frequentemente usado em projetos de automação. Esses componentes desempenham funções específicas e são essenciais para a funcionalidade do projeto. No contexto do software, o projeto utiliza a linguagem C++ para programar a placa Arduino Mega 2560, permitindo a automação e controle dos dispositivos no ambiente de sala de aula.

Além disso, a linguagem HTML é empregada na estruturação do conteúdo para a geração de listas de presenças e ausências, enquanto o CSS é utilizado para estilizar a apresentação visual dessas informações. O C++ é essencial para o funcionamento do sistema, enquanto o HTML e o CSS contribuem para a experiência do usuário, permitindo uma separação clara entre conteúdo e apresentação na interface web do projeto.

Essas linguagens desempenham papéis distintos e complementares no desenvolvimento do software. O software do projeto envolve várias linguagens e ferramentas. O CSS e o HTML são cruciais para a estilização e identidade visual da interface web do sistema. O PHP é fundamental para a criação de aplicativos web dinâmicos e interativos, desempenhando papéis vitais na interação com bancos de

dados, processamento de formulários e comunicação entre o Arduino e o banco de dados.

O Arduino IDE é a plataforma usada para programar a placa Arduino Mega 2560, simplificando o controle de hardware. Para o gerenciamento do banco de dados, o XAMPP fornece um ambiente de desenvolvimento completo que simula um servidor web local, enquanto o phpMyAdmin oferece uma interface gráfica para gerenciar bancos de dados MySQL. Todas essas ferramentas desempenham funções essenciais no desenvolvimento e funcionamento do sistema do projeto. O phpMyAdmin, criado por Tobias Ratschiller e Marc Delisle em 1998, fornece uma interface gráfica para gerenciar bancos de dados MySQL, permitindo a edição de tabelas.

O MySQL, desenvolvido por Michael Widenius e David Axmark em 1995, é o sistema de gerenciamento de banco de dados usado pelo sistema. A ativação remota de computadores é uma funcionalidade que oferece flexibilidade aos professores ao permitir o acesso a recursos tecnológicos restritos, enquanto a automação da chamada via sensores RFID elimina as chamadas manuais demoradas, registrando a presença de alunos e professores de forma eficiente. Essas funcionalidades aprimoram a gestão de recursos tecnológicos e a aferição de presença em sala de aula.

O sistema descrito apresenta várias funcionalidades de automação para aprimorar a gestão e eficiência das salas de aula. Ele integra dados de presença com o banco de dados do colégio, simplificando o processo de chamada e permitindo uma análise de dados educacionais mais precisa. Além disso, a automação das luzes economiza energia ao desligar as luzes quando a sala está vazia, contribuindo para eficiência energética.

A automação do processo de ligação do projetor simplifica tarefas técnicas para os professores e melhora a experiência dos alunos. Os ventiladores são automatizados com base na temperatura ambiente, melhorando o conforto térmico e economizando energia. A interface gráfica do usuário é objetiva e requer autenticação para acessar os sistemas internos. Essas funcionalidades promovem uma gestão mais eficiente e um ambiente de aprendizado mais organizado.

Exploramos o uso de tecnologias inovadoras, como a impressão 3D e o corte a laser, na criação de maquetes de salas de aula detalhadas e realistas. Utilizando a impressão 3D, digitalizamos os projetos em software 3D e produzimos modelos precisos de carteiras, mesas do professor e quadros. Além disso, o corte a laser, uma técnica versátil e de alta precisão, foi empregado para criar maquetes a partir de maquetes virtuais previamente projetadas no programa Inkscape.

Essas tecnologias oferecem benefícios como economia de material, redução de custos, precisão e produção ágil. Essa abordagem inovadora promove maior qualidade e eficiência na representação visual de projetos, com impacto positivo em termos de custos e sustentabilidade.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDO. **Ações sustentáveis na geração de energia elétrica**. [S. l.], 2023?. Disponível em: <https://www.aldo.com.br/blog/acoes-sustentaveis-na-geracao-de-energia-eletrica/>. Acesso em: 13 set. 2023.

APACHE FRIENDS (XAMPP). **Sobre**. [S. l.], 202-?. Disponível em: [https://www.apachefriends.org/pt\\_br/about.html](https://www.apachefriends.org/pt_br/about.html). Acesso em: 18 ago. 2023.

ARDUINO STORE. **Arduino Mega 2560 Rev3**. [S. l.], c2021. Disponível em: <https://store-usa.arduino.cc/products/arduino-mega-2560-rev3?selectedStore=us>. Acesso em 15 de ago. de 2023.

ARDUINO. **What is Arduino?**. [S. l.], 5 fev. 2018. Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction#history>. Acesso em: 18 ago. 2023.

AUTO CORE ROBÓTICA. **Buzzer Passivo 5V**. [S. l.], c2023. Disponível em: <https://www.autocorerobotica.com.br/buzzer-passivo-5v#:~:text=O%20Buzzer%20Passivo%205V%20%C3%A9,seus%20terminais%2C%20produzindo%20o%20som.>>. Acesso em 15 ago. 2023.

AUTO CORE ROBÓTICA. **Linha De Led Rgb Ws2812 x8**. [S. l.], c2023. Disponível em: <https://www.autocorerobotica.com.br/linha-de-led-rgb-ws2812-x8>. Acesso em 15 ago. 2023.

BROTHER. **Impressão a laser a grandes grupos de trabalho: entenda as vantagens**. [S. l.], 2023?. Disponível em: <https://solucoes.brother.com.br/impresao-a-laser-para-grandes-grupos-de-trabalho-entenda-as-vantagens>. Acesso em: 15 set. 2023.

CURTO CIRCUITO. **Módulo Ethernet Shield - W5100**. [S. l.], c2022. Disponível em: <https://curtocircuito.com.br/modulo-ethernet-shield-w5100.html>. Acesso em 15 ago. 2023.

CURTO CIRCUITO. **Módulo IR Transmissor e Receptor 38KHz**. [S. l.], c2022. Disponível em: <https://curtocircuito.com.br/modulo-ir-transmissor-e-receptor-38khz.html>. Acesso em 15 ago. 2023.

CURTO CIRCUITO. **Módulo Relé de Estado Solido - 8 Canais - 5V / 2A.** [S. l.], c2022. Disponível em: <<https://curtocircuito.com.br/modulo-rele-de-estado-solido-8-canais-5v-2a.html>>. Acesso em 15 ago. 2023.

EDUCADOR DO FUTURO. **Automação escolar:** benefícios e como começar. [S. l.], 17 ago. 2022. Disponível em: <https://educadordofuturo.com.br/tecnologia-na-educacao/automacao-escolar/#:~:text=Melhora%20na%20experi%C3%Aancia%20de%20pais%2C%20respon%C3%A1veis%20e%20alunos&text=Agilizando%20a%20comunica%C3%A7%C3%A3o%2C%20respostas%20e,falhas%20comuns%20a%20esses%20processos>. Acesso em: 13 set. 2023.

EQUIPE SEB. **7 vantagens do uso de tecnologia na sala de aula.** [S. l.], 17 nov. 2017. Disponível em: <https://novosalunos.com.br/7-vantagens-do-uso-de-tecnologia-na-sala-de-aula/>. Acesso em: 15 ago. 2023.

GTA/UFRJ. **RFID:** Identificação por Rádio Frequência. [S. l.], 2015. Disponível em: [https://www.gta.ufrj.br/grad/15\\_1/rfid/vantadesvan.html](https://www.gta.ufrj.br/grad/15_1/rfid/vantadesvan.html). Acesso em: 15 ago. 2023.

IFE LASER. **O que é e como funciona o corte a laser.** [S. l.], 2023?. Disponível em: <https://www.ifelaser.com.br/blog/corte-a-laser/o-que-e-e-como-funciona-o-corte-a-laser/>. Acesso em: 19 set. 2023.

INFO ESCOLA. **MySQL.** [S. l.], 13 jan. 2011. Disponível em: <https://www.infoescola.com/informatica/mysql/>. Acesso em: 18 ago. 2023.

KOSTEN-HAUS. **Automação da iluminação residencial:** como funciona e quanto custa. [S. l.], 2023?. Disponível em: <https://www.kostenhaus.com.br/artigo/automacao-residencial-iluminacao#:~:text=Com%20menor%20consumo%20de%20energia%20e%20maior%20durabilidade%2C,necessidade%2C%20evitando%20desperd%C3%ADcio%20e%20gerando%20maior%20consci%C3%Aancia%20ambiental>. Acesso em: 13 set. 2023.

MASTER WALKER ELETRONIC SHOP. **Como usar com Arduino – Sensor de Umidade e Temperatura DHT1.** [S. l.], 2019. Disponível em: <<https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/como-usar-com-arduino-sensor-de-umidade-e-temperatura-dht11>>. Acesso em: 15 ago. 2023.



MENEZES, Rodrigo. **A história por trás do CSS: como uma linguagem simples mudou a aparência da web para sempre!**. [S. l.], 28 abr. 2023. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/hist%C3%B3ria-por-tr%C3%A1s-do-css-como-uma-linguagem-simples-mudou-menezes>. Acesso em: 18 ago. 2023.

MUNDO PROJETADO. **Módulo RFID RC522 com Arduino**. [S. l.], 7 jan. 2021. Disponível em: [https://mundoprojetado.com.br/modulo-rfid-rc522/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20o%20m%C3%B3dulo,\(%E2%80%9Cr%C3%A1dio%20frequ%C3%AÂncia%E2%80%9D\)](https://mundoprojetado.com.br/modulo-rfid-rc522/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20o%20m%C3%B3dulo,(%E2%80%9Cr%C3%A1dio%20frequ%C3%AÂncia%E2%80%9D)). Acesso em: 16 ago. 2023.

PHP. **Manual do PHP**. [S. l.], 2023?. Disponível em: [https://www.php.net/manual/pt\\_BR/](https://www.php.net/manual/pt_BR/). Acesso em: 18 ago. 2023.

PHPMYADMIN. **Bem-vindo à documentação do phpMyAdmin!**. [S. l.], 2021?. Disponível em: <https://docs.phpmyadmin.net/en/latest/>. Acesso em: 18 ago. 2023.

PORTO AÇO E FERRO. **Corte a laser: guia definitivo como funciona**. [S. l.], 5 jan. 2023. Disponível em: <https://portoacoeferro.com.br/blog/corte-a-laser/#:~:text=O%20corte%20a%20laser%20%C3%A9%20um%20processo%20de,absor%C3%A7%C3%A3o%20da%20energia%20do%20feixe%20laser%20pelo%20material>. Acesso em: 15 set. 2023.

QUARTZ COMPONENTES. **RC522 RFID 13.56MHZ Reader Writer Module / MFRC-522 reader with tag**. [S. l.], c2022. Disponível em: <https://quartzcomponents.com/products/rc522-rfid-13-56mhz-reader-writer-module>. Acesso em 15 ago. 2023.

SCIELO. **TECNOLOGIAS E EDUCAÇÃO ESCOLAR: A ESCOLA PODE SER CONTEMPORÂNEA DO SEU TEMPO?**. [S. l.], 21 ago. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/9R9PBy6R5MnBYbxpJbVW78h/>. Acesso em: 15 ago. 2023.

TELEMECANÍQUE SENSORS. **Sistemas de identificação RFID e indutivos: FAÇA O SEU CONTROLE DE ACESSO E RASTREABILIDADE SIMPLY EASY!**. [S. l.], 2022?. Disponível em: <https://tesensors.com/br/pt-br/products/rfid-systems>. Acesso em: 16 ago. 2023.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Interrupções do Processo de Formação Escolar dos Estudantes da EJA**: em foco o desinteresse pela escola e dificuldades com as

disciplinas, em especial, a Matemática.. [S. l.], abil 2014. Disponível em: [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/7945/6/2014\\_DeboraOliveiradeSousa.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/7945/6/2014_DeboraOliveiradeSousa.pdf).

Acesso em: 15 ago. 2023.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. **Origens de C++**. [S. l.], 1 jun. 2001. Disponível em: [https://www.dca.fee.unicamp.br/cursos/POO\\_CPP/node18.html](https://www.dca.fee.unicamp.br/cursos/POO_CPP/node18.html).

Acesso em: 18 ago. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **UM APLICATIVO MÓVEL PARA REGISTRO AUTOMÁTICO DA PRESENÇA ACADÊMICA VIA BLUETOOTH**. [S. l.], 2014. Disponível em:

[https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/24862/TG381%20\\_Fernando%20Albiero.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/24862/TG381%20_Fernando%20Albiero.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 15 ago. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. **RFID**. [S. l.], 2020?. Disponível em: [https://www.gta.ufrj.br/grad/07\\_1/rfid/RFID\\_arquivos/Index.htm](https://www.gta.ufrj.br/grad/07_1/rfid/RFID_arquivos/Index.htm). Acesso em: 16 ago. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. **Tutorial de HTML**. [S. l.], 3 jul. 2011. Disponível em:

[http://www.pads.ufrj.br/~valentin/Tutorial\\_HTML/html/introducao.html](http://www.pads.ufrj.br/~valentin/Tutorial_HTML/html/introducao.html). Acesso em: 18 ago. 2023.

## APÊNDICE A – Código Fonte Inicial

```

#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#include <Adafruit_NeoPixel.h>

#define SS_PIN_1 53
#define RST_PIN_1 9
#define SS_PIN_2 46
#define RST_PIN_2 6
#define SS_PIN_3 42
#define RST_PIN_3 3

#define LED_PIN_1 31
#define LED_PIN_2 28
#define LED_PIN_3 4
#define LED_COUNT 8

#define buzzer 49

MFRC522 mfrc522_1(SS_PIN_1,
RST_PIN_1);

MFRC522 mfrc522_2(SS_PIN_2,
RST_PIN_2);

MFRC522 mfrc522_3(SS_PIN_3,
RST_PIN_3);

Adafruit_NeoPixel
strip_1(LED_COUNT, LED_PIN_1,
NEO_GRB + NEO_KHZ800);

Adafruit_NeoPixel
strip_2(LED_COUNT, LED_PIN_2,
NEO_GRB + NEO_KHZ800);

Adafruit_NeoPixel
strip_3(LED_COUNT, LED_PIN_3,
NEO_GRB + NEO_KHZ800);

String IDtag = "";

String storedTags[] = {"e13ee394",
"5325f9a3", "6384f9a3", "c303f7a3"};

String storedNames[] = {"Leonardo",
"Barbara", "Ana", "Giovana"};

int brilho = 50;

void setup() {
  Serial.begin(9600); // Inicializa a
  comunicação Serial

  SPI.begin(); // Inicializa comunicação
  SPI

  mfrc522_1.PCD_Init();
  mfrc522_2.PCD_Init();
  mfrc522_3.PCD_Init();

  strip_1.begin();
  strip_2.begin();
  strip_3.begin();

```

```

pinMode(buzzer, OUTPUT);

Serial.println("INICIANDO");
strip_1.setBrightness(brilho);
strip_2.setBrightness(brilho);
strip_3.setBrightness(brilho);
strip_1.Color(0, 255, 0);
strip_1.Color(0, 255, 0);
strip_1.Color(0, 255, 0);
strip_1.show();
strip_2.show();
strip_3.show();
Serial.println("PRONTO");
}

void loop(){
  for(int i = 0; i < 1; i++){
    //strip_1.fill(255, 0, 0);
    strip_2.fill(255, 0, 0);
    strip_3.fill(255, 0, 0);
    strip_1.show();
    delay(1000);
    strip_2.show();
    delay(1000);
    strip_3.show();
  }
  LeituraTags1();
  LeituraTags2();
  LeituraTags3();
}

void LeituraTags1(){
  if
  (mfrc522_1.PICC_IsNewCardPresent()
  &&
  mfrc522_1.PICC_ReadCardSerial()) {
    IDtag = "";
    for (byte i = 0; i < mfrc522_1.uid.size;
    i++) {
      IDtag +=
      String(mfrc522_1.uid.uidByte[i] < 0x10
      ? "0" : "");
      IDtag +=
      String(mfrc522_1.uid.uidByte[i], HEX);
    }

    bool found = false;
    for (int i = 0; i < sizeof(storedTags) /
    sizeof(storedTags[0]); i++) {
      if (IDtag.startsWith(storedTags[i])) {
        Serial.println("");
        Serial.println("Tag found: " +
        IDtag);
        Serial.println("Name: " +
        storedNames[i]);
        Serial.println("Modulo: 1");
        Piscar_Strip_1(strip_1.Color(0,
        255, 0), 2, 200, false);
        found = true;
        break;
      }
    }
  }
}

```

```

    }

    if (!found) {
        Serial.println("");
        Serial.println("Tag not found: " + IDtag);
        Serial.println("Modulo: 1");
        Piscar_Strip_1(strip_1.Color(0, 255, 0), 2, 200, true);
    }

    mfrc522_1.PICC_HaltA();
    mfrc522_1.PCD_StopCrypto1();
    strip_1.clear();
    strip_1.fill(255, 0, 0);
    strip_1.show();
}

}

void LeituraTags2(){
    if
(mfrc522_2.PICC_IsNewCardPresent()
&&
mfrc522_2.PICC_ReadCardSerial()) {
        IDtag = "";
        for (byte i = 0; i < mfrc522_2.uid.size; i++) {
            IDtag +=
String(mfrc522_2.uid.uidByte[i] < 0x10
? "0" : "");

            IDtag +=
String(mfrc522_2.uid.uidByte[i], HEX);
        }

        mfrc522_2.PICC_HaltA();
        mfrc522_2.PCD_StopCrypto1();
        strip_2.fill(255, 0, 0);
    }

    if (!found) {
        Serial.println("");
        Serial.println("Tag not found: " + IDtag);
        Serial.println("Modulo: 2");
        Piscar_Strip_2(strip_2.Color(0, 255, 0), 2, 200, true);
    }

    mfrc522_2.PICC_HaltA();
    mfrc522_2.PCD_StopCrypto1();
    strip_2.fill(255, 0, 0);
}

    bool found = false;
    for (int i = 0; i < sizeof(storedTags) / sizeof(storedTags[0]); i++) {
        if (IDtag.startsWith(storedTags[i])) {
            Serial.println("");
            Serial.println("Tag found: " + IDtag);
            Serial.println("Name: " + storedNames[i]);
            Serial.println("Modulo: 2");
            Piscar_Strip_2(strip_2.Color(0, 255, 0), 2, 200, false);
            found = true;
            break;
        }
    }
}

    if (!found) {
        Serial.println("");
        Serial.println("Tag not found: " + IDtag);
        Serial.println("Modulo: 2");
        Piscar_Strip_2(strip_2.Color(0, 255, 0), 2, 200, true);
    }

    mfrc522_2.PICC_HaltA();
    mfrc522_2.PCD_StopCrypto1();
    strip_2.fill(255, 0, 0);
}

```

```

        strip_2.show();
    }
}

void LeituraTags3(){
    if
    (mfr522_3.PICC_IsNewCardPresent()
    &&
    mfr522_3.PICC_ReadCardSerial()) {
        IDtag = "";
        for (byte i = 0; i < mfr522_3.uid.size;
        i++) {
            IDtag +=
            String(mfr522_3.uid.uidByte[i] < 0x10
            ? "0" : "");
            IDtag +=
            String(mfr522_3.uid.uidByte[i], HEX);
        }

        bool found = false;

        for (int i = 0; i < sizeof(storedTags) /
        sizeof(storedTags[0]); i++) {
            if (IDtag.startsWith(storedTags[i])) {
                Serial.println("");
                Serial.println("Tag found: " +
                IDtag);
                Serial.println("Name: " +
                storedNames[i]);
                Serial.println("Modulo: 3");
                Piscar_Strip_3(strip_3.Color(0,
                255, 0), 2, 200, false);
                found = true;
                break;
            }
        }
    }

    if (!found) {
        Serial.println("");
        Serial.println("Tag not found: " +
        IDtag);
        Serial.println("Modulo: 3");
        Piscar_Strip_3(strip_3.Color(0,
        255, 0), 2, 200, true);
    }

    mfr522_3.PICC_HaltA();
    mfr522_3.PCD_StopCrypto1();
    strip_3.fill(255, 0, 0);
    strip_3.show();
}
}

```

## APÊNDICE B – Código Fonte com Integração do Ethernet Shield W5100

```

#include <SPI.h>
#include <Ethernet.h>
#include <MFRC522.h>
#include <FastLED.h>
#include <IRremote.h>
#include <DHT.h>

#define SS_PIN_1 53
#define RST_PIN_1 8
#define SS_PIN_2 46
#define RST_PIN_2 6

#define LED_PIN_1 17
#define LED_PIN_2 18
#define LED_COUNT 16

#define buzzer_1 14
#define buzzer_2 15

#define ledComputador 22

#define releLuz4 23
#define releLuz8 24
#define releVentilador 25
#define releLEDQuadro 27

#define DHTPin 28

#define DHTTYPE DHT11

DHT dht(DHTPin, DHTTYPE);

#define IR_PIN 37

MFRC522 mfrc522_1(SS_PIN_1,
RST_PIN_1);
MFRC522 mfrc522_2(SS_PIN_2,
RST_PIN_2);

CRGB leds_1[LED_COUNT];
CRGB leds_2[LED_COUNT];

String mensagem;

String UrlServerExecutePHP_1 = "GET
/ArduinoRFID.php?TAG_NFC=";

String UrlServerExecutePHP_2 =
"&MODULO=";

String UrlServerSerachPHP = "GET
/ArduinoPerifericos.php?valV001=";

String IDtag = "";

String onOffCode = "0x20DF10EX";
String freezeCode = "0x20DF00FX";

```

```
byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE,
0xEF, 0xFE, 0xED };
```

```
IPAddress server(192, 168, 1, 100);
//IPV4 (PC - CMD)
```

```
IPAddress ip(192, 168, 1, 30); //(ultimo
OCTETO ñ pode ser 1 ou 2)
```

```
IPAddress myDns(192, 168, 11, 4);
```

```
EthernetClient client;
```

```
static uint32_t timer;
```

```
unsigned long beginMicros, endMicros;
```

```
unsigned long byteCount = 0;
```

```
bool printWebData = true;
```

```
int modulo;
```

```
int loopvalue;
```

```
int C001Value;
```

```
int L001Value;
```

```
int L004Value;
```

```
int L008Value;
```

```
int V001Value;
```

```
int P001Value;
```

```
bool status = false;
```

```
float temperatura;
```

```
unsigned long onOff = 0;
```

```
unsigned long freeze = 0;
```

```
IRsend irsend;
```

```
decode_results res;
```

```
decode_type_t tipo;
```

```
void loop(){
```

```
    LeituraEntrada();
```

```
    delay(20);
```

```
    LeituraSaida();
```

```
    delay(20);
```

```
    if(loopvalue == 100){
```

```
        temperatura
        dht.readTemperature();
```

```
        chekValuesServerPeriféricos();
```

```
        loopvalue = 0;
```

```
    }else{
```

```
        loopvalue = loopvalue + 1;
```

```
        //Serial.print(" ");
```

```
        //Serial.print(loopvalue);
```

```
    }
```

```
}
```

```
void chekValuesServerPeriféricos(){
```

```
    mensagem = UrlServerSerachPHP +
    temperatura;
```

```
    EnviaRequisicao(mensagem);
```

```
    Serial.println(mensagem);
```



```

while (client.connected()) {
    if (client.available()) {
        String      response      =
client.readStringUntil('\n');

        Serial.println(response);

        C001Value = getValue(response,
"C001:");
        L001Value = getValue(response,
"L001:");
        L004Value = getValue(response,
"L004:");
        L008Value = getValue(response,
"L008:");
        V001Value = getValue(response,
"V001:");
        P001Value = getValue(response,
"P001:");

        unsigned long onOff = 0; // Declare
como unsigned long

        int      onOffStart      =
response.indexOf("ONOFF:");
        if (onOffStart >= 0) {
            int      onOffEnd      =
response.indexOf(";", onOffStart);
            if (onOffEnd >= 0) {
                String      onOffString      =
response.substring(onOffStart + 6,
onOffEnd);
                onOff      =
strtoul(onOffString.c_str(), NULL, 16); //

```

Converte a String hexadecimal em um unsigned long

```

        }
    }

    int      freezeStart      =
response.indexOf("FREEZE:");
    if (freezeStart >= 0) {
        int      freezeEnd      =
response.indexOf(";", freezeStart);
        if (freezeEnd >= 0) {
            freeze = freezeStart + 7,
freezeEnd;
        }
    }

    Perifericos();
}

client.stop();
}

```

```

void ChekServer() {
    Serial.println("");
    Serial.println("/////   CHEK   CODE
SERVER   /////");
    mensagem      =
UrlServerExecutePHP_1 + IDtag +
UrlServerExecutePHP_2 + modulo;
    EnviaRequisicao(mensagem);
    Serial.println(mensagem);
}

```

```

while (client.connected()) {
    if (client.available()) {

        int c = client.read();

        Serial.print("RESPOSTA SERVER:");
        Serial.println(c);

        if (c == 49) {

            status = true;

            Serial.println("ID VÁLIDA :)");

        } else { //48

            status = false;

            Serial.println("ID INVALIDA OU
NÃO CADASTRADA");

        }

        break;

    }

    client.stop();
}

void EnviaRequisicao(String
mensagem){

    if (client.connect(server, 80)) { //XAMP
ou APACHE usa 80

        Serial.print("connected to ");

        Serial.println(client.remoteIP());

        client.println(mensagem);

    } else {

        Serial.println("");

        Serial.println("*** FALHA AO
CONECTAR AO SERVIDOR ***");

        Serial.println("*** PASSO 1 -
VERIFICAR CONEXÃO ***");

        Serial.println("*** PASSO 2 -
VERIFICAR IP (IPV4) ***");

        Serial.println("*** PASSO 3 -
REINICIAR MODEN ***");

        Serial.println("");

    }

    beginMicros = micros();
}

void ConnectServer(){

    while (!Serial) {

        ;

    }

    Serial.println("Inicializando Ethernet
com DHCP:");

    if (Ethernet.begin(mac) == 0) {

        Serial.println("Falha na configuração
Ethernet usando DHCP");

        if(Ethernet.hardwareStatus() ==
EthernetNoHardware){

            Serial.println("Ethernet shield não
está funcionando. Desculpe, não pode
ser executado sem hardware. :(");

            while (true) {

                delay(1);

            }

        }

    }

}

```

```

    }
    if (Ethernet.linkStatus() == LinkOFF)
    {
        Serial.println("Cabo de Ethernet
não está conectado.");
    }
    Ethernet.begin(mac, ip, myDns);
} else {
    Serial.print(" DHCP atribuído IP ");
    Serial.println(Ethernet.localIP());
}
delay(1000);
Serial.print("conectando a: ");
Serial.print(server);
Serial.println("...");
}

```

```

int getValue(String data, String id) {
    int start = data.indexOf(id);
    if (start >= 0) {
        start += id.length();
        int end = data.indexOf(';', start);
        if (end >= 0) {
            String value = data.substring(start,
end);
            return value.toInt();
        }
    }
    return -1;
}

```