

**CENTRO PAULA SOUZA**  
**ESCOLA TÉCNICA PROFESSOR MASSUYUKI KAWANO**  
**Técnico em Edificações**

**Alan da Silva Vidal**  
**Douglas Cavlak**  
**Roberson Leandro da Silva**

**IMPLEMENTAÇÃO DE AUTOMAÇÃO EM AMBIENTES COLETIVOS:  
o uso de automação e Internet das coisas (IoT), otimização das  
rotinas diárias e economia energética.**

**TUPÃ -SP**  
**2024**

**Alan da Silva Vidal**  
**Douglas Cavlak**  
**Roberson Leandro da Silva**

**IMPLEMENTAÇÃO DE AUTOMAÇÃO EM AMBIENTES COLETIVOS:  
o uso de automação e Internet das coisas (IoT), otimização das  
rotinas diárias e economia energética.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Técnico em Edificações da ETEC Prof. Massuyuki Kawano, orientado pela Profª Ms. Juliana Demarchi Polidoro Gonzales como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Edificações.

Menção do Trabalho B

**Tupã-SP**  
**2024**

**Etec Prof. Massuyuki Kawano**  
**Técnico em Edificações**

**Alan da Silva Vidal**  
**Douglas Cavlak**  
**Roberson Leandro da Silva**

**IMPLEMENTAÇÃO DE AUTOMAÇÃO EM AMBIENTES COLETIVOS: o uso de automação e IoT, otimização das rotinas diárias e economia energética.**

Apresentação para a Banca em caráter de validação do título de Técnico em Edificações

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Ms Juliana Demarchi Polidoro Gonzales  
Orientadora

---

Prof. (a).  
Avaliador (a) Letícia Rangel Santiago

---

Prof. (a).  
Avaliador (a) José Antonio da Silva

**Tupã, 03 de dezembro de 2024**

Dedico aos meus pais, João e Maria, que me apoiaram durante toda a trajetória que levou a tão sonhada conquista.

### Agradecimento

Agradeço a Deus minha vida e a oportunidade de concretizar e esse objetivo.

A ETEC Prof. Massuyuki Kawano por propiciar o ambiente necessário para minha aprendizagem e conseqüentemente por meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Aos Docentes do Curso Técnico de Edificações pela generosidade depositada em todos os momentos de compartilhamento de seus conhecimentos profissionais e humanos. Dedico aos meus pais, João e Maria, que me apoiaram durante toda a trajetória que levou a tão sonhada conquista.

"Antes que você possa alcançar o topo de uma árvore e entender os brotos e as flores, você terá de ir fundo nas raízes, porque o segredo está lá. E, quanto mais fundo vão as raízes, mais alto vai a árvore"

*Nietzsche*

## RESUMO

A pesquisa aplicada pretende os processos possíveis de automação, que geram agilidade, diminui os erros humanos e economia energética, tais benefícios podem ser também desfrutados por portadores de deficiências físicas ou mobilidade reduzidas, pois os comandos podem ser através da voz ou de aplicativos móveis nos smartphones. Será elaborado para difundir os conceitos e tecnologias no mercado existente com a inteligência artificial e automação. Implementar um sistema de automação na sala "Prancheta II", com foco na redução do consumo energético e na otimização das rotinas diárias. A metodologia adotada para este trabalho incluirá as seguintes etapas: Levantamento de Dados Iniciais, Estudo de Soluções de Automação, Planejamento da Automação, Implementação. Foi elaborado o projeto da intervenção e implantação no auto cad e maquete eletrônica , e posteriormente sendo executado. No espaço aplicado na Etec Prof. Massuyuki Kawano foi o resultado ficou bem funcional com os sistemas de automação, e será o inicio da implementação na escola toda, e principalmente facilitando a rotina das aulas do eixo de infraestrutura.

**PALAVRAS CHAVE:** automação, inteligência artificial , ambiente coletivo, economia energética

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	9
2. OBJETIVO GERAL .....	10
Objetivo Específico .....	10
3. METODOLOGIA .....	11
4. CONCEITOS E TÉCNICAS .....	12
Aplicação em Diferentes Ambientes .....	13
5. REFERENCIAL HISTÓRICO .....	16
6. PROJETOS DE REFERÊNCIA .....	18
7. MEMORIAL DESCRITIVO .....	21
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	30
9. Referências.....	31



## 1. INTRODUÇÃO

A pesquisa aplicada pretende os processos possíveis de automação, que geram agilidade, diminui os erros humanos e economia energética, tais benefícios podem ser também desfrutados por portadores de deficiências físicas ou mobilidade reduzidas, pois os comandos podem ser através da voz ou de aplicativos móveis nos smartphones.

As variedades existentes no mercado, seja em qualidade ou funcionalidade, aumentaram bastante com a demanda da necessidade e mercado existe, sendo que a automação residencial se tornando mais simples e acessível conforme afirma o próprio site da Intelbras (Intelbras, [s.d.]).

Automação Residencial é o conjunto de dispositivos eletrônicos e programas que permite controlar diversas funções de uma casa, desde a iluminação (incluindo lâmpadas e abertura de cortinas e persianas), temperatura, eletrodomésticos, como geladeira e televisão, até a segurança, integrando sistemas de câmeras e controles de acesso nas fechaduras (SEBRAE, [s.d.]).

As situações adversas que podem ocorrer em situações de rotinas e/ou operacional por seres humanos, são os possíveis erros ou negligências, que podem gerar um custo adicional na energia por equipamentos ligados sem necessidade, falta de agilidade em processos que podem ser automatizados e gerando maior conforto ao usuário. Um exemplo de automação residencial podendo ser executada com um comando de voz “Rotina para Casa”, utilizando vários módulos de IoT<sup>1</sup>, assistente pessoal que executará as atividades da rotina desejada como gerar a rota do deslocamento, acender as luzes da garagem ao usuário estar próximo da residência, aquecer a chaleira ou cafeteira, colocar som ambiente e acender as luzes do ambiente social.

Com o aumento da longevidade da nossa sociedade em breve, nós seremos os pacientes em alguma dificuldade de locomoção, ou até mesmo de lembrar onde

---

<sup>1</sup> IoT - O termo IoT, ou Internet das Coisas, refere-se à rede coletiva de dispositivos conectados e à tecnologia que facilita a comunicação entre os dispositivos e a nuvem, bem como entre os próprios dispositivos.

guardamos o controle da televisão ou ar condicionado. Nosso projeto ajudará os futuros idosos com pouca habilidade em tecnologia ou evite que algo permaneça aceso ou ligado sem necessidade. Podemos criar rotinas em smartphones como ativar “hora de dormir” para silenciar as notificações, alterar a tonalidade da tela para evitar ofuscar a vista e não prejudicar o nosso sono e até iniciar o backup automático de fotos em aplicativos próprios.

## **2. OBJETIVO GERAL**

Implementar um sistema de automação na sala "Prancheta II", com foco na redução do consumo energético e na otimização das rotinas diárias.

Este trabalho exploratório será elaborado para difundir os conceitos e tecnologias no mercado existente com a inteligência artificial e automação, sendo ela no âmbito residencial, comercial ou industrial, tal como possibilidade demonstrada nesta pesquisa de aplicação em salas de aulas com seus benefícios e eficiência.

Os benefícios nos quesitos de automação de rotinas vieram para facilitar as situações que ocorrem com frequência e nos mesmos horários, algo possível de ser esquecido ou não executado por falta de ação do ser humano, ocasionando em custos maiores para exigir mais pessoas para executar com perfeição ou custos adicionais por gastos adicionais energéticos.

### **2.1 OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Controlar remotamente as luminárias, ar-condicionado, TV, retroprojetor e outros dispositivos eletrônicos presentes na sala.
- Permitir a escolha entre modos de operação, como o "modo aula" e o "modo econômico".
- Automatizar o corredor de acesso à sala, integrando iluminação inteligente que permite mudança de cor e intensidade.
- Desenvolver um sistema central de controle via plataforma digital (aplicativo ou interface web) para gerenciamento remoto de todos os dispositivos.

- Avaliar o impacto energético da automação, comparando o consumo de energia antes e depois da implementação.

Em algum momento teremos que ter ajuda para realizar tarefas simples do dia a dia, mesmo que seja para apenas uma conversa ou procurar uma música que a lembrança nos traga, porém, sem a ajuda imediata de quem estará familiarizado com as novas tecnologias que certamente virão. Ou seja, somente perguntando para seu assistente da inteligência artificial se ele consegue encontrar uma música, um filme ou simplesmente preparar o ambiente para descansar.

Aficionados em celulares e ou informática de uma maneira geral considerará uma ferramenta importante para o cotidiano, haja visto que, sem grandes complicações poderá ligar ou desligar quase tudo que possa ser conectado em sua residência.

Uma vez que a edificação for preparada junto com o responsável e equalizada todos os pontos inteligentes, mesmo a distância, apenas com o ponto da internet funcionando, o proprietário poderá comandar qualquer aparelho conectado através de seu smartphone.

Um exemplo simples será conferir se a porta está trancada ou se a luz ficou acesa.

### 3. METODOLOGIA

A metodologia adotada para este trabalho incluirá as seguintes etapas:

- **Levantamento de Dados Iniciais:** Identificação dos dispositivos eletrônicos e sistemas de iluminação existentes na sala "Prancheta II" e no corredor.
- **Estudo de Soluções de Automação:** Pesquisa de sistemas de automação compatíveis com os equipamentos já instalados, buscando soluções que permitam controle remoto e integração com a IoT.
- **Planejamento da Automação:** Desenvolvimento de um plano de automação que inclua a instalação de controladores inteligentes para luminárias, ar-

condicionado e demais dispositivos eletrônicos, além de sensores de movimento e temporizadores.

- **Implementação:** Instalação dos equipamentos e sistemas de automação, configuração do sistema central de controle e testes de funcionalidade.

#### **4. CONCEITOS E TÉCNICAS**

Conceitos técnicos e tecnologias envolvidas na automação e otimização energética, além de explicar as técnicas que serão usadas no projeto. Inclui termos-chave e fundamentos técnicos.

##### ***Internet das Coisas (IoT)***

A Internet das Coisas (IoT) será a base de todo o projeto, conectando diferentes dispositivos e sensores ao sistema central, permitindo monitoramento e controle remoto de qualquer local. Na prática, isso permitirá que luzes, máquinas e sistemas de segurança sejam controlados de forma centralizada e acessados por um aplicativo móvel ou computador.

##### ***Automação de Iluminação***

A iluminação será controlada por meio de sensores de presença e dispositivos inteligentes. Em ambientes residenciais, isso garantirá que as luzes sejam ligadas automaticamente em locais como corredores, banheiros e cozinhas, e desligadas quando não houver mais movimento. Em indústrias e espaços coletivos, a iluminação será configurada para diferentes áreas de trabalho ou eventos, garantindo maior eficiência energética.

##### ***Controle de Climatização***

O uso de termostatos inteligentes permitirá ajustar a temperatura do ambiente de forma automática, levando em consideração a presença de pessoas e o horário de

operação. Para indústrias, onde muitas vezes é necessário um controle rigoroso de temperatura, o sistema pode ser integrado com ventilação e exaustão.

### ***Sistemas de Monitoramento de Consumo***

Dispositivos de monitoramento de consumo elétrico serão integrados ao sistema para permitir o acompanhamento em tempo real da energia consumida por diferentes dispositivos e setores. Isso permite identificar quais equipamentos estão consumindo mais energia e ajustar o uso de acordo com os dados obtidos.

### ***Segurança Automatizada***

Câmeras de vigilância e sensores de movimento serão integrados ao sistema de automação. Esses sistemas não só permitem monitoramento remoto, mas também podem enviar alertas em caso de atividades suspeitas. Portões e portas podem ser controlados remotamente ou configurados para abrir mediante autenticação, como reconhecimento facial ou biometria.

### ***Automação de Equipamentos Industriais***

Em ambientes industriais, a automação pode ser aplicada para monitorar e controlar o funcionamento de máquinas e processos. Isso inclui a programação de horários de operação, controle remoto e manutenção preventiva, com alertas automáticos para falhas ou desempenho fora do normal.

## **Aplicação em Diferentes Ambientes**

### **Residências**

Em ambientes residenciais, o sistema de automação pode ser usado para melhorar o conforto, segurança e a eficiência energética de toda a casa. Exemplos de aplicações incluem:

- **Iluminação inteligente:** Controle remoto das luzes e ajuste automático com base no movimento.

- **Climatização automatizada:** Termostatos inteligentes ajustam a temperatura com base na ocupação e no horário.
- **Segurança:** Câmeras de vigilância, alarmes de presença e controle de acesso via aplicativo.

### **Indústrias**

No ambiente industrial, a automação oferece grande potencial de economia energética e de otimização dos processos produtivos. Exemplos de aplicações incluem:

- **Monitoramento de máquinas:** Controle de equipamentos e detecção de falhas em tempo real.
- **Iluminação eficiente:** Sensores de presença em áreas como depósitos e fábricas, que só ligam a iluminação quando necessário.
- **Controle de climatização industrial:** Integrar sistemas de ventilação e climatização com base na operação das máquinas e no número de funcionários presentes.
- **Segurança automatizada:** Monitoramento remoto e alarmes para proteção de áreas sensíveis.

### **Espaços Coletivos (Escolas, Escritórios, Auditórios)**

Em ambientes coletivos, a automação pode ser utilizada para criar espaços mais eficientes e confortáveis. Exemplos de aplicações incluem:

- **Gestão de iluminação e multimídia:** Ajuste automático de luzes e equipamentos audiovisuais em salas de reunião ou auditórios, dependendo do tipo de evento.
- **Climatização inteligente:** Controle remoto da temperatura em salas de aula ou escritórios, ajustado conforme a ocupação.
- **Segurança e acesso controlado:** Sistemas de segurança com câmeras, controle de portas e entradas via código ou cartão, garantindo o acesso controlado em grandes espaços.

## ***Sensores de Presença***

Sensores de presença detectam a ocupação do ambiente e, com base nisso, ativam ou desativam dispositivos, como luzes e climatização. Eles são essenciais para otimizar o uso da energia e garantir que os equipamentos só funcionem quando necessário.

## ***Controle Remoto e Acesso via Aplicativo***

Os sistemas de automação moderna incluem plataformas de controle remoto que permitem aos usuários gerenciarem a iluminação, climatização e outros dispositivos via smartphone ou computador, garantindo flexibilidade e conveniência.

## ***Modos de Operação: Aula e Econômico***

O modo "aula" aciona todos os dispositivos e luzes necessárias para uma aula confortável e eficiente, enquanto o modo "econômico" reduz o uso de energia ao manter apenas os equipamentos essenciais em funcionamento. Isso pode incluir a utilização parcial das lâmpadas ou ajuste da climatização para uma temperatura moderada.

Para iniciar o processo de automação é necessário a visita técnica de um profissional capacitado para avaliar toda a instalação existente no local. Por vezes uma correção se faz necessário para adequar corretamente a instalação elétrica para evitar possíveis danos, tanto no sistema quanto na edificação. Quando se tem a planta baixa e projetos complementares elétricos trazem um ganho e agilidade neste processo.

Para tanto o processo exploratório começará no quadro de luz para identificar o cômodo ou cômodos que serão automatizados. Após identificada a rede, partiremos para a instalação dos componentes de acordo com a metodologia já arquitetada com o proprietário.

Tarefas como substituição de tomadas, interruptores, pontos de internet sem fio e até a própria fiação (quando se faz necessário), serão de responsabilidade do

técnico junto com os custos do proprietário e estar ciente, saiba que porventura haverá alteração ou substituição de alguns componentes elétricos e eletrônicos.

## 5. REFERENCIAL HISTÓRICO

Os primórdios sobre a energia elétrica vêm da descoberta sobre a estática esfregando pele de carneiro em âmbar, algo descoberto por Tales de Mileto, isso em 500 a.C., no entanto os estudos e teoria sobre a eletricidade foi apenas no século XVII e em 1600 publicou um livro “De Magnete” por William Gilbert e posteriormente em 1675 que o Roberto William Boyle publicou o livro “Experimentos e notas sobre a origem mecânica ou produção de eletricidade”. Encurtando a história um pouco, nos EUA em 1882, um casa em Appleton, Wisconsin, através do sistema corrente contínua e alimentada por hidroeletricidade, criada por Thomas Edison (ANDRA S.A., [s.d.]

A criação do primeiro controle remoto que originou a maioria das tecnologias sem fio, pelo seu conceito e criatividade, foi usado as rondas de rádio para controlar um barco de brinquedo, seu criador foi Nikola Tesla em 1898 (Kitamura, [s.d.]

Nos anos 60, o cientista Joseph Weizenbaum criou o ELIZA, um programa de computador que, embora simples em comparação com as assistentes atuais, tinha a habilidade de realizar conversas em linguagem natural.

Em 2011, a Apple lançou a Siri, marcando o início de uma nova era das assistentes virtuais de voz.

A Siri era exclusiva para o iPhone 4S e surpreendeu o mundo com sua capacidade de responder a perguntas, enviar mensagens, fazer ligações e muito mais.

Em 2012, apresentaram o Google Now, que oferecia funcionalidades semelhantes às da Siri, incluindo previsões do tempo e direções de trânsito.

A Amazon entrou no jogo em 2014 com a Alexa, inicialmente lançada no dispositivo Echo.

A Alexa provou ser uma revolução ao permitir que os usuários controlassem dispositivos domésticos inteligentes, como luzes e termostatos, com comandos de voz.

Em 2016, a Microsoft apresentou sua assistente virtual, a Cortana, integrada ao Windows 10 e outros produtos da empresa.



A Cortana não apenas responde a perguntas e executa tarefas, mas também se integra perfeitamente a aplicativos e serviços da Microsoft, como o Office e o Outlook.

Muito antes da automação...

As raízes da automação vêm de tempos bem distantes, mais especificamente de 1898. Esse foi o ano em que Nikola Tesla desenvolveu aquele que seria o primeiro controle remoto, dando origem a uma tecnologia utilizada até hoje. Em seu experimento, Tesla usou ondas de rádio para controlar um barco de brinquedo.

Na sequência, nos anos de 1900, houve o surgimento dos primeiros itens tecnológicos domésticos. Foi nessa época que criaram máquinas de lavar, refrigeradores, secadoras de roupas, entre outros. Longe de serem inteligentes, essas tecnologias marcam o início do uso da eletricidade no contexto domiciliar.

Por volta de 1930, algumas feiras como a World's Fair traziam uma visão do que seriam as casas automatizadas do futuro, mas até então isso não passava de um sonho.

De 1900, saltamos para a década de 60. Ela é considerada por muitos como o ponto de partida para a automação de fato. Inventada pelo engenheiro da Westinghouse, Jim Sutherland, a ECHO IV ficou conhecida como o primeiro operador eletrônico computadorizado para ambientes domésticos – um nome complicado para uma máquina igualmente complexa!

Essa engenhoca veio ao mundo em 1966 e era capaz de armazenar receitas e imprimir listas de compras. Mas a função principal era controlar os eletrodomésticos da cozinha, emitindo comandos de liga ou desliga. A ECHO IV também podia controlar a temperatura da casa, sendo claramente a primeira tentativa de concentrar e automatizar as principais funções da residência.

1980 – Surge o termo Casa Inteligente

Os anos 1980 não foram espetaculares apenas pela música e pelas calças de paraquedas. Foi nessa época que algumas das tecnologias de automação residencial começaram a se tornar itens acessíveis em países como os Estados Unidos. Itens como portões automáticos de garagem, termostatos, sistemas de segurança e luzes com sensores de presença ficaram cada vez mais populares.

Mas o ano de destaque dessa década foi 1984, quando a Associação Americana de Construtores criou o termo Casa Inteligente (Smart Home). Apesar de

as casas inteligentes não se transformarem em realidade por muitos anos, o termo continuaria sendo usado até os dias atuais.

No ano de 1990, Simon Hackett e John Romkey criaram a primeira torradeira de pão controlada pela internet. Foi um feito e tanto considerando a tecnologia de conexão discada da época, inaugurando a era da Internet das Coisas (IoT – Internet of Things), ainda que em um estágio bem embrionário. O termo foi criado por Kevin Ashton, nove anos depois do experimento da torradeira.

1996 trouxe uma inovação curiosa, mas muito prática: as chaves clapper. Com elas era possível acender e apagar as luzes batendo palmas. Apesar dos problemas com as ativações involuntárias, ela se tornou um emblema dos anos 90, figurando em vários brinquedos e tecnologias domésticas.

Década de 2000 até hoje

No começo dos anos 2000, a Microsoft (empresa criada por Bill Gates) apresentou sua versão da casa inteligente, com seus dispositivos inteligentes: controle sobre as lâmpadas, sistemas de segurança com câmeras conectadas, fechaduras smart.

## **6. PROJETOS DE REFERÊNCIA**

A seguir, são apresentados alguns exemplos de casos bem-sucedidos de implementação de automação em ambientes coletivos em diversas partes do mundo. Esses exemplos são para ilustrar os benefícios de sistemas automatizados em diferentes contextos educacionais e prediais, destacando a economia energética e a melhoria no controle ambiental.

### ***Universidade de Stanford – Califórnia, EUA (2015)***

Em 2015, a Universidade de Stanford implementou um sistema de automação em diversos edifícios do campus, com foco em otimizar o uso de energia e criar um ambiente mais sustentável. O sistema incluiu a automação da iluminação, com sensores de presença e ajustes automáticos conforme a luz natural, além de controles inteligentes de climatização. O projeto resultou em uma redução de 12% no consumo de energia elétrica nos edifícios onde o sistema foi instalado, servindo como um modelo de sustentabilidade para outras universidades americanas.

### ***Escola Técnica Estadual de Nîmes – França (2018)***

A Escola Técnica Estadual de Nîmes, na França, passou por uma reforma completa em 2018, na qual foi integrado um sistema de automação para iluminação e climatização de suas salas de aula. O sistema foi programado para adaptar automaticamente as condições ambientais de acordo com a ocupação das salas, incluindo o desligamento automático de equipamentos quando as salas estivessem desocupadas. O projeto resultou em uma economia de 15% no consumo total de energia da escola.

### ***Smart School Initiative – Singapura (2017)***

O governo de Singapura, conhecido por sua abordagem avançada em tecnologia, lançou em 2017 a "Smart School Initiative", um programa para integrar sistemas de automação em escolas públicas. O projeto-piloto foi realizado em várias instituições, incluindo a **Anglo-Chinese School**, onde foram instalados sistemas automáticos de iluminação e ar-condicionado que se ajustam conforme a presença de alunos e as condições climáticas externas. Em um ano, foi registrada uma economia de 20% no consumo de energia elétrica, e o programa está sendo expandido para outras escolas.

### ***Delft University of Technology – Delft, Países Baixos (2020)***

A **Delft University of Technology**, na Holanda, é um exemplo de pioneirismo em automação de ambientes educacionais. Em 2020, a universidade implementou um sistema avançado de automação em seus laboratórios e salas de aula, utilizando a Internet das Coisas (IoT) para controlar iluminação, ventilação, ar-condicionado e até persianas automáticas. O projeto foi projetado para maximizar o uso de energia solar e minimizar o consumo de energia externa. Em termos de economia, a universidade reduziu em até 25% sua dependência de energia elétrica convencional.

### ***Instituto Politécnico de Milão – Itália (2019)***

O Instituto Politécnico de Milão implementou em 2019 um sistema de automação em seus edifícios administrativos e salas de aula. O foco foi na automação

da iluminação e da climatização, utilizando sensores de temperatura e de ocupação que ajustam as condições ambientais conforme a necessidade. Um dos elementos inovadores foi o uso de inteligência artificial para prever padrões de uso dos ambientes, ajustando automaticamente a iluminação e o ar-condicionado de acordo com o horário e a presença de pessoas. Após a implementação, a instituição relatou uma economia de 18% nos custos de energia.

### ***Smart Home em Los Angeles, EUA (2022)***

Uma residência de luxo em Los Angeles foi totalmente automatizada, integrando controle de iluminação, climatização, som ambiente e segurança via IoT. A casa foi equipada com painéis solares e baterias inteligentes, resultando em uma economia de 40% no consumo de energia elétrica.

### ***Fábrica Automobilística na Alemanha (2019)***

Uma fábrica automobilística automatizou seus processos de produção e logística, reduzindo em 30% o consumo de energia e aumentando a produtividade em 15%. Os sistemas de controle de máquinas integrados a sensores IoT monitoram o desgaste e alertam a equipe de manutenção preventivamente.

### ***Campus Universitário Inteligente, Singapura (2021)***

Um campus universitário foi equipado com automação de iluminação, climatização e segurança em todos os edifícios. O sistema adaptável permitiu uma economia de 25% no uso de energia, enquanto os sistemas de segurança automatizados aumentaram a proteção dos alunos e funcionários.

Os exemplos apresentados mostram que a automação em ambientes educacionais e coletivos ao redor do mundo tem gerado benefícios significativos, principalmente em termos de economia de energia e eficiência operacional. A integração de tecnologia de automação, especialmente por meio da Internet das Coisas (IoT), tem permitido não apenas o controle eficiente de iluminação e climatização, mas também a criação de ambientes mais sustentáveis e adaptados às necessidades de seus usuários.

Esses casos podem servir de inspiração para a implementação do projeto na ETEC Prof. Massuyuki Kawano, oferecendo uma perspectiva prática e comprovada de como a automação pode transformar o uso de energia e otimizar o funcionamento de ambientes educacionais.

A automação integrada de diferentes tipos de ambientes, como residências, indústrias e espaços coletivos, apresenta grandes benefícios em termos de eficiência energética, conforto e segurança. Com o avanço das tecnologias de IoT, sensores e controle remoto, a implementação desse tipo de projeto tornou-se cada vez mais acessível e eficaz para diferentes setores. Este modelo de referência pode ser adaptado de acordo com as necessidades específicas de cada tipo de ambiente, garantindo uma solução flexível e escalável.

## 7. MEMORIAL DESCRITIVO

Este projeto fornece um modelo de automação que pode ser adaptado para diferentes tipos de ambientes, como residências, indústrias e espaços coletivos. O foco é otimizar o uso de energia, aumentar o conforto e melhorar a eficiência operacional, utilizando sistemas inteligentes e a Internet das Coisas (IoT).

- **Objetivo Geral:** Desenvolver um sistema de automação adaptável a diferentes ambientes, que permita o controle remoto e eficiente de iluminação, climatização e segurança, com foco na economia de energia.
  
- **Objetivos Específicos:**
  - Implementar sensores de presença para otimizar o uso da iluminação e climatização.
  - Integrar sistemas de monitoramento e controle via aplicativos móveis ou plataformas online.
  - Implementar sistemas de segurança automatizados com câmeras e alarmes conectados.

- Analisar a economia de energia e a eficiência operacional nos diferentes ambientes.

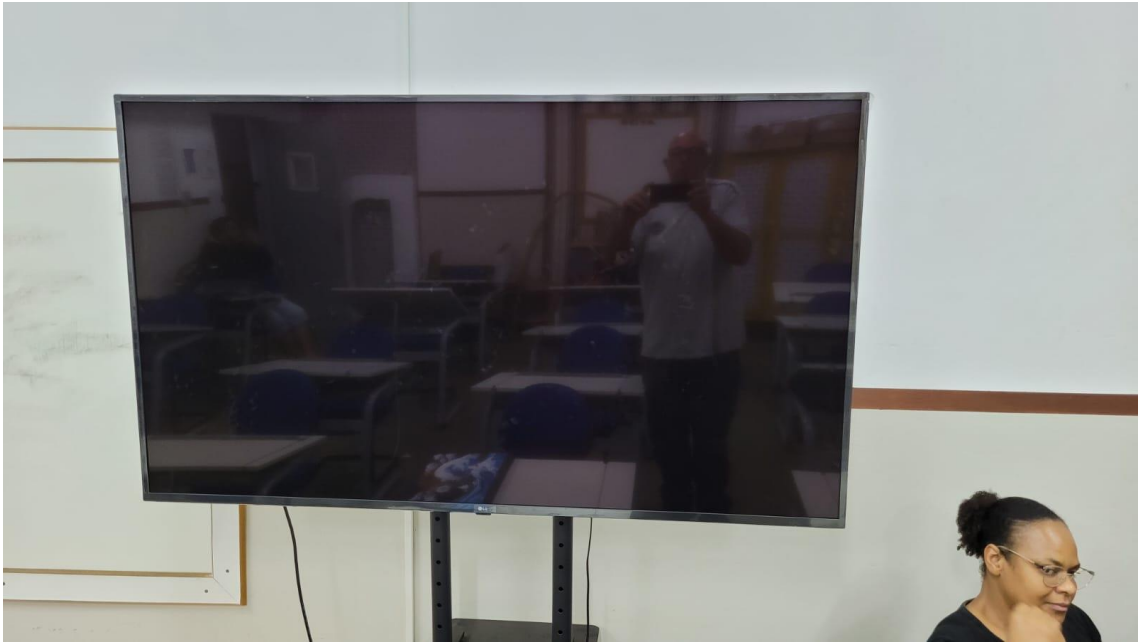
## 1. Identificação do Projeto

- Nome do Projeto: Automação Residencial – Sistema Integrado de Controle de Iluminação e Equipamentos
- Tipo de Obra: Reforma com instalação de sistema de automação
- Função: Residencial unifamiliar
- Localização: Escola Técnica Estadual Professor Massuyuki Kawano - Tupã

## 2. Levantamento do Local

- Local: Sala de aula voltada para atividades de desenho técnico com pranchetas.
- Medidas: 7m x 7m (49m<sup>2</sup>).
- Localização: R. Bezerra de Menezes, 215 - Vila Independencia, Tupã - SP, 17605-
- Imagens: Fotos da sala de aula antes das modificações, mostrando a disposição atual das pranchetas, cadeiras, mesas, TV, projetor e demais equipamentos.
- Nas fotos que estão disponíveis não haverá grande diferença do que lá estão, porém com a automação ajustaremos a luminosidade ligaremos e desligaremos as luzes e equipamentos que serão controlados com a automação.













### 3. Preparação do Local

- Limpeza e Retirada de Equipamentos:
- Antes do início da instalação do sistema de automação, será realizada a remoção de todos os itens que possam ser danificados ou que interfiram nos trabalhos. Isso inclui:
  1. Pranchetas de desenho
  2. Cadeiras e mesas

### 3. TV e projetor

Qualquer outro material didático ou eletrônico presente na sala

- Serviços Preliminares:

Revisão dos pontos elétricos existentes e análise da infraestrutura elétrica para garantir que esteja adequada para suportar a instalação do sistema de automação. Isso inclui a preparação para o controle inteligente de iluminação e ar-condicionado.

### 4. Estrutura

#### 4.1. Fundação e Estrutura Existente

- A fundação e a estrutura da sala de aula são mantidas conforme o projeto original da instituição de ensino. Não será necessário realizar alterações na base da construção.

#### 4.2. Vedação

- Vedação Existente: As paredes da sala são feitas em alvenaria convencional com blocos cerâmicos.

#### 4.3. Cobertura

- Cobertura Existente: A cobertura é mantida, conforme a estrutura original da sala, composta por laje de concreto e telhado convencional.

#### 4.4. Revestimento de Piso

- Técnica Utilizada: O piso será mantido em concreto polido, garantindo durabilidade e fácil manutenção para a sala de aula.

#### 4.5. Revestimento de Parede

- Técnica Utilizada: A parede está revestida com esmalte sintético até a metade, proporcionando uma superfície lavável e resistente para o uso cotidiano, que será mantido como no projeto original. O restante da parede receberá pintura com tinta látex, garantindo acabamento mais simples e uniforme, como se apresenta hoje em dia.

### 5. Instalação Elétrica e Automação

#### 5.1. Iluminação

- Proposta de Iluminação:

1. Estão instaladas 5 luminárias tipo calha, cada uma equipada com duas lâmpadas fluorescentes de 40W, garantindo iluminação uniforme para a área de trabalho.
2. No corredor externo à sala de aula, estão instaladas 6 lâmpadas convencionais para iluminação adicional.

#### Controle de Iluminação Inteligente:

1. O sistema Sonoff Mini será integrado para permitir o controle remoto da iluminação através de aplicativo, proporcionando economia de energia e facilidade de uso.

#### 5.2. Pontos de Energia

- Descrição
1. Serão mantidos 4 pontos de energia em altura baixa para conectar equipamentos como notebooks e outros aparelhos utilizados nas aulas.
  2. Está instalada uma tomada em altura alta, específica para o ar-condicionado, garantindo o funcionamento adequado do equipamento com fácil acesso.

#### 6. Instalação Hidráulica

- Não há sistema hidráulico:
  - A sala de aula não possui pontos de água, esgoto ou ralos pluviais.

#### 7. Mobiliário e Elementos Decorativos

##### 7.1. Mobiliário

- Descrição:
- O mobiliário consiste em pranchetas de desenho técnico com estrutura metálica e tampo em MDF. Cadeiras ajustáveis e mesas auxiliares também compõem o ambiente, adaptado para atender às necessidades das atividades de edificação e desenho.

- Material: Estruturas em metal com acabamento em pintura eletrostática para garantir durabilidade e resistência. As pranchetas seguem o padrão de uso para disciplinas de desenho técnico.

## 7.2. Elementos Decorativos

### 1. Não há elementos decorativos:

- O ambiente será estritamente funcional, sem adornos ou objetos de decoração, visando foco no aprendizado e prática de desenho técnico.

## 8. Fechamento do Local

### 1. Descrição do Fechamento:

O fechamento da sala de aula será realizado conforme o projeto existente, com uma porta de acesso principal que liga a sala ao corredor externo. Não haverá alterações significativas nesse aspecto.

## 8 .CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a implementação deste projeto de automação, espera-se alcançar os seguintes resultados em cada um dos ambientes:

- **Residências:** Economia de energia de até 30% na iluminação e climatização, além de maior conforto e segurança para os moradores.
- **Indústrias:** Redução de até 25% no consumo energético total e otimização dos processos produtivos, com diminuição de paradas de máquinas por falhas inesperadas.
- **Espaços Coletivos:** Melhoria na eficiência do uso de recursos, com redução de até 20% nos custos operacionais, além de uma experiência mais confortável para os usuários dos espaços.

E por fim no espaço aplicado na Etec Prof. Massuyuki Kawano foi o resultado ficou bem funcional com os sistemas de automação, e será o início da implementação na escola toda, e principalmente facilitando a rotina das aulas do eixo de infraestrutura.

## 9. Referências

ALEXANDRE, Mário Jesiel de Oliveira. **A construção do trabalho científico**: um guia para projetos, pesquisas e relatórios científicos. Rio de Janeiro: Forense, 2003.

BOLETIM GEOGRÁFICO. Rio de Janeiro: IBGE, 1943-1978. Trimestral.

HOUAISS, A. **Novo dicionário Folha Webster's**: inglês/português, português/inglês. Co-editor Ismael Cardim. São Paulo: Folha da Manhã, 1996. Edição exclusiva para o assinante da Folha de S. Paulo.

MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2000.

MEZZAROBA, Orides; MONTEIRO, Cláudia Servilha. **Manual de metodologia da pesquisa no Direito**. São Paulo: Saraiva, 2003.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica**: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. 2.ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1999.

WINDOWS 98: o melhor caminho para atualização. **PC World**, São Paulo, n. 75, set. 1998. Disponível em: <<http://www.idg.com.br/abre.htm>>. Acesso em: 10 set. 1998.

STANFORD UNIVERSITY. Energy and Automation in Academic Buildings. Stanford Report, 2015.

GOUJARD, A. Automatisation des Systèmes dans les Écoles Françaises. Le Monde de l'Énergie, 2018.

SINGAPORE MINISTRY OF EDUCATION. Smart Schools: Energy Efficiency and Automation. Report, 2017.

HENDRIKS, B. Building Automation and Energy Efficiency in Dutch Universities. Energy & Buildings Journal, 2020.

POLITECNICO DI MILANO. Efficienza Energetica Attraverso l'Automazione. Milano Journal of Technology, 2019.

<https://blog.positivocasainteligente.com.br/historia-automacao-residencial/>

<https://hccenergiasolar.com.br/esclareca-as-suas-duvidas-sobre-casa-inteligente-e-seus-diferenciais/#:~:text=D%C3%A9cada%20de%202000%20at%C3%A9%20hoje,com%20c%3%A2meras%20conectadas%2C%20fechaduras%20smart>