



ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

GUSTAVO SOUSA GARCIA

PROJETO EMPREENDEDOR: Empresa de Automação Predial

**LAVRAS – MG
2023**

GUSTAVO SOUSA GARCIA

PROJETO EMPREENDEDOR: Empresa de Automação Predial

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Engenharia de Controle e Automação para obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Orientador: Fábio Domingues de Jesus

**LAVRAS – MG
2023**

GUSTAVO SOUSA GARCIA

PROJETO EMPREENDEDOR: Empresa de Automação Predial

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Engenharia de Controle e Automação para obtenção do título de Bacharel.

APRESENTADO em 05 de dezembro de 2023

Dr. Willian Soares Lacerda

Dr. Paulo Vitor Grillo de Souza

Prof. Dr. Orientador Fábio Domingues de Jesus

**LAVRAS – MG
2023**

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família que sempre me apoia nos momentos difíceis, principalmente à minha mãe que me incentivou a estudar e se esforçou ao máximo para que este momento pudesse acontecer.

À minha namorada que vive todos os dias ao meu lado, sempre me apoiando e me orientando a tomar as melhores decisões.

Ao meu orientador Fábio Domingues de Jesus por me auxiliar neste trabalho tão importante e aos professores Paulo Grillo e Willian Lacerda pela disponibilidade de participarem da banca.

RESUMO

Neste projeto está apresentado uma análise detalhada para a empresa de automação predial AutoPred, abordando diferentes aspectos essenciais para o seu sucesso no mercado. Foi explorado as etapas envolvidas na execução de projetos de automação predial, desde a prospecção de clientes até a conclusão dos projetos, destacando a importância de uma equipe bem estruturada e funções específicas desempenhadas por profissionais qualificados. A empresa demonstra capacidade para realizar projetos de fácil, média e alta dificuldade de execução, com sistemas e soluções personalizadas para atender às necessidades específicas de cada cliente. O investimento inicial de R\$524.600,00, proveniente do aporte dos sócios e de um empréstimo, possibilita a aquisição de equipamentos de última geração e a formação de uma equipe especializada. O faturamento anual estimado em R\$793.000,00, aliado ao lucro de R\$255.606,00, evidencia a viabilidade financeira da AutoPred, contribuindo para o retorno do investimento em aproximadamente 2 anos. No entanto, é importante ressaltar que o sucesso da empresa dependerá do planejamento estratégico, da inovação contínua e da qualidade dos serviços prestados. A AutoPred se posiciona como uma empresa promissora no segmento de automação predial, comprometida em fornecer soluções avançadas e eficientes para modernizar e otimizar edifícios, visando ao desenvolvimento sustentável da cidade. A busca pela excelência, aliada à adoção de tecnologias inovadoras, será fundamental para consolidar sua posição no mercado e conquistar a confiança dos clientes.

Palavras-chave: Iluminação. HVAC. Acesso. Segurança. Gerenciamento de Energia.

ABSTRACT

In this project, a detailed analysis is presented for the building automation company AutoPred, covering different essential aspects for its success in the market. The stages involved in the execution of building automation projects, from client prospecting to project completion, were explored, highlighting the importance of a well-structured team and specific roles played by qualified professionals. The company demonstrates the capacity to execute projects of easy, medium, and high complexity, with customized systems and solutions to meet the specific needs of each client. The initial investment of R\$524,600.00, coming from the shareholders' contribution and a loan, allows for the acquisition of state-of-the-art equipment and the formation of a specialized team. The estimated annual revenue of R\$594,000.00, combined with a profit of R\$255,606.00, demonstrates the financial viability of AutoPred, contributing to a return on investment in approximately 2 years. However, it is essential to emphasize that the success of the company will depend on strategic planning, continuous innovation, and the quality of services provided. AutoPred positions itself as a promising company in the building automation segment, committed to providing advanced and efficient solutions to modernize and optimize buildings, aiming for the sustainable development of cities. The pursuit of excellence, combined with the adoption of innovative technologies, will be crucial to consolidate its position in the market and gain customer trust.

Keywords: Lighting. HVAC. Access. Security. Energy Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do município de Lavras, UFLA e Zona Urbana.	20
Figura 2 - Controlador de luminárias.	26
Figura 3 -Termostato eletrônico.	30
Figura 4 - Análise Canva do Projeto.	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Etapas do plano de negócios.....	21
Tabela 2 – Tempo médio e valor de execução dos diferentes projetos.	37
Tabela 3 – Investimento médio anual da empresa AutoPred em equipamentos.	38
Tabela 4 – Distribuição de funções para a equipe inicial básica e valor dos salários.	39
Tabela 5 – Despesas iniciais com infraestrutura, marketing e treinamentos e capacitações....	40
Tabela 6 - Custos Variáveis com infraestrutura, marketing e treinamentos e capacitações. ...	40
Tabela 7 - Faturamento anual da empresa AutoPred.	41
Tabela 8 - Lucro anual da empresa AutoPred.	42
Tabela 9 - Fluxo de caixa mensal da AutoPred.	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 Automação predial	12
2.1.1 Automação predial no Brasil	13
2.1.2 Produtos de Controle e Monitoramento de Sistemas de Automação Predial	14
2.2 Verticalização	18
2.2.1 Lavras – MG	19
3 PLANO DE NEGÓCIOS	21
3.1 Sumário Executivo	21
3.1.1 Descrição e dados da empresa	21
3.1.2 Missão, Visão e Valores	22
3.2 Plano Operacional, Produtos e Serviços	22
3.2.1 Controle e Monitoramento de Sistemas de Iluminação	23
3.2.2 Controle e Monitoramento de Sistemas HVAC	27
3.2.3 Sistema de Controle de Acesso e Segurança	30
3.2.4 Sistema de Gerenciamento de Energia	33
3.3 Mercado e Marketing	35
3.3.1 Público-alvo	35
3.3.2 Plano de Marketing	35
3.3.3 Estratégias de divulgação, promocionais, portfólios e comercialização	36
3.4 Plano financeiro	36
3.4.1 Capacidade produtiva	36
3.4.2 Investimentos	37
3.4.3 Capital	40
3.4.4 Faturamento	41
3.4.5 Lucro	41
3.4.6 Retorno	42
3.5 Análise CANVA	43
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

1 INTRODUÇÃO

A automação predial é um processo pelo qual dispositivos automáticos, eletrônicos e inteligentes responsáveis pelo controle e gerenciamento de recursos, são utilizados para prover maior segurança e comodidade no espaço. Ela envolve a integração de diferentes conhecimentos. E, através do crescimento e investimentos em infraestrutura, tem-se estimulado a incorporação dessas soluções tecnológicas e inovadoras para automação em novos e já existentes empreendimentos, na busca por conforto, segurança, entretenimento e acessibilidade. Outro importante fator, é o fato dela estar sendo usada como estratégias para agregar valor ao projeto e ao produto.

Aplicações de automação predial, portanto, projetam um edifício moderno à frente daqueles que desconsideram exigências do mercado, como conforto, praticidade e segurança. Até pouco tempo, muitos prédios possuíam serviços automatizados, mas não integrados, o que comprometia o potencial desempenho da automação. No entanto, isso está mudando, as novas construções já nascem com a ideia prévia de seus idealizadores de que é necessário possuir facilidades para os usuários e que lhes sejam oferecidas soluções integradas.

Lavras-MG é uma cidade marcada por um crescimento considerável a partir da década de 1970 e que, na estimativa de 2022, pode ser considerada uma cidade de porte médio. Vários elementos tornam a expansão urbana um processo complexo, e um dos fatores é a presença da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Cidades de pequeno e médio porte que possuem Institutos Federais de Ensino Superior (IFES), como é o caso de Rio Paranaíba, Viçosa, Ouro Preto, São João Del Rey, Diamantina e Lavras, estão vivenciando significativas transformações socioespaciais decorrentes da criação ou expansão das IFES presentes em seu território Paula, K. A., & Faria, T. C. A. (2020). A criação de novos cursos, o aumento de vagas e a contratação de novos servidores contribuem para gerar aumento da demanda por habitação, por serviços especializados e aumento da verticalização. Por isso, a abertura de uma empresa de automação predial na cidade de Lavras-MG se torna promissora.

O mercado de automação predial está crescente, principalmente em regiões onde o foco das construções está na verticalização urbana. Autoridades municipais favorecem modelo de cidade com população mais concentrada, para diminuir gastos com criação de nova infraestrutura. Especialistas veem elitização no processo, e apontam necessidade de planejamento urbano inovador para lidar com essas mudanças, sendo assim, tem-se que o

processo de verticalização está acontecendo em ritmo acelerado, e a automação predial expandindo.

Este trabalho tem como objetivo a realização de um projeto empreendedor para uma empresa de automação predial, e verificar a viabilidade de sua criação no município de Lavras-MG. O plano será composto por uma análise de mercado, descrição dos principais produtos e serviços, plano de marketing, plano operacional e plano financeiro.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Automação predial

A automação predial é um conjunto de tecnologias que permitem o controle, monitoramento e gerenciamento de diversos sistemas presentes em edificações, incluindo iluminação, climatização, segurança e energia. Segundo o artigo de Ghisi et al. (2020), a automação predial pode ser definida como um sistema integrado de controle e gerenciamento de edifícios, baseado em tecnologias da informação e comunicação, que busca aprimorar o conforto e a segurança dos usuários, além de aumentar a eficiência energética e reduzir os custos operacionais.

De acordo com o estudo de Ghavamifar e Rastegar (2021), a automação predial tem se mostrado uma ferramenta importante na busca pela sustentabilidade ambiental das edificações, permitindo o uso mais eficiente de recursos naturais, como energia elétrica e água. Além disso, a automação predial também contribui para a segurança dos usuários e a preservação do patrimônio.

Outro aspecto relevante da automação predial é a sua capacidade de adaptabilidade e flexibilidade. De acordo com o artigo de Lopes e Gomes (2021), a automação predial permite a customização de soluções para atender às necessidades específicas de cada edificação, garantindo uma maior eficiência e economia de recursos.

Automação Predial é definida como a aplicação de tecnologias para controlar e gerenciar os sistemas e equipamentos presentes em edifícios, como sistemas de iluminação, ar-condicionado, segurança, comunicação, entre outros (OLIVEIRA et al., 2021). Ela possui como objetivo aumentar o conforto, segurança e eficiência energética dos edifícios, reduzindo custos operacionais e impactos ambientais (FARIAS et al., 2020). A implementação de sistemas de Automação Predial pode ser realizada de forma gradual, através de um planejamento integrado de equipamentos e sistemas, e é fundamental contar com a participação de especialistas multidisciplinares, como engenheiros, arquitetos e técnicos em automação (SANTOS et al., 2022).

Desde a década de 1960, a automação predial vem sendo desenvolvida e aplicada em edifícios comerciais, residenciais e industriais. Inicialmente, a automação era restrita a funções simples, como controle de iluminação e ar-condicionado. Com o avanço da tecnologia, novas soluções surgiram, como sistemas integrados de segurança, controle de acesso, monitoramento de energia e água, entre outros (SOUZA et al., 2020). Nos anos 2000, com a popularização da

Internet e a evolução da tecnologia sem fio, a automação predial começou a incorporar sistemas de gestão remota, permitindo que os usuários monitorem e controlem seus edifícios de qualquer lugar do mundo (KHALIFA et al., 2019). Atualmente, a automação predial vem se tornando cada vez mais inteligente e adaptativa, utilizando técnicas de inteligência artificial e aprendizado de máquina para melhorar a eficiência energética, o conforto dos usuários e a segurança do edifício (HASSAN et al., 2021).

O panorama atual da automação predial tem sido marcado por uma crescente adoção de tecnologias inteligentes e conectadas, que visam aprimorar a eficiência e a segurança dos edifícios. Entre as tendências mais relevantes estão a utilização de sensores e sistemas de monitoramento para controle e gestão de recursos, a integração de dispositivos móveis para facilitar o acesso e o controle remoto de sistemas, e a aplicação de técnicas de inteligência artificial para otimização de processos.

Diversos estudos têm explorado essas tendências e seus impactos na automação predial. Por exemplo, um estudo recente realizado por Almeida et al. (2021) apresenta uma revisão sistemática sobre o uso de tecnologias IoT (Internet das Coisas) na automação predial, destacando suas potencialidades para monitoramento, controle e eficiência energética. Já um artigo de Carvalho et al. (2020) aborda a aplicação de técnicas de inteligência artificial na automação predial, mostrando como essas tecnologias podem ser utilizadas para otimizar o consumo de energia elétrica.

Além disso, há uma crescente preocupação com a segurança cibernética nos sistemas de automação predial, devido ao aumento do número de dispositivos conectados à internet. Um estudo realizado por Aparício et al. (2021) discute as principais vulnerabilidades de segurança presentes em sistemas de automação predial e apresenta medidas para minimizar esses riscos.

2.1.1 Automação predial no Brasil

A automação predial no Brasil tem se desenvolvido ao longo das últimas décadas, acompanhando as tendências tecnológicas mundiais. Segundo o estudo de Pfeil e Menegotto (2019), o mercado brasileiro de automação predial teve um crescimento significativo nos últimos anos, impulsionado pelo aumento da demanda por edifícios inteligentes e sustentáveis.

De acordo com o levantamento realizado por Dias e Soares (2021), a automação predial no Brasil teve seu início na década de 1980, com a utilização de sistemas simples de controle de iluminação e temperatura em edifícios comerciais. A partir da década de 1990, com o avanço

das tecnologias de automação e a popularização dos computadores, a automação predial começou a se expandir para outros setores, como hospitais, hotéis e residências.

O estudo de Oliveira et al. (2020) destaca que, na década de 2000, a automação predial no Brasil passou por uma grande transformação, com o surgimento de novas tecnologias e soluções integradas de automação. Nesse período, foram desenvolvidos sistemas de automação mais sofisticados, capazes de controlar não apenas a iluminação e a temperatura, mas também sistemas de segurança, monitoramento e gerenciamento de energia.

Atualmente, a automação predial no Brasil está em constante evolução, acompanhando as tendências mundiais de digitalização e conectividade. Segundo o estudo de Pfeil e Menegotto (2019), a tendência atual é a integração de sistemas de automação com tecnologias como inteligência artificial, internet das coisas e computação em nuvem, permitindo a criação de edifícios inteligentes e sustentáveis.

As principais tendências de mercado da automação predial são:

1. Aumento da demanda por soluções de automação predial integradas e personalizadas, capazes de controlar e monitorar diversos sistemas, tais como iluminação, ar-condicionado, segurança, entre outros (ALENCAR et al., 2021; SOUZA et al., 2020).
2. Crescente adoção de tecnologias de Internet das Coisas (IoT) em sistemas de automação predial, a fim de melhorar a eficiência energética, reduzir custos e aumentar o conforto dos usuários (WU et al., 2020; NGUYEN et al., 2021).
3. Aumento da preocupação com a segurança cibernética em sistemas de automação predial, com a implementação de medidas de proteção e segurança para garantir a integridade dos dados e a privacidade dos usuários (CASTRO et al., 2020; KIM et al., 2021).
4. Maior demanda por soluções de automação predial em edifícios comerciais e residenciais de alta performance, tais como edifícios verdes, edifícios inteligentes e edifícios net zero energy (KISS et al., 2020; GOH et al., 2021).

2.1.2 Produtos de Controle e Monitoramento de Sistemas de Automação Predial

A automação predial desempenha um papel fundamental no gerenciamento eficiente de edifícios, proporcionando controle e monitoramento de diversos sistemas. Os produtos de controle e monitoramento de sistemas de automação predial desempenham um papel crucial na operação e na otimização do desempenho desses sistemas. Este tópico abordará alguns produtos

utilizados para o controle e o monitoramento de sistemas de automação predial (RIBEIRO et al., 2020; FERREIRA et al., 2022).

- **Sistema de Controle e Monitoramento de Iluminação**

Soluções que permitem o controle inteligente da iluminação, ajustando a intensidade da luz de acordo com a presença de pessoas, luz natural e horários programados, resultando em maior eficiência energética (VELEZ et al., 2020).

- **Sensores de Presença:** Sensores que detectam a presença de pessoas em ambientes e acionam automaticamente as luzes, garantindo que as áreas estejam iluminadas apenas quando necessário.
- **Controles de Intensidade de Luz:** Dispositivos que permitem ajustar a intensidade da iluminação de acordo com as necessidades específicas do ambiente, permitindo economia de energia e criação de ambientes personalizados.
- **Sistemas de Gerenciamento de Luz Natural:** Sensores e controles que permitem o aproveitamento máximo da luz natural, ajustando a iluminação artificial conforme a disponibilidade de luz natural, resultando em economia de energia.
- **Programação Horária:** Sistemas que permitem programar horários de ligar/desligar as luzes automaticamente, garantindo um funcionamento eficiente e reduzindo o consumo desnecessário de energia.
- **Monitoramento Remoto:** Soluções que permitem o monitoramento remoto do sistema de iluminação, permitindo ajustes e diagnósticos de problemas de forma rápida e eficiente.

- **Sistema de Controle e Monitoramento de HVAC (Aquecimento, Ventilação e Ar-Condicionado)**

Soluções que possibilitam o gerenciamento eficiente do sistema HVAC, ajustando a temperatura, umidade e ventilação de acordo com as necessidades do ambiente, resultando em maior conforto e economia de energia (MA et al., 2019).

- **Controladores de Temperatura:** Dispositivos que monitoram e controlam a temperatura ambiente, permitindo ajustes precisos para garantir o conforto térmico e a eficiência energética.
- **Sensores de Qualidade do Ar:** Sensores que monitoram parâmetros como CO₂, umidade e partículas suspensas no ar, permitindo um controle mais preciso da ventilação e garantindo um ambiente saudável e confortável.
- **Válvulas e Atuadores:** Componentes que permitem o controle automático do fluxo de água ou ar nos sistemas de aquecimento e resfriamento, otimizando o desempenho e a eficiência energética.
- **Sistemas de Recuperação de Energia:** Soluções que recuperam e reutilizam o calor gerado pelos sistemas de HVAC, reduzindo o consumo de energia e aumentando a eficiência do sistema.
- **Painéis de Controle e Software de Gerenciamento:** Ferramentas que permitem o monitoramento centralizado e o controle remoto dos sistemas de HVAC, facilitando a programação, o diagnóstico de falhas e a análise de dados para a otimização do desempenho.
- **Sistema de Controle de Acesso e Segurança**

Produtos que permitem o controle e monitoramento de acesso a áreas restritas, integração de sistemas de segurança, como câmeras de vigilância e detecção de intrusão, e gerenciamento de alarmes (HAN et al., 2018).

- **Leitores de Cartão e Biometria:** Dispositivos que permitem o acesso seguro às áreas restritas por meio de cartões de identificação ou leitura biométrica, garantindo a autenticação precisa dos usuários.
- **Fechaduras Eletrônicas:** Fechaduras controladas eletronicamente que podem ser acionadas por meio de cartões, senhas ou dispositivos móveis, oferecendo maior segurança e controle de acesso.
- **Câmeras de Vigilância:** Sistemas de monitoramento por vídeo que permitem a visualização em tempo real e gravação de áreas específicas, aumentando a segurança e auxiliando na identificação de incidentes.

- **Sistemas de Detecção de Intrusão:** Sensores de movimento, sensores de abertura de portas e janelas, e outros dispositivos que detectam atividades suspeitas e acionam alarmes para prevenir invasões.
- **Integração de Sistemas:** Plataformas de software que integram diferentes sistemas de segurança, como controle de acesso, videomonitoramento e detecção de intrusão, proporcionando uma visão unificada e facilitando o gerenciamento.

- **Sistema de Gerenciamento de Energia**

Soluções para monitorar e otimizar o consumo de energia em um edifício, permitindo o gerenciamento inteligente de cargas, análise de padrões de consumo e identificação de oportunidades de economia de energia (KHOSROWPOUR et al., 2017).

- **Medidores de Energia:** Dispositivos que medem e monitoram o consumo de energia elétrica em tempo real, permitindo um acompanhamento preciso e detalhado do consumo em diferentes áreas ou equipamentos.
- **Sistemas de Monitoramento de Energia:** Soluções de software que coletam, analisam e apresentam dados de consumo de energia, oferecendo *insights* sobre padrões de consumo, identificação de picos e oportunidades de economia.
- **Sistemas de Gerenciamento de Cargas:** Dispositivos e software que otimizam o uso de energia, distribuindo a carga elétrica de forma equilibrada e evitando picos de demanda, reduzindo custos e melhorando a eficiência energética.
- **Monitoramento e Controle de Energia Renovável:** Soluções que integram o monitoramento e controle de sistemas de energia renovável, como painéis solares ou turbinas eólicas, permitindo a maximização do uso dessas fontes limpas de energia.

- **Sistema de Automação Predial Integrado**

Um sistema abrangente que permite o controle e monitoramento centralizado de vários sistemas dentro de um edifício, como iluminação, HVAC, segurança, energia, entre outros (SHARMA et al., 2021).

- **Controladores Programáveis:** Dispositivos que permitem a automação e o controle de diversos sistemas, como iluminação, HVAC, segurança, energia, entre outros, em um único sistema integrado.
- **Painéis de Controle Centralizado:** Plataformas de software que permitem o monitoramento e o controle centralizado de todos os sistemas prediais, proporcionando uma visão unificada e facilitando o gerenciamento.
- **Sensores Inteligentes:** Dispositivos que coletam informações ambientais, como temperatura, umidade, presença, qualidade do ar, entre outros, e os integram ao sistema de automação predial para tomada de decisões automatizadas.
- **Integração de Sistemas:** Soluções de software e hardware que permitem a integração de diferentes sistemas prediais, como controle de acesso, segurança, iluminação, energia e HVAC, em uma única plataforma de controle.
- **Painéis de Visualização e Controle:** Interfaces gráficas que fornecem informações em tempo real sobre o funcionamento dos sistemas prediais, permitindo o controle e o ajuste das configurações de forma intuitiva e fácil.

2.2 Verticalização

Historicamente, a verticalização nas cidades brasileiras teve início nas décadas de 1930 e 1940, quando as primeiras edificações em altura começaram a surgir nas capitais do país, como Rio de Janeiro e São Paulo. A partir dos anos 1950, a verticalização se intensificou, impulsionada pelo crescimento econômico do país e pelo processo de industrialização (BARROS et al., 2014).

Nas cidades de médio e pequeno porte, a verticalização foi mais tardia e geralmente está associada à presença de universidades e instituições de ensino superior, que atraem estudantes e professores de outras regiões e geram demandas por moradia e serviços. Esse processo foi mais intenso a partir dos anos 1990, com a expansão da rede federal de educação superior no país. Alguns estudos apontam que a verticalização em cidades de médio e pequeno porte pode trazer benefícios como a revitalização de áreas centrais e a melhoria da infraestrutura urbana (GOMES et al., 2015; SANTOS; SAMPAIO, 2018).

A distribuição da população urbana no Brasil sempre foi influenciada pelas transformações nas estruturas econômicas, tornando-se parte integrante do dinamismo urbano do país ao longo da história. A emergência de grandes e médias cidades provocou mudanças significativas nas dinâmicas econômicas e populacionais, exigindo a adaptação à nova

realidade. Com o contínuo aumento da área urbana e a crescente verticalização das cidades, o processo tornou-se mais complexo, envolvendo fatores e formas diversas, que são modelados pela interação entre os processos econômicos, sociais e morfométricos (LIMA et al., 2021).

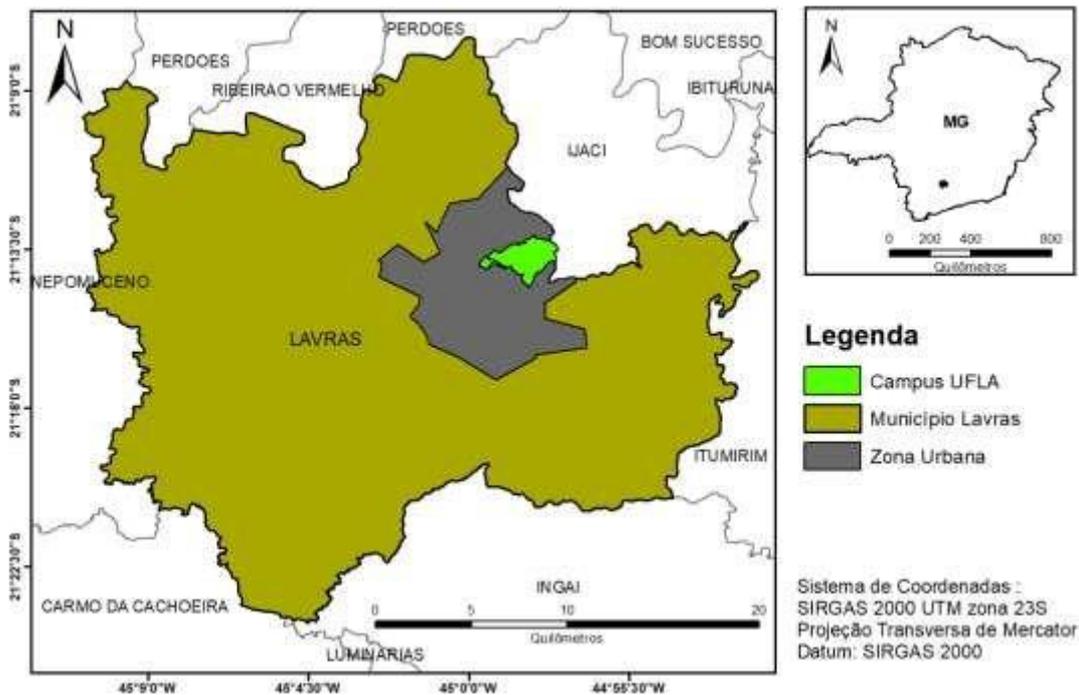
Ao longo do tempo, a verticalização tornou-se uma característica marcante do processo de urbanização no Brasil, promovendo profundas transformações na estrutura interna das cidades e no estilo de vida de seus habitantes. A verticalização é, em sua essência, um processo espacial, que resulta na produção de formas arquitetônicas como edifícios altos e arranha-céus, que servem tanto como espaços residenciais quanto para comércios e serviços terciários. Como tal, a verticalização das cidades cria espaços verticais únicos, que são fundamentais para o desenvolvimento urbano e para acomodar o crescimento populacional e econômico (QUEIROZ; COSTA, 2017).

Programas governamentais têm buscado reestruturar e expandir as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), resultando na criação de novos cursos de graduação e pós-graduação, bem como na construção e reforma de edifícios para atender ao aumento da demanda. Essa expansão tem impacto significativo no ambiente urbano das cidades em que as IFES estão presentes, gerando novas necessidades de habitação, serviços e infraestrutura. Esse fenômeno é particularmente evidente em cidades de médio e pequeno porte em Minas Gerais, como Rio Paranaíba, Viçosa, Ouro Preto, São João Del Rey, Lavras e Diamantina, onde a criação ou expansão de IFES tem impulsionado transformações socioespaciais significativas (PAULA, 2019).

2.2.1 Lavras – MG

Lavras é uma cidade localizada no sul de Minas Gerais e na estimativa de 2018, foi considerada uma cidade de porte médio. Atualmente, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a área territorial de Lavras é de 564,744 km² e a população de 105.756 pessoas (IBGE, 2023). A Figura 1 apresenta a cidade de Lavras, MG destacando a localização da UFLA e da Zona Urbana.

Figura 1– Localização do município de Lavras, UFLA e Zona Urbana.



Fonte: Saczk et al., 2020.

Lavras vem passando por um processo de verticalização ao longo das últimas décadas. De acordo com o Plano Diretor do município, aprovado em 2017, a verticalização é definida como "a construção de edificações com mais de dois pavimentos acima do térreo, caracterizando-se como um processo de crescimento vertical das cidades" (LAVRAS, 2017).

É uma cidade marcada por um crescimento considerável a partir da década de 1970. No início dos anos 2000, Lavras iniciou um processo de expansão urbana que culminou na construção de edifícios residenciais e comerciais em áreas antes destinadas a residências térreas e lotes vazios. Um estudo realizado por Fonseca et al. (2015) aponta que a verticalização em Lavras tem sido motivada, em grande parte, pelo crescimento da população universitária da cidade, que é sede de uma importante universidade federal, a UFLA (Universidade Federal de Lavras).

Apesar de ser uma cidade de médio porte, ela não apresenta empresas que realizam os serviços de automação predial de forma completa e integrada, apenas pequenos estabelecimentos que exercem algumas dessas atividades separadamente.

3 PLANO DE NEGÓCIOS

O plano de negócios descreve detalhadamente os objetivos, características e aspectos que envolvem o projeto empreendedor. Ele auxilia na tomada de decisões, fazendo com que a empresa gere lucro.

Para verificar a viabilidade do projeto, conforme objetivo proposto, será apresentado um plano de negócios com as descrições dos possíveis plano operacional, produtos e serviços que serão ofertados e os planos de marketing e financeiro. Os tópicos que serão abordados de cada item mencionado anteriormente estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Etapas do plano de negócios.

PLANO DE NEGÓCIOS	
SUMÁRIO EXECUTIVO	Descrição e dados da empresa; Missão, Visão e Valores.
PLANO OPERACIONAL, PRODUTOS E SERVIÇOS	Descrição dos principais produtos e serviços a serem ofertados. Plano operacional com etapas pré-definidas
MERCADO E MARKETING	Público-alvo Plano de Marketing; Estratégias de divulgação, promocionais, portfólios e comercialização.
PLANO FINANCEIRO	Capacidade produtiva; Investimentos; Capital; Faturamento; Lucro; Retorno.

Fonte: Do Autor, 2023.

3.1 Sumário Executivo

3.1.1 Descrição e dados da empresa

A empresa de automação é uma startup denominada AutoPred especializada em fornecer soluções avançadas de automação para edifícios comerciais e residenciais. Com sede na cidade de Lavras-MG, contamos com uma equipe altamente qualificada de engenheiros e especialistas em automação, que possuem ampla experiência no setor. Buscamos atender às necessidades dos clientes, proporcionando eficiência energética, conforto e segurança através da implementação de sistemas de automação predial inteligentes.

3.1.2 Missão, Visão e Valores

- 1) **Missão:** A missão da empresa é fornecer soluções inovadoras de automação predial que otimizem a eficiência operacional, promovam o conforto dos usuários e contribuam para a sustentabilidade ambiental. Buscamos constantemente superar as expectativas dos clientes, oferecendo produtos de alta qualidade e um atendimento personalizado.
- 2) **Visão:** A visão da empresa é ser reconhecida como uma empresa líder no mercado de automação predial, conhecida por sua excelência em soluções tecnológicas e por promover edifícios inteligentes e sustentáveis. Queremos ser referência no setor, impulsionando a inovação e ajudando nossos clientes a alcançarem seus objetivos de eficiência energética e bem-estar.
- 3) **Valores:**
 - **Excelência:** Buscamos a excelência em tudo o que fazemos, desde o desenvolvimento de produtos até o atendimento ao cliente, garantindo a máxima qualidade em nossas soluções.
 - **Inovação:** Estamos comprometidos com a constante inovação, buscando novas tecnologias e tendências para oferecer soluções de automação predial avançadas e de vanguarda.
 - **Sustentabilidade:** Valorizamos a sustentabilidade e promovemos soluções que reduzam o consumo de energia, minimizem o impacto ambiental e contribuam para a construção de edifícios sustentáveis.
 - **Parceria:** Construimos relações de parceria sólidas com nossos clientes, colaboradores e fornecedores, trabalhando em conjunto para alcançar resultados de sucesso.
 - **Integridade:** Agimos com integridade em todas as nossas operações, mantendo altos padrões éticos e priorizando a transparência e a honestidade em todas as nossas relações.

3.2 Plano Operacional, Produtos e Serviços

Os principais serviços e produtos oferecidos pela empresa AutoPred são de Sistemas de Automação Predial Integrado como o Controle e Monitoramento de Sistemas de Iluminação, permitindo o ajuste de intensidade, cores e horários de funcionamento das luminárias de acordo

com as necessidades dos ambientes e utilização de sensores de presença e luminosidade para otimizar o uso da iluminação artificial, proporcionando economia de energia e contribuindo para a sustentabilidade. Também oferece sistemas HVAC com a implementação de um controle e monitoramento dos dispositivos de aquecimento, ventilação e ar-condicionado, permitindo o ajuste preciso da temperatura, umidade e ventilação de cada ambiente e a utilização de sensores de temperatura, umidade e qualidade do ar para garantir o conforto térmico e a qualidade do ambiente interno, ao mesmo tempo em que se promove a eficiência energética.

Outro serviço oferecido é o Sistema de Controle de Acesso e Segurança com o desenvolvimento de um sistema de controle que integra tecnologias como leitores biométricos, cartões de acesso, câmeras de vigilância e alarmes, visando garantir a segurança dos usuários e a proteção do patrimônio e a implementação de soluções de monitoramento remoto, permitindo o acesso e gerenciamento dos sistemas de segurança de forma eficiente e em tempo real. E por fim, oferecemos o Sistema de Gerenciamento de Energia com a instalação de um sistema de gerenciamento que possibilita o monitoramento do consumo energético do edifício em tempo real, identificando oportunidades de economia, otimização e integração de fontes de energia renovável, como painéis solares e sistemas de cogeração, para reduzir a dependência de energia elétrica convencional e promover a sustentabilidade.

Cada sistema oferecido pela empresa AutoPred, citado anteriormente, possui um plano operacional com etapas pré-definidas e diversos componentes, equipamentos, aplicativos e circuitos para sua implementação.

3.2.1 Controle e Monitoramento de Sistemas de Iluminação

O serviço prestado pela empresa AutoPred para implantação do sistema avançado de controle e monitoramento da iluminação, com o objetivo de ajustar a intensidade, cores e horários de funcionamento das luminárias de acordo com as necessidades dos ambientes e promover a economia de energia e sustentabilidade possuem o plano de operação seguindo as etapas:

- **Análise e projeto personalizado:** A empresa realizará uma análise detalhada das características e necessidades do edifício, levando em consideração fatores como tamanho dos ambientes, layout, uso específico de cada espaço, requisitos de iluminação e metas de eficiência energética. Com base nessa análise, será elaborado um projeto personalizado para o sistema de controle e monitoramento da iluminação.

- Seleção e instalação de componentes: Com base no projeto, a empresa selecionará os componentes necessários para o sistema, como controladores de iluminação, sensores de presença e luminosidade, painéis de controle, entre outros. Esses componentes serão instalados nos locais estratégicos do edifício para garantir um controle eficiente da iluminação.
- Programação e configuração: A empresa realizará a programação e configuração dos controladores e painéis de controle de acordo com as necessidades e preferências do cliente. Isso inclui a definição dos horários de funcionamento das luminárias, ajuste de intensidade luminosa, seleção de cores e outras configurações personalizadas.
- Integração com sensores: Serão instalados sensores de presença e luminosidade em pontos estratégicos do edifício. Esses sensores permitirão que o sistema ajuste automaticamente a intensidade da iluminação de acordo com a ocupação dos ambientes e a quantidade de luz natural disponível. Isso garantirá um uso otimizado da iluminação artificial, resultando em economia de energia.
- Monitoramento e controle remoto: O sistema de automação predial permitirá o monitoramento e controle remoto da iluminação. Isso significa que o usuário poderá acessar o sistema por meio de um aplicativo móvel ou plataforma web para verificar o status da iluminação, ajustar configurações e receber relatórios de consumo de energia. Essa funcionalidade proporciona praticidade e facilidade na gestão do sistema.
- Treinamento e suporte técnico: A empresa oferecerá treinamento aos usuários finais para que possam utilizar adequadamente o sistema de controle e monitoramento da iluminação. Além disso, será fornecido suporte técnico contínuo para solucionar eventuais dúvidas ou problemas que possam surgir.

Para a implantação desse sistema avançado de controle e monitoramento da iluminação, são necessários componentes, equipamentos, aplicativos e circuitos. O controlador de iluminação desempenha um papel central, sendo responsável pelo controle e gerenciamento do sistema. Ele recebe os comandos de controle e envia os sinais necessários para ajustar a intensidade, cores e horários de funcionamento das luminárias. Para isso, o controlador de iluminação apresentado na Figura 2 é conectado às luminárias e aos demais dispositivos, como sensores e painéis de controle, por meio de cabos elétricos ou de comunicação, como Ethernet ou protocolo DMX (SCARSI, 2019; VELEZ et al., 2020)

Os painéis de controle oferecem aos usuários a capacidade de realizar ajustes manuais nas configurações de iluminação, como intensidade, cores e horários de funcionamento das luminárias. Eles proporcionam um controle mais direto e imediato do sistema de iluminação. Os painéis de controle são conectados ao controlador de iluminação por meio de cabos elétricos ou de comunicação, permitindo a transmissão dos comandos de ajuste (ESTÉVEZ, 2019).

Os aplicativos permitem o controle remoto do sistema, possibilitando aos usuários controlar a iluminação por meio de smartphones, tablets ou computadores. Eles se comunicam com o controlador de iluminação por meio de uma conexão de rede, como Wi-Fi ou internet, permitindo o acesso e controle do sistema de qualquer lugar. Os aplicativos são instalados nos dispositivos móveis ou computadores dos usuários e se conectam ao controlador de iluminação por meio de uma rede sem fio ou conexão à internet (ROCHA; INÁCIO, 2019).

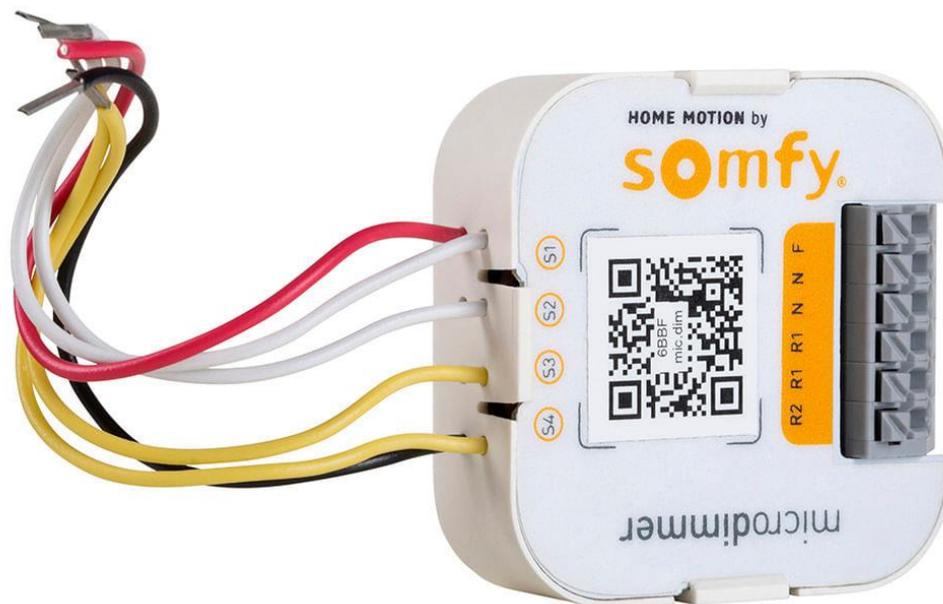
Os circuitos elétricos e cabos de comunicação desempenham um papel crucial ao interligar todos os componentes do sistema. Eles garantem a alimentação elétrica das luminárias, controladores e sensores, bem como a transmissão de dados entre esses dispositivos. Os componentes do sistema são conectados aos circuitos elétricos e cabos de comunicação de acordo com o projeto específico. Os circuitos elétricos fornecem a alimentação elétrica necessária, enquanto os cabos de comunicação permitem a transmissão de sinais entre os dispositivos (DUARTE, 2021).

As luminárias LED desempenham o papel fundamental de fornecer a iluminação artificial nos ambientes. Elas possuem a capacidade de ajustar a intensidade e cores da luz, permitindo criar diferentes ambientes conforme as necessidades dos usuários. Para seu funcionamento integrado ao sistema, as luminárias LED são conectadas ao controlador de iluminação por meio de cabos elétricos ou de comunicação, seguindo o protocolo DMX, que possibilita o controle individual de cada luminária. Além disso, é necessário fornecer a alimentação elétrica adequada para as luminárias (SCARSI, 2019).

Os sensores de presença e os de luminosidade desempenham um papel importante no sistema de controle e monitoramento de iluminação. Os sensores de presença detectam a presença de pessoas nos ambientes, enviando sinais para o controlador de iluminação, permitindo ligar ou desligar as luminárias de forma eficiente, evitando desperdícios de energia. Os sensores de presença são instalados em locais estratégicos, como corredores, salas e banheiros, e são conectados ao controlador de iluminação por meio de cabos elétricos ou de comunicação, permitindo a transmissão dos sinais de detecção de presença (ROCHA; INÁCIO, 2019).

Para otimizar o uso da iluminação artificial em conjunto com a luz natural disponível, são utilizados sensores de luminosidade. Esses sensores medem a quantidade de luz natural nos ambientes e enviam sinais ao controlador de iluminação, permitindo que ele ajuste a intensidade das luminárias de acordo com a quantidade de luz disponível. Isso possibilita aproveitar ao máximo a luz natural e reduzir o uso da iluminação artificial quando não é necessário. Os sensores de luminosidade são instalados em locais estratégicos, como janelas ou tetos, e são conectados ao controlador de iluminação por meio de cabos elétricos ou de comunicação (FRANCIS, 2019; DUARTE, 2021).

Figura 2 – Controlador de Luminárias.



Fonte: SmartCurtain et al., 2019.

3.2.2 Controle e Monitoramento de Sistemas HVAC

Para a implementação do sistema de controle e monitoramento dos sistemas de aquecimento, ventilação e ar-condicionado (HVAC), permitindo o ajuste preciso da temperatura, umidade e ventilação de cada ambiente e a utilização de sensores de temperatura, umidade e qualidade do ar para garantir o conforto térmico e a qualidade do ambiente interno, ao mesmo tempo em que se promove a eficiência energética, os seguintes aspectos estão envolvidos:

- **Análise e projeto personalizado:** A empresa realizará uma análise detalhada das características e necessidades do edifício, levando em consideração fatores como o tamanho dos ambientes, o número de ocupantes, as atividades realizadas em cada espaço, as condições climáticas da região e as metas de eficiência energética. Com base nessa análise, será elaborado um projeto personalizado para o sistema de controle e monitoramento do HVAC.
- **Seleção e instalação de equipamentos:** Com base no projeto, a empresa selecionará os equipamentos necessários para o sistema HVAC, como unidades de aquecimento, ventilação e ar-condicionado, termostatos, sensores de temperatura, umidade e qualidade do ar, entre outros. Esses equipamentos serão instalados em cada ambiente de acordo com as necessidades específicas, permitindo um controle preciso das condições internas.
- **Programação e configuração:** A empresa realizará a programação e configuração dos equipamentos de HVAC de acordo com as especificações do projeto. Isso inclui a definição das temperaturas de referência, ajustes de umidade, configuração dos horários de funcionamento e outras configurações personalizadas para garantir o conforto térmico desejado e a eficiência energética.
- **Integração de sensores:** Serão instalados sensores de temperatura, umidade e qualidade do ar em locais estratégicos do edifício. Esses sensores fornecerão dados em tempo real para o sistema de controle e monitoramento do HVAC, permitindo ajustes precisos de acordo com as condições ambientais. Isso garantirá o conforto térmico e a qualidade do ar, ao mesmo tempo em que otimiza o consumo de energia.
- **Monitoramento e controle remoto:** O sistema de automação predial permitirá o monitoramento e controle remoto do sistema HVAC. Os usuários poderão acessar o sistema por meio de um aplicativo móvel ou plataforma web para verificar e ajustar as

configurações de temperatura, umidade e ventilação em cada ambiente. Além disso, relatórios de consumo de energia e dados ambientais poderão ser acessados, auxiliando na gestão eficiente do sistema.

- **Treinamento e suporte técnico:** A empresa oferecerá treinamento aos usuários finais para que possam utilizar adequadamente o sistema de controle e monitoramento do HVAC. Além disso, será fornecido suporte técnico contínuo para solucionar dúvidas ou problemas que possam surgir, garantindo o bom funcionamento do sistema.

A implementação do sistema de controle e monitoramento dos sistemas de aquecimento, ventilação e ar-condicionado (HVAC) requer a utilização de termostatos, unidades de HVAC, sensores de temperatura, umidade e qualidade do ar, além de aplicativos móveis ou plataformas web para acesso e controle remoto. A conexão dos componentes é feita por meio de circuitos elétricos e redes de comunicação. O sistema permite o ajuste preciso da temperatura, umidade e ventilação em cada ambiente, garantindo o conforto térmico e a qualidade do ambiente interno, ao mesmo tempo em que promove a eficiência energética (MA et al., 2019).

Portanto, para implementar esse sistema, são necessários diversos componentes, equipamentos, aplicativos e circuitos. O termostato apresentado na Figura 3 é um dispositivo utilizado para controlar a temperatura em cada ambiente, podendo ser programável ou não. Ele permite definir a temperatura desejada. As unidades de aquecimento, ventilação e ar-condicionado são responsáveis por fornecer aquecimento, ventilação e ar-condicionado aos ambientes. Elas podem ser unidades autônomas ou fazer parte de um sistema centralizado (ZANELA et al., 2023)

Os sensores de temperatura são dispositivos que medem a temperatura ambiente em cada espaço, fornecendo dados precisos para o sistema de controle e monitoramento. Os sensores de umidade, por sua vez, medem o nível de umidade no ar, garantindo o conforto térmico e evitando problemas relacionados à umidade excessiva ou insuficiente. Já os sensores de qualidade do ar medem parâmetros como a concentração de dióxido de carbono (CO₂), compostos orgânicos voláteis (VOCs) e partículas suspensas no ar, contribuindo para a qualidade do ambiente interno (BRITO JÚNIOR, 2021).

O sistema de controle e monitoramento pode ser acessado por meio de um aplicativo móvel ou plataforma web, permitindo que os usuários visualizem e controlem os parâmetros de temperatura, umidade e ventilação em cada ambiente. Além disso, eles podem receber notificações e relatórios sobre o desempenho do sistema, proporcionando uma gestão mais eficiente (PIZZATTO, 2020).

No que diz respeito aos circuitos e conexões, é necessário estabelecer uma rede de comunicação que conecte os dispositivos do sistema HVAC, como termostatos, sensores e unidades de aquecimento, ventilação e ar-condicionado. Essa conexão pode ser feita por meio de fios ou conexões sem fio, como Wi-Fi ou protocolos de automação predial, como o BACnet. Os sensores são instalados nos locais adequados em cada ambiente e conectados ao sistema de controle e monitoramento por meio de cabos ou conexões sem fio (OLIVEIRA, 2021).

Os termostatos são instalados em cada ambiente e conectados ao sistema HVAC, permitindo o controle da temperatura e outros parâmetros. As unidades de aquecimento, ventilação e ar-condicionado também devem ser conectadas ao sistema de controle e monitoramento, envolvendo a instalação de circuitos elétricos e a conexão com a rede de comunicação (WAGNER et al., 2019).

O sistema de controle e monitoramento coleta dados em tempo real dos sensores de temperatura, umidade e qualidade do ar, permitindo o ajuste preciso dos parâmetros HVAC. Com base nesses dados, o sistema analisa as informações e realiza os ajustes necessários nos parâmetros, como temperatura, umidade e ventilação, por meio dos termostatos e das unidades de HVAC. Além disso, o sistema pode ser integrado a outros sistemas e dispositivos, como sistemas de automação predial mais abrangentes, permitindo uma gestão integrada do edifício. A conectividade com aplicativos e plataformas possibilita o acesso e controle remoto do sistema HVAC, oferecendo praticidade e facilidade na gestão (ZANELA et al., 2023).

O sistema de controle e monitoramento fornece informações em tempo real sobre o desempenho do sistema HVAC, incluindo dados de temperatura, umidade, qualidade do ar, consumo de energia e outras métricas relevantes. Relatórios detalhados podem ser gerados para análise e otimização contínua do sistema (WAGNER et al., 2019).

Figura 3 - Termostato eletrônico



Fonte: Coel et al, 2020.

3.2.3 Sistema de Controle de Acesso e Segurança

O desenvolvimento do sistema de controle que integra tecnologias como leitores biométricos, cartões de acesso, câmeras de vigilância e alarmes, visando garantir a segurança dos usuários e a proteção do patrimônio, e a implementação de soluções de monitoramento remoto para o acesso e gerenciamento dos sistemas de segurança de forma eficiente e em tempo real, na empresa AutoPred possui as etapas de implementação:

- **Avaliação de segurança:** A empresa realiza uma avaliação detalhada das necessidades e requisitos de segurança do edifício. Isso inclui a identificação de áreas críticas, pontos de entrada, fluxos de pessoas, níveis de acesso necessários, entre outros aspectos relevantes. Essa etapa é fundamental para definir as soluções de segurança adequadas ao ambiente.
- **Projeto personalizado:** Com base na avaliação de segurança, a empresa elabora um projeto personalizado que integra as tecnologias de controle de acesso, monitoramento por câmeras e sistemas de alarme. O projeto considera a instalação estratégica dos dispositivos de segurança em pontos chave do edifício.
- **Instalação dos dispositivos de segurança:** A empresa realiza a instalação dos dispositivos necessários para o sistema de controle, como leitores biométricos, leitores de cartão de acesso, câmeras de vigilância e alarmes. Esses dispositivos são posicionados em locais estratégicos, levando em consideração a segurança e a conveniência dos usuários.
- **Configuração e integração dos sistemas:** A empresa configura e integra os sistemas de controle de acesso, monitoramento por câmeras e sistemas de alarme. Isso inclui a programação dos leitores biométricos e de cartões de acesso, a definição de níveis de acesso, a configuração das câmeras de vigilância e a integração com os alarmes. Essa etapa permite um funcionamento harmonioso e eficiente do sistema de segurança.
- **Implementação de soluções de monitoramento remoto:** A empresa desenvolve soluções de monitoramento remoto que permitem o acesso e gerenciamento dos sistemas de segurança de forma eficiente e em tempo real. Isso pode ser feito por meio de aplicativos móveis ou plataformas web, que possibilitam o monitoramento das câmeras de vigilância, o controle de acesso remoto e a gestão dos sistemas de alarme.
- **Treinamento e suporte técnico:** A empresa oferece treinamento aos usuários finais para que possam utilizar adequadamente o sistema de controle e monitoramento de segurança. Além disso, é fornecido suporte técnico contínuo para solucionar eventuais dúvidas ou problemas que possam surgir.

Para o desenvolvimento desse sistema, são necessários componentes, equipamentos, aplicativos e circuitos. Os leitores biométricos, por exemplo, são dispositivos que utilizam características físicas únicas, como impressões digitais, reconhecimento facial ou leitura de íris, para autenticar a identidade dos usuários. Eles garantem um alto nível de segurança no controle

de acesso. Os leitores de cartão de acesso, por sua vez, permitem o controle de entrada e saída de pessoas com base na apresentação de um cartão de acesso, que contém informações de identificação do usuário, níveis de acesso e permissões específicas. Esses dispositivos são conectados a um sistema central que gerencia as autorizações de acesso (HAN et al., 2018; MACHADO, 2020).

As câmeras de vigilância são utilizadas para monitorar visualmente as áreas protegidas. Elas capturam as imagens em tempo real e podem ser configuradas para gravar e armazenar as gravações. Existem diversos tipos de câmeras disponíveis, como câmeras fixas, câmeras com movimento panorâmico e inclinação (PTZ) e câmeras de alta resolução. As câmeras são conectadas a um sistema de monitoramento central, que recebe e processa as informações das câmeras, permitindo o gerenciamento e a visualização das imagens em tempo real.

Os alarmes são dispositivos que detectam atividades indesejadas, como violações de segurança, intrusões ou incêndios, e emitem sinais de alerta para chamar a atenção e acionar as medidas apropriadas. Eles podem ser sonoros, visuais ou enviar notificações para o sistema de monitoramento central, que recebe os sinais de alerta e aciona as ações correspondentes, como notificar os responsáveis pela segurança ou acionar as autoridades competentes (AMARAL et al., 2022).

O sistema de monitoramento central é responsável por receber e processar as informações dos leitores biométricos, leitores de cartão, câmeras de vigilância e alarmes. Ele permite o gerenciamento e a visualização das informações em tempo real, além de fornecer recursos para configurar as permissões de acesso, definir zonas de vigilância e receber notificações de eventos de segurança. Esse sistema é conectado aos demais dispositivos de segurança, formando uma rede integrada (HAN et al., 2018; AMARAL et al., 2022).

Os aplicativos de monitoramento remoto são instalados em dispositivos móveis, como smartphones ou tablets, ou acessados por meio de plataformas web. Eles permitem que os usuários autorizados acessem e gerenciem os sistemas de segurança de forma eficiente e em tempo real. Através desses aplicativos, é possível visualizar as imagens das câmeras de vigilância, controlar o acesso por meio dos leitores biométricos e de cartão, receber notificações de eventos de segurança e realizar configurações remotas (FIGUEIRA, 2023).

Todos esses componentes e dispositivos são interligados por meio de circuitos de rede, como redes locais (LAN) ou redes sem fio (Wi-Fi), que permitem a comunicação e transferência de dados entre os dispositivos, garantindo a integração e a funcionalidade do sistema de segurança. Os circuitos de rede garantem que as informações sejam transmitidas em tempo real,

permitindo a coordenação eficiente das ações de segurança e o acesso remoto aos sistemas de monitoramento (MANENTE; CRESPO, 2019).

3.2.4 Sistema de Gerenciamento de Energia

O desenvolvimento de Sistema de Gerenciamento de Energia, com o objetivo de monitorar o consumo energético do edifício em tempo real, identificar oportunidades de economia e otimização, e integrar fontes de energia renovável, como painéis solares e sistemas de cogeração, são realizados pela AutoPred também em diversas etapas:

- **Análise e levantamento de dados:** A empresa realiza uma análise detalhada do consumo energético do edifício, levantando informações como o perfil de consumo, os principais equipamentos energéticos utilizados e os padrões de demanda. Isso envolve a coleta de dados históricos de consumo e a instalação de dispositivos de medição e monitoramento.
- **Projeto personalizado:** Com base na análise dos dados, é desenvolvido um projeto personalizado para o Sistema de Gerenciamento de Energia. Esse projeto considera as necessidades específicas do edifício, as metas de eficiência energética e a viabilidade de integração de fontes renováveis. São definidas as estratégias de monitoramento, controle e otimização do consumo energético.
- **Instalação de medidores e sensores:** Nessa etapa, são instalados medidores e sensores para monitorar o consumo de energia em tempo real e capturar dados importantes, como a demanda elétrica, o uso de energia por setor ou equipamento, a qualidade da energia e outras variáveis relevantes. Esses dispositivos são conectados a um sistema central de coleta de dados.
- **Implementação do sistema de gerenciamento:** É realizado o desenvolvimento e a implementação do sistema de gerenciamento, que consiste em um software específico para coletar, armazenar e analisar os dados de consumo energético em tempo real. Esse sistema pode ser acessado por meio de uma plataforma online ou aplicativo móvel, permitindo o acompanhamento e controle do consumo energético.
- **Identificação de oportunidades de economia e otimização:** Com base nos dados coletados e analisados pelo sistema de gerenciamento, são identificadas oportunidades de economia e otimização do consumo energético. Isso inclui a identificação de desperdícios, o ajuste de horários de funcionamento de equipamentos, a detecção de

anomalias no consumo, entre outros aspectos que possam contribuir para a redução do consumo de energia.

- **Integração de fontes de energia renovável:** Caso seja viável e adequado às necessidades do edifício, são integradas fontes de energia renovável, como painéis solares e sistemas de cogeração. Essas fontes de energia alternativas são conectadas ao sistema de gerenciamento, permitindo a sua monitoração e o aproveitamento eficiente da energia gerada.
- **Monitoramento e relatórios:** O sistema de gerenciamento de energia permite o monitoramento contínuo do consumo energético, oferecendo relatórios detalhados e atualizados sobre o desempenho energético do edifício. Esses relatórios auxiliam na tomada de decisões estratégicas para a otimização do consumo e para o cumprimento de metas de eficiência energética.
- **Manutenção e suporte técnico:** A empresa de automação predial oferece serviços de manutenção e suporte técnico contínuos para garantir o bom funcionamento do sistema de gerenciamento de energia. Isso inclui a verificação periódica dos dispositivos de medição, a correção de falhas ou anomalias, e o suporte para eventuais dúvidas ou problemas técnicos.

Para esse serviço, são utilizados diversos componentes, equipamentos, aplicativos e circuitos para garantir o funcionamento adequado do sistema. Primeiramente, são instalados medidores de energia para monitorar o consumo energético do edifício em tempo real, enquanto sensores de monitoramento são empregados para capturar dados relacionados ao consumo energético e outras variáveis relevantes, como demanda elétrica e qualidade da energia (LIMA, 2022a).

Um sistema de gerenciamento de energia é desenvolvido e implementado, consistindo em um software específico que coleta, armazena e analisa os dados de consumo energético em tempo real. Esse sistema permite o acompanhamento do consumo, identificação de oportunidades de economia e otimização, e integração de fontes de energia renovável (KHOSROWPOUR et al., 2017; GAUDEOSO, 2020).

Para facilitar o acesso e visualização dos dados, pode ser disponibilizado um aplicativo móvel ou plataforma online para os usuários monitorarem o consumo energético em tempo real e receberem alertas e notificações sobre o desempenho energético do edifício. A implementação de fontes de energia renovável é realizada por meio da instalação de painéis solares que geram energia elétrica a partir da luz solar. Esses painéis são conectados ao sistema elétrico do edifício

por meio de inversores e dispositivos de controle, permitindo a utilização da energia solar para suprir parte da demanda energética (LIMA, 2022b).

Além disso, sistemas de cogeração podem ser implementados, caso sejam viáveis e adequados às necessidades do edifício. Esses sistemas utilizam a energia térmica gerada como subproduto do processo de geração de eletricidade para aquecer água, ar-condicionado ou outros fins, sendo integrados ao sistema de gerenciamento de energia para otimizar a utilização de recursos (GAUDEOSO, 2020; SANTOS, 2022).

Para garantir a eficiência e segurança na utilização das diferentes fontes de energia, são instalados dispositivos de controle, como controladores de carga, inversores, relés e chaves de transferência. Esses dispositivos gerenciam o fluxo de energia entre as fontes renováveis, a rede elétrica convencional e os equipamentos do edifício. Uma rede de comunicação é estabelecida para permitir a troca de dados entre os diversos componentes do sistema. Essa rede pode ser cabeada ou sem fio, dependendo das necessidades e características do edifício (KHOSROWPOUR et al., 2017).

Por fim, é possível implementar um sistema de monitoramento remoto, que permite o acesso e gerenciamento dos sistemas de segurança de forma eficiente e em tempo real. Isso inclui câmeras de vigilância conectadas ao sistema de segurança, alarmes e acesso remoto aos dispositivos de controle e monitoramento de energia (SILVA, 2021; SANTOS, 2022).

3.3 Mercado e Marketing

3.3.1 Público-alvo

A empresa AutoPred tem como objetivo atender edifícios comerciais e residenciais, oferecendo soluções avançadas de automação predial. Seu público-alvo consiste em proprietários, administradores e gestores de edifícios comerciais e residenciais que buscam eficiência energética, conforto e segurança por meio da automação. Esses clientes podem incluir empresas de diversos setores, como escritórios, hospitais, escolas, condomínios residenciais, entre outros.

3.3.2 Plano de Marketing

O plano de marketing da AutoPred consiste em estratégias e ações para promover seus serviços de automação predial e alcançar seus clientes-alvo, como criação de mensagens de marketing convincentes e adaptadas para cada segmento. Realizar estratégias de precificação,

levando em consideração os custos dos serviços, a concorrência no mercado e o valor percebido pelos clientes. Além disso, a empresa oferece opções de financiamento ou pacotes personalizados para tornar seus serviços mais acessíveis aos clientes.

3.3.3 Estratégias de divulgação, promocionais, portfólios e comercialização

A AutoPred adotará diversas estratégias de divulgação para aumentar sua visibilidade no mercado. Isso inclui a criação de site profissional e informativo, onde os clientes possam encontrar informações sobre os serviços oferecidos, casos de sucesso, depoimentos de clientes e formas de contato.

A empresa também utilizará estratégias de marketing digital, como campanhas de marketing por e-mail, presença em redes sociais e produção de conteúdo relevante, como blogs e vídeos, para atrair e engajar os clientes.

Para promover seus serviços, a AutoPred participará de feiras e eventos do setor de automação predial, onde interage diretamente com potenciais clientes, demonstra seus produtos e serviços e estabelece parcerias estratégicas.

A criação de um portfólio com projetos concluídos e casos de sucesso para demonstrar a expertise da empresa e os resultados alcançados. Esse portfólio será apresentado em formato impresso e digital, utilizado como material de apoio em reuniões e apresentações.

3.4 Plano financeiro

3.4.1 Capacidade produtiva

A verticalização em Lavras tem sido impulsionada pelo aumento da população universitária da cidade, devido à presença da UFLA. Isso cria uma demanda significativa por moradia e espaços comerciais, levando à expansão urbana e à construção de edifícios residenciais e comerciais. A disponibilidade de recursos na cidade é ampliada pela presença da universidade, que oferece mão de obra qualificada e contribui para a infraestrutura e pesquisa.

Além disso, a localização estratégica de Lavras próxima a grandes centros urbanos, como São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, amplia o potencial de mercado da cidade. A proximidade dessas capitais proporciona oportunidades no mercado de produção, consumo e exportação na região. Essa localização privilegiada também pode resultar em melhores facilidades e preços de compras, o que pode atrair investimentos e estimular o crescimento econômico.

Portanto, Lavras apresenta um contexto propício para a demanda de construção de edifícios residenciais e comerciais. O crescimento populacional, impulsionado pela presença da UFLA, a expansão urbana, a disponibilidade de recursos e a localização estratégica da cidade são fatores que influenciam a análise de demanda e recursos disponíveis. Esses elementos convergem para um potencial de mercado promissor, criando oportunidades de investimento e desenvolvimento no setor imobiliário em Lavras, MG.

Por isso, a capacidade produtiva inicial prevista são de oitenta projetos de automação predial por ano, sendo divididos em média por: 65 de fácil execução, 14 de média execução e 1 de difícil execução. Na Tabela 2 está apresentado a descrição, tempo e valor médio desses diferentes projetos (INTELBRAS, 2023; AECWEB, 2023).

Tabela 2 – Tempo médio e valor de execução dos diferentes projetos.

Fácil execução	Projetos de automação predial considerados de fácil execução geralmente envolvem sistemas simples e de menor porte. Isso pode incluir automação básica de iluminação, controle de temperatura em um único ambiente, ou monitoramento de energia em um edifício de pequeno porte.	Em média, esses projetos podem levar de algumas semanas a alguns meses para serem concluídos, dependendo da escala e da disponibilidade de recursos.	R\$ 5.000,00 a R\$ 20.000,00 por projeto
Média execução	Projetos de automação predial de média execução são geralmente mais complexos e envolvem uma gama mais ampla de sistemas e funcionalidades. Isso pode incluir automação de iluminação em vários ambientes, controle de acesso, monitoramento de segurança, controle de climatização em múltiplas áreas, integração de sistemas de energia renovável, entre outros.	Esses projetos podem levar de alguns meses a cerca de um ano para serem concluídos, dependendo do tamanho do edifício, da complexidade do sistema e da disponibilidade de recursos.	R\$ 20.000,00 a R\$ 100.000,00 por projeto
Difícil execução	Projetos de automação predial de difícil execução são projetos complexos e abrangentes, geralmente envolvendo edifícios de grande porte ou complexos, como hospitais, centros comerciais ou grandes instalações industriais. Esses projetos podem incluir uma ampla gama de sistemas, como automação de iluminação avançada, gerenciamento centralizado de energia, controle de climatização em várias zonas, integração de sistemas de segurança, automação de elevadores, entre outros.	O tempo necessário para concluir esses projetos pode variar de vários meses a mais de um ano, dependendo da escala e complexidade do sistema, além da disponibilidade de recursos.	R\$ 100.000,00 a R\$ 500.000,00 por projeto

Fonte: Do Autor, 2023.

3.4.2 Investimentos

A AutoPred está comprometida em investir em equipamentos de última geração e tecnologias inovadoras para oferecer soluções avançadas de automação predial aos clientes. A

empresa também se empenhará em realizar treinamentos e capacitações para sua equipe, garantindo que estejam atualizados com as tendências do setor e preparados para enfrentar os desafios dos projetos.

Na empresa de automação predial AutoPred, com capacidade de 80 projetos por ano, é importante considerar as diversas etapas envolvidas no processo, a fim de garantir a saúde financeira da AutoPred, é fundamental realizar um planejamento financeiro adequado, considerando todas as despesas e investimentos necessários. Com base nos quatro serviços oferecidos e seus respectivos equipamentos necessários para implementá-los a Tabela 3 apresenta valor médio por unidade, a quantidade média necessária por projeto e o valor total para a realização dos oitenta projetos, para obtenção do valor total em equipamentos.

Tabela 3 – Investimento médio anual da empresa AutoPred em equipamentos.

EQUIPAMENTOS			
	Valor/Unid.	Quantidade	Valor Total
Controlador de Iluminação	R\$ 2.000,00	30	R\$ 60.000,00
Luminárias	R\$ 300,00	50	R\$ 15.000,00
Sensores (presença, luminosidade, temperatura, umidade, qualidade do ar, monitoramento)	R\$ 150,00	50	R\$ 7.500,00
Termostatos	R\$ 780,00	40	R\$ 31.200,00
HVAC	R\$ 8.000,00	20	R\$ 160.000,00
Leitores Biométricos	R\$ 1.200,00	20	R\$ 2.400,00
Leitores de Cartão de Acesso	R\$ 900,00	50	R\$ 45.000,00
Medidores de Energia	R\$ 1.000,00	20	R\$ 20.000,00
Painéis Solares	R\$ 3.800,00	10	R\$ 38.000,00
Câmeras de Vigilância	R\$ 2.000,00	50	R\$ 100.000,00
Painéis de Controle	R\$ 1.500,00	10	R\$ 15.000,00
Cabos elétricos e comunicação	R\$ 50,00	50	R\$ 2.500,00
VALOR TOTAL EQUIPAMENTOS			R\$ 496.600,00

Fonte: Do Autor, 2023.

Abaixo, apresento a distribuição de funções para a equipe inicial básica, juntamente com o valor de salários (SALÁRIOS, 2023) e impostos de 11% (JURIDOC, 2023) para determinação do total de despesas da equipe da empresa (Tabela 4).

Tabela 4 – Distribuição de funções para a equipe inicial básica e valor dos salários.

Gerente de Projetos	Responsável por coordenar todas as etapas dos projetos, desde a negociação com clientes, elaboração de propostas, planejamento, alocação de recursos, supervisão da execução até a entrega final. É responsável por garantir que os projetos sejam concluídos dentro dos prazos e padrões de qualidade estabelecidos. Um funcionário.	Salário: R\$ 5.100,00
		Impostos: R\$ 561,00
		Total: R\$ 5.661,00
Engenheiro de Automação	Encarregado de projetar e desenvolver soluções de automação predial personalizadas para cada cliente, levando em consideração as necessidades específicas de cada projeto. Esse profissional trabalha em conjunto com a equipe técnica para garantir a implementação correta das soluções propostas. Um funcionário.	Salário: R\$ 5.100,00
		Impostos: R\$ 561,00
		Total: R\$ 5.661,00
Técnico de Instalação	Responsável pela instalação física dos equipamentos e sistemas de automação nos edifícios. Esse profissional possui conhecimentos técnicos específicos sobre os sistemas de automação utilizados e é responsável por garantir a correta instalação e funcionamento dos mesmos. Três funcionários	Salário: R\$ 1.900,00
		Impostos: R\$ 209,00
		Total: R\$ 6.327,00
Eletricista	Encarregado de realizar as instalações elétricas necessárias para a implementação dos sistemas de automação. Esse profissional trabalha em conjunto com o técnico de instalação para garantir a correta conexão e funcionamento dos equipamentos elétricos. Dois funcionários	Salário: R\$ 1.800,00
		Impostos: R\$ 198,00
		Total: R\$ 3.996,00
Programador	Responsável por programar e configurar os sistemas de automação predial de acordo com as especificações de cada projeto. Esse profissional possui conhecimentos em programação de software e integração de sistemas, permitindo a comunicação eficiente entre os diferentes componentes do sistema. Um funcionário	Salário: R\$ 3.400,00
		Impostos: R\$ 374,00
		Total: R\$ 3.744,00
Assistente Administrativo	Responsável pelo suporte administrativo geral da empresa, incluindo atendimento aos clientes, elaboração de documentos, organização de agendas e acompanhamento das atividades financeiras e de suprimentos. Um funcionário.	Salário: R\$ 2.000,00
		Impostos: R\$ 220,00
		Total: R\$ 2.220,00
TOTAL DESPESAS EQUIPE		R\$ 27.519,00

Fonte: Do Autor, 2023.

Além disso, é necessário considerar os investimentos em infraestrutura, que inclui aquisição ou locação de espaço físico para escritório, equipamentos de escritório, sistemas de informática, ferramentas, entre outros. Investimentos em recursos humanos, além dos salários, é importante considerar os encargos sociais, treinamentos e desenvolvimento da equipe. Investimentos em estratégias de marketing para promover a empresa, como a criação de um site, material de divulgação impresso, participação em eventos do setor, entre outros (Tabela 5 e 6).

Tabela 5 – Despesas iniciais com infraestrutura, marketing e treinamentos e capacitações.

Despesas	Valor Total
Aquisição de equipamentos de escritório	R\$ 15.000,00
Marketing	R\$ 8.000,00
Treinamentos e Capacitações	R\$ 5.000,00
VALOR TOTAL EXTRAS	R\$ 28.000,00

Tabela 6 – Custos Variáveis com infraestrutura, marketing e treinamentos e capacitações.

Despesas	Valor Total
Aluguel local do escritório	R\$ 3.500,00
Contas água e energia	R\$ 1.000,00
Manutenção escritório	R\$ 1.000,00
Marketing	R\$ 1.000,00
Treinamentos e Capacitações	R\$ 1.000,00
VALOR TOTAL EXTRAS	R\$ 7.500,00

Os investimentos são os recursos financeiros que a AutoPred precisa aplicar para desenvolver e expandir suas atividades comerciais. Assim, como apresentado nas Tabelas 3 e 5 ela irá investir em média R\$ 496.600,00 em equipamentos e R\$ 28.000,00 em infraestrutura, marketing inicial e treinamento de funcionários, totalizando um investimento médio inicial de R\$524.600,00.

3.4.3 Capital

A AutoPred possuirá um capital inicial proveniente dos sócios fundadores, que será utilizado para estabelecer a empresa, adquirir os primeiros equipamentos e contratar a equipe. Além disso, a empresa buscará investimentos de linhas de crédito para expandir suas operações e atender a uma demanda crescente (TORRES, 2023). A taxa de juros para linha de créditos escolhida para o financiamento é de 4,49% a.a. (FINEP, 2023). O valor do investimento em linhas de crédito é de R\$150.000,00 e para o cálculo dos valores da parcela foi utilizado a Tabela Price (BCB, 2023), para o prazo de pagamento em 2 anos (24 meses) o valor de da parcela é de R\$ 6.775,00.

O capital da AutoPred, portanto, refere-se aos recursos financeiros disponíveis para a empresa, incluindo o capital próprio dos sócios ou investidores, bem como eventuais empréstimos ou financiamentos obtidos. A AutoPred terá um capital próprio de R\$ 374.600,00, investido pelos dois sócios fundadores, além de um empréstimo bancário de R\$ 150.000,00, totalizando um capital de R\$ 524.600,00.

3.4.4 Faturamento

AutoPred faturará anualmente com a venda dos sistemas de automação predial e seus serviços associados. O faturamento será calculado com base nos contratos assinados com os clientes, levando em consideração o escopo do projeto, o tempo necessário para sua implementação e os custos envolvidos. Esse faturamento será baseado nas determinações anteriores de oitenta projetos por ano, sendo 65 de fácil execução, 14 de média execução e 1 de difícil execução, conforme Tabela 7.

Tabela 7 – Faturamento anual da empresa AutoPred

Tipo de Projeto	Média por projeto	Quantidade de projetos por mês	Média por tipo de projeto por mês
Fácil execução	R\$ 1.000,00 a R\$ 10.000,00	30	
		15	R\$ 1.200,00
		20	R\$ 1.800,00 R\$ 1.500,00
Média execução	R\$10.000,00 a R\$ 100.000,00	10	R\$ 20.000,00
		4	R\$ 50.000,00
Difícil execução	R\$ 100.000,00 a R\$ 500.000,00	1	R\$ 300.000,00
FATURAMENTO Anual			R\$ 793.000,00

Fonte: Do Autor, 2023.

3.4.5 Lucro

Ao calcular o lucro, a AutoPred subtrai os custos operacionais necessários para a realização dos projetos do faturamento (Tabela 7). O lucro é uma medida importante para avaliar a rentabilidade do negócio e sua capacidade de sustentar operações futuras.

Tabela 8 – Lucro anual da empresa AutoPred

		Equipamentos	R\$ 496.600,00
		Equipe	R\$27.519,00
		Aluguel	R\$ 3.500,00
Custo Operacional	Instalações	Contas água e energia	R\$ 1.000,00
		Manutenção	R\$ 1.000,00
		Marketing e Treinamentos	R\$ 1.000,00
		Empréstimo	R\$ 6.775,00
		Faturamento	R\$ 793.000,00
		Lucro Anual	R\$ 255.606,00

Fonte: Do Autor, 2023.

3.4.6 Retorno

O retorno é o ganho obtido em relação ao investimento realizado. Representa a porcentagem ou valor absoluto que indica o retorno financeiro alcançado pela AutoPred em relação aos recursos investidos em suas atividades comerciais. E para calcular o retorno da empresa pela fórmula do Retorno sobre o Investimento (ROI), que é uma medida de rentabilidade. O ROI é calculado dividindo o lucro anual pelo investimento e multiplicando por 100 para obter a porcentagem (TORRES, 2022).

$$ROI = \frac{\text{Lucro Anual}}{\text{Investimento Anual}} = \frac{R\$ 255.606,00}{R\$ 537.394,00} * 100\% = \mathbf{47,56\%}$$

Portanto, o retorno da empresa será de 47,56% sobre o investimento feito no ano.

Já o Payback representa o período necessário para que o lucro acumulado seja igual ao investimento inicial. O cálculo do Payback pode ser feito dividindo o investimento inicial pelo lucro anual (PAGBANK, 2023).

$$\text{Payback} = \frac{\text{Investimento Inicial}}{\text{Lucro Anual}} = \frac{R\$ 524.600,00}{R\$ 255.606,00} = \mathbf{2,05 \text{ anos}}$$

Outro parâmetro financeiro importante é a taxa interna de retorno (TIR) que representa a taxa de desconto para que um fluxo de caixa tenha valor presente líquido (VPL) nulo (PAGBANK, 2023). Portanto:

$$\sum_{i=0}^n \frac{FC_i}{(1 + TIR)^i} = 0$$

Onde FC_i é o fluxo de caixa no mês i .

O fluxo de caixa é uma ferramenta financeira que controla as movimentações feitas em um determinado período, registrando as entradas e saídas (TORRES, 2022). O VPL calcula o valor presente de fluxos de caixa futuros descontando por uma determinada taxa.

A tabela abaixo apresenta um fluxo de caixa mensal estimado para a empresa ao longo de um ano.

Tabela 9 – Fluxo de caixa mensal da AutoPred.

Mês 1	R\$ 10.000,00	Mês 7	R\$ 350.000,00
Mês 2	R\$ 20.000,00	Mês 8	R\$ 35.000,00
Mês 3	R\$ 20.000,00	Mês 9	R\$ 5.000,00
Mês 4	R\$ 30.000,00	Mês 10	R\$ 50.000,00
Mês 5	R\$ 20.000,00	Mês 11	R\$ 120.000,00
Mês 6	R\$ 50.000,00	Mês 12	R\$ 83.000,00

A taxa mínima de atratividade (TMA) é o retorno mínimo esperado ao se fazer um investimento, que para AutoPred é de 5%. A TIR pode ser calculado pelo Excel utilizando a seguinte fórmula em alguma célula:

$$= TIR(A1: M1) = 9,2\%$$

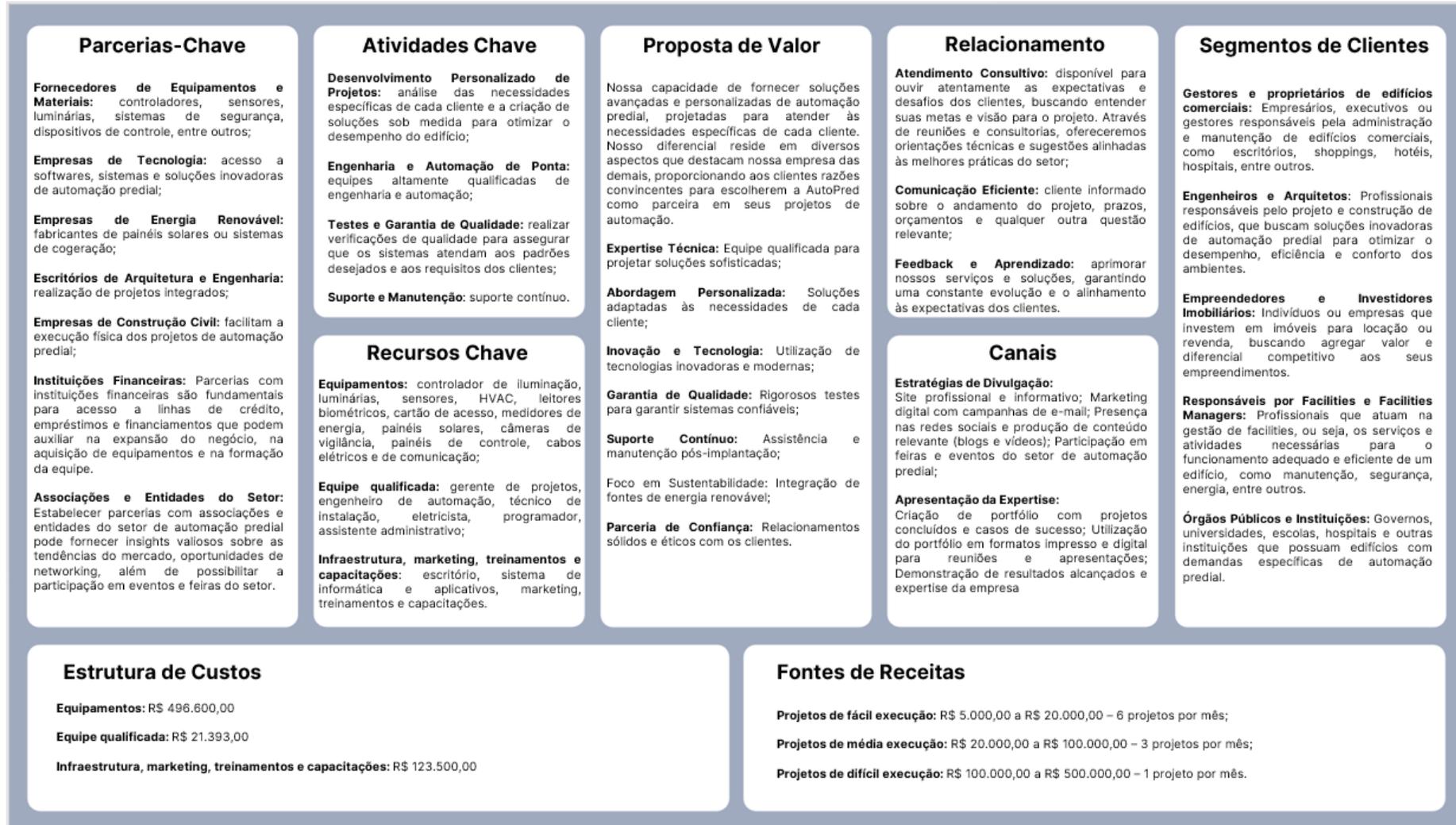
Onde o valor de *A1* é negativo e representa o investimento inicial de R\$524.600,00 e os valores de *B1* a *M1* são os fluxos de caixa mostrados na Tabela 9.

Como o valor da TIR é maior que o da taxa mínima de atratividade requerida, o projeto empreendedor da AutoPred é considerado um investimento viável.

3.5 Análise CANVA

A análise CANVA é uma ferramenta valiosa para avaliar a viabilidade e o potencial de um projeto, bem como entender os aspectos fundamentais que contribuem para o seu sucesso. Neste contexto, a Tabela 8 apresenta o modelo CANVA para examinar o projeto da empresa de automação predial AutoPred de forma abrangente.

Figura 4 – Análise CANVA do projeto.



Fonte: Do Autor, 2023.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste projeto de simulação para a empresa de automação predial AutoPred, podemos explorar diversos aspectos fundamentais para o seu desenvolvimento e sucesso no mercado. Analisamos as etapas envolvidas na execução de projetos de automação, bem como as funções desempenhadas por uma equipe básica, que vai desde o gerente de projetos até o assistente administrativo. A empresa se mostra capacitada para realizar projetos de fácil, média e alta execução, o que abrange desde sistemas simples e de menor porte até projetos complexos e abrangentes.

Considerando o investimento inicial, a AutoPred conta com um valor total de R\$524.600,00 anuais, provenientes do aporte dos sócios no valor de R\$374.600,00 e um empréstimo de R\$150.000,00, a ser pago em 24 parcelas de R\$6.775,00 cada. É fundamental gerir adequadamente os recursos financeiros, garantindo a sua utilização eficiente na aquisição de equipamentos de qualidade e na formação de uma equipe qualificada.

Um ponto relevante a ser destacado é o faturamento da empresa, que alcançou o montante anual de R\$793.000,00. Esse valor demonstra a capacidade da AutoPred de atrair e atender a uma demanda significativa no mercado de automação predial. Além disso, o lucro anual de R\$255.606,00 com uma taxa interna de retorno de 9,2% comprova a viabilidade financeira do empreendimento.

É importante mencionar que o projeto financeiro indica um período aproximado de 2 anos para obter o retorno completo do investimento. No entanto, é fundamental considerar outros fatores, como a evolução do mercado, a concorrência, a inovação tecnológica e o planejamento estratégico para sustentar o crescimento e a lucratividade a longo prazo.

Diante de tais informações e análises, a AutoPred se mostra como uma empresa promissora no segmento de automação predial, com capacidade de atender a projetos diversos e complexos, garantindo soluções avançadas e eficientes aos clientes. A equipe qualificada, aliada a um investimento inteligente em infraestrutura e recursos humanos, são fatores-chave para alcançar o sucesso no mercado e consolidar a posição da empresa como referência no setor de automação predial. É necessário manter o foco na qualidade, inovação e excelência no atendimento, a fim de sustentar o crescimento contínuo e conquistar a confiança e satisfação dos clientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AECWEB. **Automação Predial**. Projetos de Automação Predial e Residencial, Solicitação de cotação, 2023. Disponível em: <<https://www.aecweb.com.br/produto/automacao-predial/25545>>. Acesso em 28 de jun. 2023.
- ALENCAR, L. S. et al. Intelligent Building Automation System: A Case Study in a Smart Building. In: **13th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI)**. IEEE, 2021. p. 1-7.
- ALMEIDA, T. H. C. et al. A systematic review of internet of things (IoT) technologies in building automation systems. **Energy and Buildings**, v. 237, p. 110946, 2021.
- AMARAL, V. et al. Controle de Acesso: Sistema Integrado com Dispositivos de Baixo Custo. **Caderno de Estudos em Sistemas de Informação**, v. 7, n. 1, 2022.
- ANDRADE, L. F. S.; BRITO, M. J. Política e expansão urbanas de Lavras-MG: o direito à cidade em disputa. **Revista de Direito da Cidade**, v. 13, n.4, p. 2189-2212, 2022.
- APARÍCIO, M. et al. Cybersecurity in building automation systems: A systematic review. **Sustainable Cities and Society**, v. 75, p. 103305, 2021.
- BCB. Banco Central do Brasil. **Financiamento com prestações fixas**. Calculadora do cidadão, 2023. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAOPublico/exibirFormFinanciamentoPrestacoesFixas.do?method=exibirFormFinanciamentoPrestacoesFixas>>. Acesso em 28 de jun. 2023.
- BARROS, A. O. et al. A verticalização das cidades e seus impactos. **Revista GEONORTE**, v. 9, n. 32, p. 125-132, 2014.
- BRITO JÚNIOR, J. F. **Sistema embarcado de baixo custo para análise térmica em ambientes fechados**. 2021. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Eletrônica) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2021.
- CARVALHO, R. C. S. et al. Artificial intelligence techniques applied to building automation systems: a review. **Energy and Buildings**, v. 224, p. 110327, 2020.
- CASTRO, J. et al. Cybersecurity in Smart Buildings: An Overview. In: **12th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI)**. IEEE, 2020. p. 1-5.
- DIAS, E. C. F.; SOARES, P. S. Automação predial: histórico, evolução e tendências. In: Congresso Internacional de Tecnologia, Ciência e Conhecimento, 2021, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Faculdade de Tecnologia de São Paulo, 2021.
- DUARTE, P. J. **Sistema de Controle e Automação de Iluminação via Smartphone com Ênfase em Eficiência Energética**. 2021. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia da Computação) – Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, SC, 2021.

ESTÉVEZ, O. R. C. **Diseño de un módulo para el control de iluminación en ambientes cerrados**. 2019. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Elétrica) - Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicada, Universidad Tecnica do Norte, Ibarra, Equador, 2019.

FARIAS, R. A. et al. Automação Predial: Uma análise das principais tecnologias e seus benefícios. **Revista Tecnologia & Inovação em Engenharia**, v. 6, n. 2, p. 1-13, 2020.

FERREIRA, L. P. et al. Desenvolvimento de uma Solução de Controle e Monitoramento de Sistemas de Automação Predial Baseada em IoT. **Revista de Engenharia Elétrica e Eletrônica (REEE)**, v. 13, n. 2, p. 71-83, 2022.

FIGUEIRA, D. L. S. et al. **Sistema de controle e gerenciamento de acesso**. 2023. 63 f. Monografia (Engenharia Elétrica-Eletrônica) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2023.

FINEP. **Atenção: cai a taxa de juros cobrada nos empréstimos a empresas para projetos de inovação**. Inovação e Pesquisa, abr. 2023. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/noticias/>>. Acesso em 28 de jun. 2023.

FONSECA, J. C. B. et al. Caracterização da Verticalização em Lavras-MG: estudo de caso do período de 2000 a 2010. **GEOUSP Espaço e Tempo**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 132-147, jan./abr. 2015.

FRANCIS, L. T. **Análise e desenvolvimento de um sistema de controle para integração eficiente da iluminação natural e artificial**. 2019. 85 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Computação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, SC, 2019.

GAUDEOSO, H. Q. **Monitorização e análise de microrredes inteligentes em dois edifícios de divulgação de ciência**. 2022. 24 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) - Instituto Politecnico de Braganca, Portugal, 2022.

GHISI, E.; GOMES, G. R.; PALMEIRA, E. M. D. A importância da automação predial em edifícios comerciais. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 24, n. 2, p. 181-195, 2020.

GHAVAMIFAR, A.; RASTEGAR, A. Sustainable building automation system: An overview. **Journal of Cleaner Production**, v. 278, p. 123886, 2021.

GOH, S. C. et al. Green Building Index (GBI) Certified Building Management System (BMS) Implementation: A Case Study of a Private University in Malaysia. **Sustainability**, v. 13, n. 2, p. 1-16, 2021.

GOMES, M. P. et al. O processo de verticalização em cidades de médio porte: o caso de Santa Maria, RS. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 17, n. 2, p. 105-118, 2015.

HAN, Y. et al. A Review of IoT-Based Smart Access Control Systems. **IEEE Access**, v. 6, p. 45335-45347, 2018.

HASSAN, R. et al. Building automation using artificial intelligence: a review. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, v. 12, n. 5, 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Lavras – MG**. Panorama. Governo Federal. 2023. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/lavras/panorama>>. Acesso em 15 de Mai. 2023.

INTELBRAS. **Por que prever tecnologias de automação predial em projetos executivos?** Construção Civil, mar. 2023. Disponível em: <<https://blog.intelbras.com.br/projetos-executivos/>>. Acesso em 28 de jun. 2023.

JURIDOC. **Contrato de trabalho: quais os impostos da folha de pagamento?** Recrutar um funcionário, mar. 2023. Disponível em: <<https://www.juridoc.com.br/blog/trabalhar/6468-contrato-de-trabalho-impostos-folha-pagamento/>>. Acesso em 28 de jun. 2023.

KHALIFA, M. et al. A survey of IoT-based building automation systems. **IEEE Internet of Things Journal**, v. 6, n. 4, 2019.

KHOSROWPOUR, A., et al. Energy Management and Control Systems for Connected and Sustainable Buildings: A Review. **Sustainable Cities and Society**, v. 32, p. 372-383, 2017.

KIM, T. et al. Building automation security framework for smart buildings. **Building and Environment**, v. 202, p. 108029, 2021.

KISS, A. et al. An overview of smart green building automation systems. In: **12th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI)**. IEEE, 2020. p. 1-3.

LAVRAS. **Plano Diretor Participativo do Município de Lavras**. Lei nº 4.103, de 20 de junho de 2017.

LIMA, M. F. A. S. et al. Mudanças nas dinâmicas espaciais e temporais da urbanização do município de Barbacena (MG) para o período de 1985-2018. **Revista Espaço e Geografia**, v. 24, n. 1, p. 64-83, 2021.

LIMA, P. R. O. **Ferramenta para a análise do consumo ótimo em redes de distribuição de energia elétrica e da eficiência de seu faturamento**. 2022. 110f. Dissertação (Mestrado em Energia Elétrica) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022a.

LIMA, P. R. O. **Projeto de Software Computacional para a Análise do Consumo Ótimo em Redes de Distribuição de Energia Elétrica e a Eficiência de seu Faturamento**. 2022. 23 f. Dissertação (Mestrado em Energia Elétrica) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2022b.

LOPES, A.; GOMES, G. R. Automação predial: soluções customizadas para edifícios comerciais. **Revista Brasileira de Energia Solar**, v. 11, n. 27, p. 156-174, 2021.

MA, Z., et al. Smart HVAC Control Strategies in Buildings: A Review. **Energy and Buildings**, v. 191, p. 171-188, 2019.

MACHADO, S. B. N. et al. **Um estudo comparativo sobre as técnicas de controle de acesso combinando RFID e biometria**. 2020. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Software) – Universidade Federal do Amazonas, Itacoatiara, AM, 2020.

MANENTE, L. O.; CRESPO, P. M. **Desenvolvimento de um sistema de controle de acesso com armazenamento de dados em nuvem**. 2019. 86 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Elétrica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.

NGUYEN, D. T. et al. A Multi-Objective Optimization Approach for Smart Building Management with IoT and AI. **IEEE Access**, v. 9, p. 107895-107904, 2021.

OLIVEIRA, A. S. et al. Automação Predial: Aplicações e tendências em edifícios inteligentes. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 27-41, 2021.

OLIVEIRA, A. L. et al. Automação predial: histórico e perspectivas no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Computação**, v. 12, n. 2, 2020.

OLIVEIRA, U. M. **Estudo de caso da implantação da tecnologia bim na gestão e operação do sistema de ar-condicionado em centro de saúde**. 2022. 86 f. Monografia (Especialista em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

PAULA, K. A. O processo de verticalização na zona central da cidade de Viçosa-MG: uma análise a partir da expansão da Universidade Federal de Viçosa e do seu impacto na estruturação do espaço urbano. **GeoTextos**, v. 15, n. 1, jul. 2019.

PFEIL, M. A.; MENEGOTTO, F. Automação predial: uma revisão do mercado brasileiro e perspectivas para o futuro. In: Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente, 2019, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2019.

PAGBANK. **Payback: como calcular o tempo de retorno do seu investimento?** PagSeguro, Investimento, fev. 2023. Disponível em: <<https://blog.pagseguro.uol.com.br/o-que-e-payback/>>. Acesso em 28 de jun. 2023.

PIZZATTO, M. F. **Análise de desempenho de controladores PID para um sistema HVAC automotivo**. 2020. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Sistemas Embarcados para Indústria Automotiva) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

QUEIROZ, T. A. N.; COSTA, A. A. As pesquisas sobre a verticalização das cidades: breve histórico e dimensões de análise. **Sociedade e Território**, Natal, v. 29, p. 31-49, jan./jul. 2017.

RIBEIRO, M. A.; FERREIRA, R. L.; SILVA, T. C. Controle e Monitoramento de Sistemas de Automação Predial Utilizando Redes Sem Fio. **Revista Brasileira de Automação Predial (RBAP)**, v. 8, n. 2, p. 124-138, 2020.

ROCHA, A. M. R. R.; INÁCIO, F. A. J. Prometeu Lux: Um software web que controla um sistema de iluminação automatizado. In: **6º Encontro de Pesquisa & Extensão**, v. 6 n. 1, p. 5, 2019.

SACZK, A. A. et al. **Universidades & Sustentabilidade: práticas e indicadores**. São Paulo: USP Sustentabilidade, 2020. 344 p.

SALÁRIO. Tabela Cargos e Salários 2023 – Piso Salarial das Profissões. Cargos e Salários, 2023. Disponível em: < <https://www.salario.com.br/tabela-salarial/>>. Acesso em 28 de jun. 2023.

SANTOS, A. C. et al. Automação Predial: O papel da integração de sistemas e equipamentos na eficiência energética de edifícios. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Civil, 2022, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABCM, 2022. p. 345-352.

SANTOS, A.; SAMPAIO, R. Verticalização e mudanças socioespaciais em cidades de médio porte: o caso de Feira de Santana-BA. **Revista de Geografia**. Recife, v. 35, n. 1, p. 42-56, 2018.

SANTOS, A. G. E. M. **Gestão de energia: uma abordagem de sistema de armazenamento de energia aplicado à rede elétrica com fontes renováveis**. 2022. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Engenharia Elétrica) – Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022.

SCARSI, V. H. E. **Estudo da economia de energia proveniente do controle inteligente de iluminação aplicando parâmetros da certificação LEED: estudo de caso**. 2019. 79 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Energia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

SHARMA, S., et al. Integrated Building Automation System for Energy Efficiency and Comfort Optimization: A Review. **Energies**, v. 14, n. 6, p. 1580, 2021.

SOUZA, A. R. et al. Automação predial: tecnologias e tendências. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica em Tecnologia da Informação e Comunicação**, v. 7, n. 1, 2020.

SOUZA, J. C. D. et al. Developing a Smart Home Automation System for Elderly People with Low-Cost Sensors. **Sensors**, v. 20, n. 16, p. 4526, 2020.

TORRES, V. **10 Dicas de como obter crédito para abrir a própria empresa**. Contabilizei.Blog, abr. 2023. Disponível em: < <https://www.contabilizei.com.br/contabilidade-online/emprestimo-para-abrir-empresa/>>. Acesso em 28 de jun. 2023.

TORRES, V. **O que é ROI: como calcular retorno sobre o investimento?** Contabilizei.Blog, out. 2022. Disponível em: < <https://www.contabilizei.com.br/contabilidade-online/o-que-e-roi-como-calcular-retorno-sobre-o-investimento/>>. Acesso em 28 de jun. 2023.

VELEZ, P., et al. Intelligent Lighting Control Systems for Energy Efficiency in Buildings: A Review. **Energies**, v. 13, n. 13, p. 3343, 2020.

WAGNER, L. et al. Eficiência energética em sistemas de climatização no controle de funcionamento dos equipamentos. **Revista Brasileira de Mecatrônica**, v. 1, n. 4, p. 11-22, 2019.

WU, Q. et al. An overview of Internet of Things and artificial intelligence in smart buildings. *Building and Environment*, v. 181, p. 107076, 2020.

ZANELA, H. C. et al. Monitor e controlador de temperatura e umidade para residências. **Revista Mythos**, v. 19, n. 1, p. 46-55, 2023.