



## Edifício automatizado destinado a serviços de coworking

### Automated building for coworking services

DOI: 10.56238/isevmjv2n3-010

Recebimento dos originais: 09/06/2023

Aceitação para publicação: 30/06/2023

**Wesley Amaral Da Silva**

Centro Universitário Uniamérica

E-mail: wesleyamaral471@hotmail.com

#### RESUMO

A integração da automação com a arquitetura está cada vez mais presente nos ambientes empreendedores e comerciais. A busca por praticidade, economia de gastos e eficácia tornou as tecnologias um bem essencial nesses cenários. A presença de dispositivos envolvendo automação está cada vez mais frequente em nosso dia-a-dia, especialmente em conceitos de casas inteligentes, produção industrial automatizada e agricultura global. A arquitetura comercial acompanha essa evolução constante, oferecendo sistemas inteligentes que ajudam a reduzir o consumo de energia, controlar a climatização, fornecer iluminação automatizada, sistemas de segurança refinados e controle de acesso facilitado, entre outros métodos de automação no aspecto comercial. No cenário atual, o conceito de trabalho compartilhado Coworking é uma ótima alternativa de negócio, colaborando com o desenvolvimento de novos profissionais e impulsionando o crescimento de empreendedores e freelancers de uma mesma região. Esses edifícios fornecem recursos como controles de temperatura, iluminação, área externa, acesso fácil e seguro ao edifício e recursos de reserva de salas de reunião, espaços de trabalho e área de restaurante. O desenvolvimento deste trabalho se baseia na execução do projeto elétrico de um edifício de 04 pavimentos, contendo o projeto elétrico, de automação e a comunicação da maioria dos recintos, levando em consideração as normas técnicas pertinentes.

**Palavras-chave:** Automação, Dimensionamento elétrico, Coworking, Arquitetura inteligente.

#### 1 INTRODUÇÃO

Edifícios de Coworking assim como a automação, priorizam segurança, economia e conforto (LIMA, P.V.G, 2018), tendo como objetivo a melhor experiência de seus usuários. Os sistemas de automação permitem o controle centralizado de iluminação, climatização, segurança, áudio e vídeo, elevadores e gerenciamento de energia, proporcionando eficiência e economia de recursos. A arquitetura comercial acompanha essa evolução constante (ROCKENBACH, 2004), oferecendo sistemas inteligentes que ajudam a reduzir o consumo de energia, controlar a climatização, fornecer iluminação inteligente, sistemas de segurança refinados e controle de acesso facilitado, entre outros métodos de automação (SEBASTIAN,2017). Com isso, a automação surge como uma necessidade indispensável em escritórios corporativos com atuação de coworking, atendendo as necessidades de micro e macro empreendedores, oferecendo um local de trabalho

acessível para autônomos, estudantes e criadores de conteúdo em geral. A arquitetura deve acompanhar as tecnologias de automação para maximizar os seus benefícios e atender às demandas do mercado.

Com a automação, é possível monitorar e controlar o consumo de energia de determinado ambiente em tempo real, identificando padrões de uso e oportunidades de redução de gastos. Isso pode incluir o controle da iluminação, da climatização e de outros sistemas elétricos e eletrônicos. Além disso, a automação pode ajudar a reduzir o desperdício de energia, desligando equipamentos e sistemas quando não estão em uso ou quando o edifício está vazio. Isso pode resultar em economias significativas de energia e custos, o que é especialmente importante em um momento em que a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental são cada vez mais valorizadas pelas empresas e consumidores (CAVALCANTE,2007).

## **2 METODOLOGIAS**

### **2.1 ANALISE DE SWOT**

A metodologia de análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats), também conhecida como análise FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças), é uma ferramenta utilizada para avaliar a posição estratégica de uma empresa, produto, projeto ou mesmo de uma pessoa em relação ao seu ambiente interno e externo.

## **3 OBJETIVOS**

Este trabalho tem como objetivo apresentar a importância da integração da área de controle e automação em conjunto com a arquitetura no âmbito comercial, mais especificamente em um amplo espaço de Coworking, destacando como essas tecnologias podem contribuir para a redução de custos, aumento de eficiência energética e melhoria da experiência dos usuários.

- Demonstrar como a automação é cada vez mais presente em nossas vidas e como os espaços de coworking se tornaram uma ótima alternativa para o crescimento de empresas e freelancers no âmbito laboral e econômico;
- Apresentar as principais tecnologias de automação utilizadas em espaços comerciais.
- Destacar como a integração da arquitetura com essas tecnologias pode maximizar seus benefícios e atender às demandas do mercado;
- Mostrar como a automação pode ser vista como uma necessidade indispensável em escritórios corporativos com atuação de coworking, atendendo às necessidades de micro e macro empreendedores;

- Enfatizar a importância da estética e do design na integração da automação com a arquitetura dos espaços comerciais.

#### 4 JUSTIFICATIVA DO TEMA

Em virtude do cenário pós-pandemia e das questões econômicas do país, o empreendedorismo e o crescimento de microempresas têm sido um grande desafio nos tempos atuais. Os espaços de coworking vêm se tornando uma ótima alternativa para o crescimento de empresas e freelancers no âmbito laboral e econômico, principalmente para esse tipo de público demandante.

A pandemia da Covid-19 trouxe novos conceitos de produtividade, alternativas e qualidade de trabalho. Novas especialidades começaram a ganhar espaço no cenário laboral do mundo inteiro, como é o caso do trabalho em casa (home office), por exemplo. O modelo de escritório compartilhado Coworking é visto como ideal para pessoas que trabalham com suas estações de trabalho, por ser interativo, funcional, produtivo e principalmente econômico.

A economia é primordial nos tempos atuais, e a sociedade brasileira está aprendendo a gerir e colocar em prática a educação financeira. Os escritórios corporativos são uma categoria prioritária quando se trata de economia, já que montar ou abrir um escritório atualmente em nosso país tem se tornado cada vez mais arriscado e complexo.

A automação é cada vez mais presente em nossas vidas, e seu crescimento é notável. A tecnologia deve ser vista como aliada para atender às demandas sobre aspectos de economia, eficiência e abraçar os avanços tecnológicos que cada vez mais fazem parte das nossas vidas. A automação surge como uma necessidade indispensável em escritórios corporativos com atuação de coworking, atendendo as necessidades de micro e macro empreendedores da cidade de Foz do Iguaçu, além de oferecer um local de trabalho acessível para autônomos, estudantes e criadores de conteúdo em geral.

A Arquitetura deve acompanhar as tecnologias de automação para maximizar os seus benefícios e atender às demandas do mercado. Os edifícios comerciais podem ter um ótimo melhoramento no desempenho energético, na segurança e na experiência dos usuários. Os aspectos complementares de integração dos equipamentos tecnológicos e cabeamento com a concepção estética, tanto interna como externa do edifício, são de extrema importância.

## 5 REFERENCIAL TEÓRICO

A fim de reunir fundamentos com princípios e fontes qualificados para embasar o estudo, julgou-se essencial efetuar buscas por autores que tratam de conceitos separados em espaços Coworking, Edifício inteligente e equipamentos para trabalhar automação.

### 5.1 ESPAÇOS DESTINADOS A SERVIÇOS COWORKING

Segundo Leforestier (2009), os *coworking 451paces* são espaços físicos que reúnem profissionais que trabalham fora do escritório convencional, que geralmente são empresários independentes, *freelancers*, empreendedores e profissionais autônomos que buscam algum tipo de interação humana, já que nos *home-office* geralmente o trabalho acaba sendo isolado. No caso específico de nossa região, segundo dados acumulados nos últimos três anos do índice geral de preços – Mercado IGP-M, o percentual de aluguel subiu aproximadamente 46,37%, tornando difícil e muitas vezes arriscado abrir uma empresa e alugar uma sala para funcionamento da mesma.

A modalidade de trabalho *home-office* se caracteriza pela inserção em um espaço, sem tamanho ou propriedades definidas, destinado somente a atividades profissionais e localizado na residência do trabalhador, sendo facultativo o uso de tecnologias informacionais para a realização das atividades (Ellison, 1999; Lim & Teo, 2000). No Brasil, aproximadamente uma a cada quatro pessoas poderia trabalhar de forma remota, de acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2018). Isso equivale a 20,4 milhões de pessoas, que representam 24,1% do total da população ocupada no país.

Já o *Freelancer* é o termo inglês utilizado para denominar o profissional autônomo que trabalha com diferentes empresas e capta seus clientes de forma independente.

O convívio com animais domésticos no trabalho trás inúmeros benefícios para o ser humano no ambiente de trabalho. Segundo dados do Abinpet, o Brasil tem a segunda maior população de cães, gatos e aves canoras e ornamentais em todo o mundo e é o terceiro maior país em população total de animais de estimação. São 54,2 milhões de cães, 23,9 milhões de gatos, 19,1 milhões de peixes, 39,8 milhões de aves e mais 2,3 milhões de outros animais. Pensando nisso, os espaços *pet friendly* se torna um ótimo diferencial de projeto.

Segundo RIBEIRO (2017) ao se declarar pet-friendly, o estabelecimento está informando que é amigo dos pets. Isto é, que o animal de estimação será bem-recebido naquele lugar. Ele não só poderá entrar no estabelecimento, como também poderá permanecer junto do cliente.

Com todo esse contexto de tecnologia proposto, surge a necessidade da existência da integração da biofilia no projeto final apresentado. A arquitetura biofílica segundo Kester Nunes busca conectar os espaços com a natureza, promovendo bem-estar e conforto para seus ocupantes. De acordo com KELLERT & CALABRESE (2018), pioneiros na área, a arquitetura biofílica busca muito mais do que integrar a natureza em plantas arquitetônicas. Ela busca criar um bom ambiente de convivência e trabalho para as pessoas, a partir de espaços que ajudam a promover o bem estar e a saúde mental e física.

### 5.1.2 Edifício Inteligente (Automação Comercial)

Os edifícios inteligentes, também conhecidos como Smart Buildings, são construções que utilizam tecnologia para o seu melhor funcionamento.

Segundo Muratori (2011) Automação é o conjunto de serviços proporcionados por sistemas tecnológicos integrados como o melhor meio de satisfazer as necessidades básicas de segurança, comunicação, gestão energética e conforto de um edifício. Sendo assim, o edifício inteligente proposto em projeto busca integrar a tecnologia no espaço de estações de trabalho e lazer do edifício, proporcionando assim maior praticidade e agilidade no ambiente de *Coworking*.

De acordo com Liu et al. (2017), a automação comercial em edifícios inteligentes tem como objetivo integrar tecnologias para melhorar a qualidade de vida das pessoas e reduzir custos operacionais. Para isso, é necessário o uso de sensores, atuadores e dispositivos eletrônicos conectados em uma rede, que permite o gerenciamento automatizado dos sistemas.

Segundo Wang et al. (2019), a automação comercial também permite uma maior flexibilidade no uso dos espaços do edifício, adaptando-se às necessidades dos usuários em tempo real. Por exemplo, salas de reuniões podem ser facilmente reconfiguradas para diferentes tamanhos e configurações, garantindo maior aproveitamento do espaço disponível.

A ideia é integrar arquitetura comercial com automação geral, e pequenos fragmentos de domótica, que segundo Aiello e Dustdar (2008), a Domótica é o termo que incorpora a gestão de todos os recursos habitacionais de uma residência (AIELLO; DUSTDAR, 2008), fazendo uso simultâneo da eletricidade, eletrônica, mecânica, telecomunicações e das tecnologias da informação, oferecendo uma variedade de aplicações integradas nas áreas de segurança, comunicação e gestão de energia, proporcionando para os moradores e usuários, conforto, segurança, lazer e comunicação. (ROQUE, 2008). Para Barbosa e Silva (2010, p. 33, 34), todos esses elementos devem ser controlados por uma única unidade central de controle, fazendo com que as pessoas que residam nesse local possam interagir de forma fácil e eficiente com os

equipamentos e eletrodomésticos instalados na sua residência. Dito isso, surge a necessidade de escolher dois sistemas de controle, sendo o sistema arduíno, e o CLP (Controlador lógico programável).

Smart office é um ambiente de trabalho inteligente, que utiliza tecnologias avançadas para otimizar a produtividade, melhorar a eficiência energética e proporcionar uma experiência mais confortável e personalizada para os funcionários” – Simon Dudley, CEO da Logitech. A ideia de edifício inteligente surge desse conceito, mas não só pensando no setores de escritório, mas sim em todos os ambientes, e todos os aspectos possíveis do prédio.

De acordo com Muratori (2011), Smart Buildings são construções que utilizam soluções integradas de tecnologia, como sensores, sistemas e interfaces que interagem por meio da Internet das Coisas (IoT, do inglês) e/ou Inteligência Artificial (IA). O estudo de caso aborda exatamente esse princípio, onde um edifício inteligente.

Além disso, a automação comercial contribui para a sustentabilidade ambiental dos edifícios inteligentes, ao permitir a monitoração do consumo de energia e água e o controle de sistemas de iluminação e climatização de forma mais eficiente. Segundo Al-Ma’aitah et al. (2021), a automação comercial pode reduzir o consumo de energia em até 30% em edifícios comerciais.

## 5.2 EQUIPAMENTOS PARA CONTROLE E AUTOMAÇÃO DO EDIFÍCIO

### 5.2.1 Roteador

Para conexão geral do edifício, se apresenta o sistema de roteador *Mesh*, um aparelho que amplia o alcance do Wi-Fi e distribui a potência do sinal nos ambientes de forma fácil e rápida. Essa tecnologia conecta os dispositivos à internet sem perder qualidade. Explicando de uma maneira descomplicada, o roteador *Mesh* cria uma rede inteligente porque faz a conexão do aparelho ao melhor ponto do sinal Wi-Fi automaticamente.

### 5.2.2 Sensores

São dispositivos utilizados para detectar e monitorar diferentes variáveis, como temperatura, umidade, presença, entre outros. Eles permitem que os sistemas de automação possam tomar decisões em tempo real, adaptando-se às necessidades dos usuários e das condições ambientais.

### 5.2.3 Atuadores

São dispositivos responsáveis por transformar um sinal elétrico em um movimento mecânico, permitindo o controle de diferentes equipamentos e sistemas. Por exemplo, um atuador pode ser utilizado para abrir e fechar uma porta ou janela, ou para regular a intensidade da luz em um ambiente.

### 5.2.4 Interfaces de usuário

São dispositivos utilizados para permitir que os usuários possam interagir com os sistemas de automação, realizando configurações e ajustes necessários. Podem ser utilizados displays de tela sensível ao toque, teclados, botões, entre outros.

### 5.2.5 Sistemas de comunicação

São equipamentos utilizados para permitir a comunicação entre os diferentes dispositivos e sistemas de automação, permitindo que as informações sejam transmitidas e processadas em tempo real. Podem ser utilizados diferentes protocolos de comunicação, como BACnet, Modbus, LonWorks, entre outros.

## 5.3 PROTOCOLOS PARA CONEXÃO, CONTROLE E AUTOMAÇÃO DO EDIFÍCIO

### 5.3.1 IoT

A Internet das Coisas é um conceito que está fora do âmbito das tecnologias, pois não deriva delas, e sim as utiliza para cumprir uma série de funcionalidades. As tecnologias associadas ao “conceito” são muitas, e apenas para citar algumas, temos as que se referem à conexão física dos objetos, ou de infraestrutura básica, como as conexões cabeadas e as conexões sem fio. (FACCIONI FILHO, 2016b). IOT é o que define toda logística do projeto apresentado, com um conceito de gerenciamento e funcionalidade que faz a automação acontecer de forma eficiente.

### 5.3.2 ZigBee

Para Xinrong Li, o protocolo *ZigBee* é uma tecnologia de rede sem fio de baixa potência, baixa taxa de transmissão de dados e alcance curto, projetada para suportar aplicações simples de comunicação sem fio e baixa taxa de dados. Esse sistema seria o adotado caso o edifício trabalhasse um sistema de automação sem fios, diminuindo assim a quantidade de shafts dutos passados, mas em contrapartida aumentando as chances de uma pior instabilidade e problemas na comunicação entre equipamentos e controladores.

### 5.3.3 Cabeada

De acordo com a NEOCONTROL (2018), nas soluções cabeadas, é necessária uma central de controle, ou integrador. Essa central funciona como o interpretador dos dados e interface com o usuário, nela todos os dispositivos são conectados via cabo, sejam eles atuadores ou sensores. A central é responsável por executar qualquer comando do usuário, bem como ler as informações de todos os sensores conectados e executar tarefas pré programadas. Esta tecnologia costuma ser mais barata que o sistema de automação residencial wireless, além de ser mais confiável e mais robusta. Devido esta tecnologia demandar modificações da infraestrutura da rede elétrica ela se torna mais viável para casas que estão em construção ou reforma.

No Brasil, a normativa NBR 16264 (ABNT, 2014), estipula um modelo de cabeamento estruturado residencial. Trata-se da primeira norma brasileira de cabeamento estruturado residencial. Com isso, o mercado de automação residencial passa a ter uma referência nacional para projetos e instalações. Antes dessa normativa, empresas nacionais utilizavam normas estrangeiras, como as elaboradas pelo Instituto Americano de Normas e Padrões (ROCKENBACH, 2005).

### 5.3.4 LoRaWAN

Segundo a editora IEEE (2017), O LoRaWAN (Low Power WAN Protocol for Internet of Things), possui uma camada de enlace de dados com longo alcance, baixo consumo de energia e baixa taxa de bits, surgiu como uma solução promissora para IoT em que dispositivos finais usam LoRa para se comunicar com gateways através de um único salto. LoRaWAN é utilizado em uma gama ampliada de aplicativos de IoT, como monitoramento e gerenciamento de infraestruturas inteligentes, agricultura de precisão, cidades inteligentes, acompanhamento de ativos, gerenciamento de resíduos, sistemas de alarme e muitos outros casos de uso nos quais são necessários uma comunicação sem fio eficiente e de longo alcance.

## 6 AUTOMAÇÃO + ARQUITETURA NO AMBITO COMERCIAL

A tecnologia está muito presente em nossa atualidade, conseguimos notar que casas inteligentes (domótica) e também na industrialização mundial. No âmbito comercial, a automação no funcionamento de um edifício comercial ainda é pouco presente, podendo assim ser muito mais explorada para dar prioridade a aspectos de segurança, conforto e principalmente economia em um edifício comercial. No Brasil, observa-se um grande desperdício de energia, onde muitas

peças não a usam com responsabilidade, o que colabora para uma perspectiva de crise energética futura.

Essa integração de Arquitetura com automação vai muito além de praticidade e conforto, se tornando na atualidade uma necessidade para acompanhamento da tecnologia e do funcionamento do mercado de trabalho que está cada vez mais competitivo e eficaz. Surge assim a necessidade de se reinventar e conciliar as tecnologias de automação em edifícios destinados a serviço de empreendedorismo, comerciais, e nesse caso mais específico os edifícios destinados a serviço de *Coworking*. De acordo com a Associação Brasileira de Automação Residencial e Predial (AURESIDE), o mercado de automação predial e residencial no Brasil cresceu cerca de 20% em 2020, em relação ao ano anterior, mesmo durante a pandemia. Além disso, a expectativa é que esse mercado continue crescendo em média 20% ao ano nos próximos anos, impulsionado principalmente pela busca por maior eficiência energética e conforto nos ambientes. Ainda segundo a AURESIDE, o segmento de automação predial representa cerca de 70% do mercado total de automação no país

A ideia do estudo de caso é basicamente apresentar projeto de um edifício comercial inteligente com tecnologias avançadas de automação para gerenciar seus sistemas e serviços, com o objetivo de aumentar a eficiência, reduzir os custos operacionais e fornecer um ambiente mais seguro e confortável para seus usuários. O funcionamento de um edifício inteligente automatizado envolve uma série de componentes interconectados, tais como sensores, dispositivos de controle, redes de comunicação e softwares de gerenciamento.

Um dos principais componentes de um edifício inteligente é o sistema de gerenciamento predial (BMS – Building Management System), que é responsável por controlar e monitorar os sistemas elétricos, de ar condicionado, de iluminação, segurança e outros sistemas do edifício. O BMS coleta dados dos sensores instalados no prédio e usa algoritmos para tomar decisões automáticas com base nesses dados, a fim de otimizar o uso dos recursos do edifício.

Sistemas integrados que podem ser encontrados em edifícios inteligentes incluem:

- Sistemas de segurança, que utilizam câmeras, sensores de movimento e alarmes para monitorar e proteger o edifício e seus ocupantes.
- Sistemas de acesso, que controlam o acesso às áreas do edifício por meio de cartões de acesso, leitores de impressões digitais ou reconhecimento facial.
- Sistemas de gerenciamento de energia, que monitoram e controlam o uso de energia elétrica e outras fontes de energia renovável, a fim de reduzir o consumo e as emissões de carbono do edifício.

- Sistemas de resíduos de resíduos, que usam sensores para monitorar a quantidade de resíduos gerados pelo edifício e podem automatizar o processo de coleta e separação de materiais recicláveis.

No geral, um edifício inteligente automatizado usa tecnologias avançadas para coletar e analisar dados do edifício, e usa esses dados para tomar decisões automáticas que otimizam o uso dos recursos do prédio, garantem a segurança dos usuários e proporcionam um ambiente mais confortável e eficiente.

## 7 ESCOLHA DA FABRICANTE

No primeiro momento do projeto iria ser desenvolvido uma plataforma onde o usuário iria se comunicar com os dispositivos via app, essa comunicação ocorreria da seguinte forma; O app conectado a rede do estabelecimento mandaria os dados via rede wifi para o esp, esses dados seriam enviados via protocolo MQTT, assim o esp se encarregaria de mandar os sinais para o tasmota que por sua vez iria operar os dispositivos presentes na edificação.

Porém no decorrer do projeto notou-se que a maioria dos dispositivos hoje presentes no mercado não são open source (Código aberto), e para que conseguíssemos configurar tais dispositivos, precisaríamos tê-los em mãos o que hoje não é possível, e assim limitando o desenvolvimento do projeto de automação.

Porém ao pesquisar fornecedores de linha de automação predial e industrial, foi localizado a linha Izy da Intelbras onde ela apresenta o melhor custo benefício, sem abrir mão da confiabilidade.

A linha Izy apresenta os seguintes ramos da automação:

- **Energia:** Controle de ambientes remotamente pelo aplicativo Izy Smart ou via comando de voz, ligando e desligando a iluminação da casa ou do trabalho, e acione eletrodomésticos ou programe seu funcionamento.
- **Iluminação:** A linha de iluminação smart Intelbras permite que você acenda e apague luzes de forma prática e inteligente: remotamente, via aplicativo Izy Smart, ou por comando de voz.
- **Entretenimento:** Controle ambientes e dispositivos por meio do aplicativo Izy Smart ou comandos de voz. TV com navegação otimizada e muito mais.

- **Segurança:** A linha Izy da Intelbras conta com uma vasta linha de câmeras de segurança, sensores de presença, sensor de abertura de portas, fechaduras inteligentes com abertura via digital e/ou cartão RFID, sensor de temperatura e umidade, acionador para portão eletrônico, detector de gás, detector de fumaça, sensor de monóxido de carbono, entre outros.

A linha de automação supracitada atenderá todas as demandas presentes no edifício coworking, assim também tendo garantia de toda a instalação devido a fabricante ser nacional e ter todo o suporte necessário em caso de futuros imprevistos.

## **8 AUTOMAÇÃO PRESENTE NO PROJETO.**

O edifício deverá ser inteligente e qualificado perante as necessidades tecnológicas impostas ao mesmo. A automação irá ser aplicada em diversas áreas do edifício, tais como:

### **8.1 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO**

A automação permite o controle do acendimento e apagamento de luzes de forma centralizada, bem como o ajuste da intensidade da luz de acordo com a luminosidade externa ou a utilização do ambiente.

#### **8.1.1 Iluminação Interna**

Para o controle de iluminação de toda a planta interna, irá ser utilizado a Lâmpada Led Spot Smart Wi-Fi EWS 440, controle de luzes nos ambientes de qualquer lugar pelo app Izy Smart para smartphones ou com assistentes de voz. Com 38° de abertura do fecho de luz, a lâmpada LED spot garante efeito tom de branco quente (para ter um ambiente mais relaxante) ou branco frio (para ambiente de trabalho que exige foco), e até 16 milhões de cores diferentes.

Figura 1: Lâmpada EWS 440



Fonte: Intelbras, Google. (2023)

### 8.1.2 Interruptor Dimmer

O interruptor dimmer smart EWS 1101 permite que você controle a intensidade da luz do ambiente por meio de teclas touch, do smartphone ou do assistente de voz. O interruptor dimmer touch, projetado para uso com lâmpadas dimerizáveis e fácil de instalar em caixas 4x2, permite ajustar a intensidade da iluminação para criar um ambiente mais agradável e evitar excesso de luz, economizando energia elétrica. O aplicativo Izy Smart permite que você crie agendamentos para acender a luz de forma automática, bem como acionar ações de sensores e outros dispositivos da linha Izy.

Figura 2: Interruptor EWS 1101



Fonte: Intelbras, Google. (2023)

### 8.1.3 Interruptor Inteligente

Com o interruptor inteligente EWS 1003 é possível controlar a iluminação do ambiente de qualquer lugar via aplicativo, comandos de voz e através dos botões ao toque do interruptor, que possuem luzes indicadoras facilitando seu uso. A programação de horários e rotinas são possíveis com este dispositivo, tanto quanto, a interligação com outros dispositivos da linha Izy assim tornando o ambiente automatizado.

Figura 3: Interruptor EWS 1003



Fonte: Intelbras, Google. (2023)

#### 8.2.4 Iluminação Externa (Estacionamento)

A iluminação do estacionamento será controlada a partir de uma fotocélula LoRa IoT Khomp. Esses dispositivos, que são montados acima das luminárias, utilizam a dimerização programática, ou seja, a diminuição ou aumento automático da intensidade da luz de acordo com a hora do dia, para reduzir o consumo de energia. Os modelos da fotocélula IoT Khomp continuam a surpreender, realizando várias medições através da comunicação LoRa, incluindo tensão, corrente e fator de potência elétrica. Além disso, há modelos que fornecem relatórios de incidentes como falta de energia e sobrecorrentes de carga. Outros têm um elevado nível de inteligência e incluem GPS integrado (que facilita a localização de um veículo para manutenção) ou um acelerômetro/giroscópio (que monitoriza o ângulo do sol em caso de acidente).

Figura 4: Fotocélula LoRa IoT



Fonte: Amazon, Google. (2023)

## 9 CONTROLE DE ACESSO

### 9.1 PORTAS SALAS DE REUNIÕES

Para o controle de acesso das salas de reuniões (01 a 05), será instalado controladores de acesso do modelo SA202 da 461Intelbras, este tipo de controlador tem o controle de até 1000 usuários onde eles apenas adentraram o recinto se obtiverem em mãos o cartão RFID já previamente cadastrado na portaria. Para a limpeza dos recintos o SA202 também conta com abertura a partir de senha, que os respectivos colaboradores terão acesso.

Figura 5: Controle de acesso SA202



Fonte: Intelbras, Google. (2023)

### 9.2 PORTAS DE ACESSO EXCLUSIVO

Para os locais onde o acesso será limitado tais como, CPD, gerência, administração, dentre outros; Será instalada a fechadura Intelbras Ifr 7000 Smart, esta fechadura conta com acesso por biometria, cartão RFID e senha podendo ser limitada apenas a biometria. Com ela é possível gerar comandos para abrir cortinas, ligar ou apagar luzes, visualizar imagens de câmeras, ligar e desligar equipamentos, dentre outros. Ela permite até 100 biometrias, 100 tags, 9 senhas e acesso pelo app IZY. Acompanha 2 chaves físicas.

Figura 6: Fechadura Intelbras Ifr 7000



Fonte: Intelbras, Google. (2023).

### 9.3 ELEVADORES

O controle de acesso aos andares do edifício será executado pelo dispositivo BIODigi G4, onde apenas pessoas autorizadas previamente, terão acesso liberado para cada respectivo andar. Com capacidade de cadastro para 5000 usuários, este dispositivo conta com conexão TCP/IP e registro de até 200.000 eventos. Ele também conta com acesso por biometria, cartão RFID e senha.

Figura 7: BIODigi G4



Fonte: MTGTech, Google. (2023)

## 10 SEGURANÇA

### 10.1 DETECTOR DE FUMAÇA

O sistema contra incêndios do edifício conta com mais um componente da linha de automação da Intelbras, o IDF 620 é um detector de fumaça que sinaliza a presença de fumaça com um alarme sonoro e no aplicativo Izy já instalado no smartphone além de ter uma saída para sistemas mais complexos de combate a incêndios. A bateria do IDF 620 está inclusa e possui

autonomia de até 5 anos. Além disso, quando ela estiver próxima do fim, será enviado uma notificação.

Figura 8: IDF 620



Fonte: Intelbras, Google. (2023).

## 10.2 DETECTOR DE GÁS

Com o mesmo princípio de funcionamento do IDF 620 citado acima, o detector de gás (IDG 620), atua quando detecta presença de gás GLP no ambiente

Figura 9: IDG 620



Fonte: Intelbras, Google. (2023).

## 10.3 DETECTOR DE MONÓXIDO

O detector de monóxido de carbono smart identifica situações de vazamento de monóxido de carbono e emite um alarme sonoro juntamente com uma notificação no aplicativo Izy instalado no smartphone. Além de acompanhar uma bateria com autonomia de até 3 anos, o IDM 620 indica quando a bateria estiver próxima do fim.

Figura 10: IDM 620



Fonte: Intelbras, Google. (2023).

#### 10.4 SENSOR DE ABERTURA

O sensor de abertura presente no edifício será o Smart ISA 1001 este sensor da Intelbras conta com uma conectividade com o hub de até 100m ao ar livre, e ele se encarregará de enviar uma notificação ao dispositivo caso tenha alguma abertura de porta, janela ou gaveta aonde ele foi instalado, e assim tendo uma maior segurança e controle do estabelecimento.

Figura 11: ISA 1001



Fonte: Intelbras, Google. (2023).

#### 10.5 SENSOR DE PRESENÇA

Para a detecção de pessoas trafegando pelos corredores e recintos, e também com a finalidade de economizar energia elétrica, o edifício contará com sensores de presença previamente instalados em locais estratégicos. O sensor de movimento ISM 1001 é totalmente sem

fio e possui a tecnologia ZigBee, garantindo uma maior vida útil da sua bateria e velocidade de funcionamento. Com ele também é possível criar cenários de automação, como por exemplo abrir a cortina da sala, ao detectar presença no local.

Figura 12: ISM 1001



Fonte: Intelbras, Google. (2023).

## 11 CLIMATIZAÇÃO

### 11.1 SENSOR DE TEMPERATURA

Para controle de temperatura e umidade dos ambientes do edifício, será instalados sensores de temperatura da linha Izy da Intelbras (IST 1001), que farão a automação do sistema de refrigeração dos recintos, programando pelo aplicativo, o usuário irá colocar a condição como se for desejado para que o ar condicionado ligue como: tempo, temperatura, se há alguém no recinto, e quando o ar condicionado irá ser ligado.

Figura 13: IST 1001



Fonte: Intelbras, Google. (2023)

## 12 CONTROLADORES

### 12.1 ACIONADOR DE CORTINAS

Com o acionador de cortinas smart da linha Izy da Intelbras é possível acionar a abertura e fechamento das cortinas de onde estiver, programar abertura e fechamento da cortina para o horário que desejar, ajustar o tempo de abertura e fechamento. Com o IAC 110 também é possível acionar o dispositivo através de um comando de voz.

Figura 14: IAC 110



Fonte: Intelbras, Google. (2023)

### 12.2 ALTO FALANTE INTELIGENTE

Como grande parte de todo o controle das salas de reuniões e administrativas serão automatizadas, o edifício também contará com assistente de voz para aumentar e diminuir temperatura do ar condicionado, controlar a iluminação e dispositivos presentes em todos os recintos.

Figura 15: ISS 102 A



Fonte: Intelbras, Google. (2023)

## 13 CONEXÃO E CONECTIVIDADE

### 13.1 HUB

Para a conexão dos dispositivos de automação se faz necessário a instalação de um HUB central onde será conectados os dispositivos. Para isso foi dimensionado o HUB já requerido pelos dispositivos escolhidos que é o ICA 1001 da Intelbras, onde é possível a conexão de até 32 dispositivos por HUB dentro de um raio de 100 metros, e assim destinando todos a uma só plataforma. Este HUB é compatível com assistente de voz e tem tecnologia ZigBee, este dispositivo ficará na sala de CPD onde irá se conectar com os dispositivos.

Figura 15: ICA 1001



Fonte: Intelbras, Google. (2023)

### 13.2 ROTEADOR

Para a conectividade dos colaboradores, clientes e dispositivos se faz necessário a instalação de roteadores que se comuniquem entre si e comportem toda a demanda presente no edifício.

Para isso foi dimensionado Wifi 6 Mesh da Intelbras, o IH 3000 O padrão Wi-Fi 802.11ax é a tecnologia mais recente em conexão sem fio, capaz de trafegar muito mais conteúdo e mais velocidade. Com a capacidade dual band é possível gerar até 3 Gbps\* de tráfego (INTELBRAS, 2023). Com tecnologia embarcada, o sinal de Wi-Fi 6 possuirá uma conexão com mais desempenho e um direcionamento de sinal mais inteligente. Cada roteador IH 3000 amplia em até 300 m<sup>2</sup> e até 128 dispositivos conectados em cada.

Figura 16: IH 3000



Fonte: Intelbras, Google. (2023)

## 14 APP

O app se encarregará de unificar e centralizar todos os dispositivos de automação em uma só plataforma. O app que será utilizado é o Izy Smart, com este app é possível controlar os dispositivos de onde estiver, assim de gerente a usuário todos terão acesso aos dispositivos, portanto tendo o acesso que cabe a cada um.

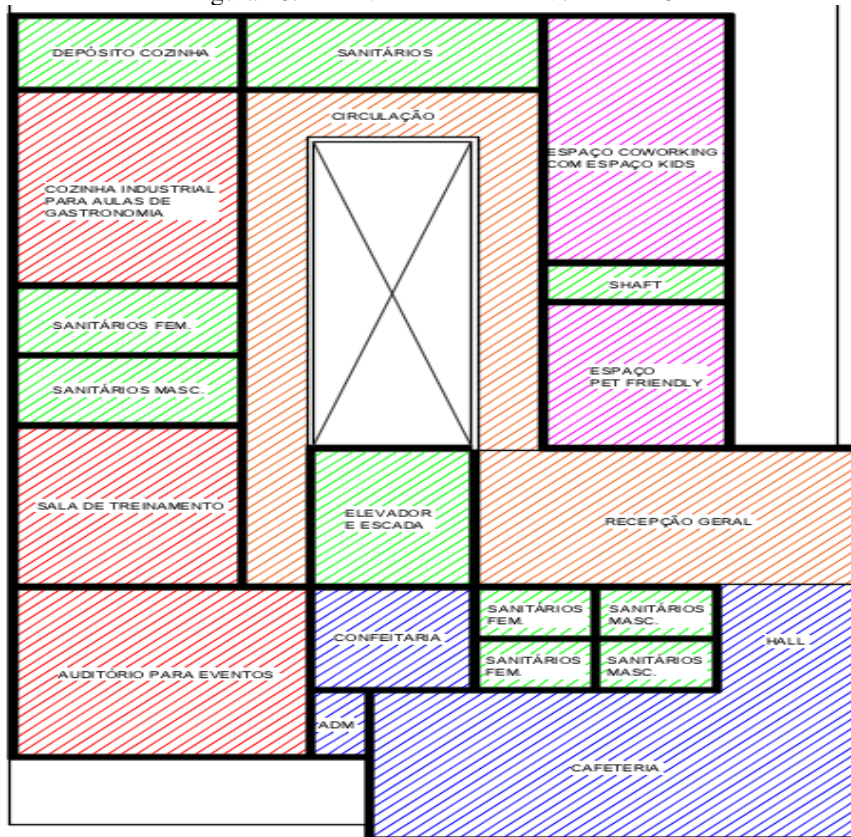
Figura 17: Smartphone com o App Izy instalado



Fonte: Intelbras, Google. (2023)

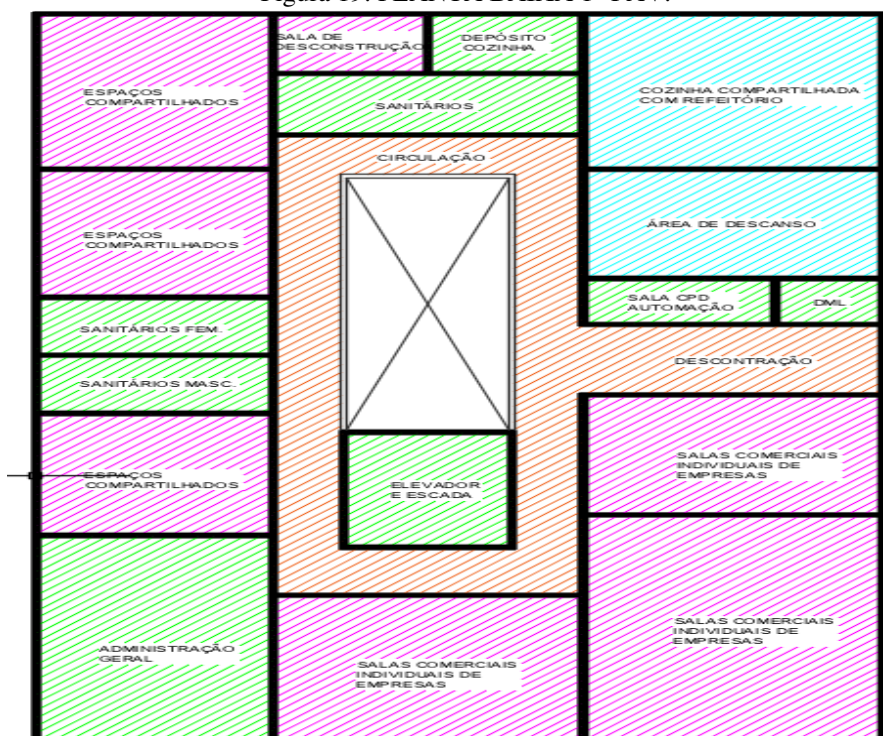
## 15 PLANTA

Figura 18: PLANTA BAIXA PAV. TERRÉO



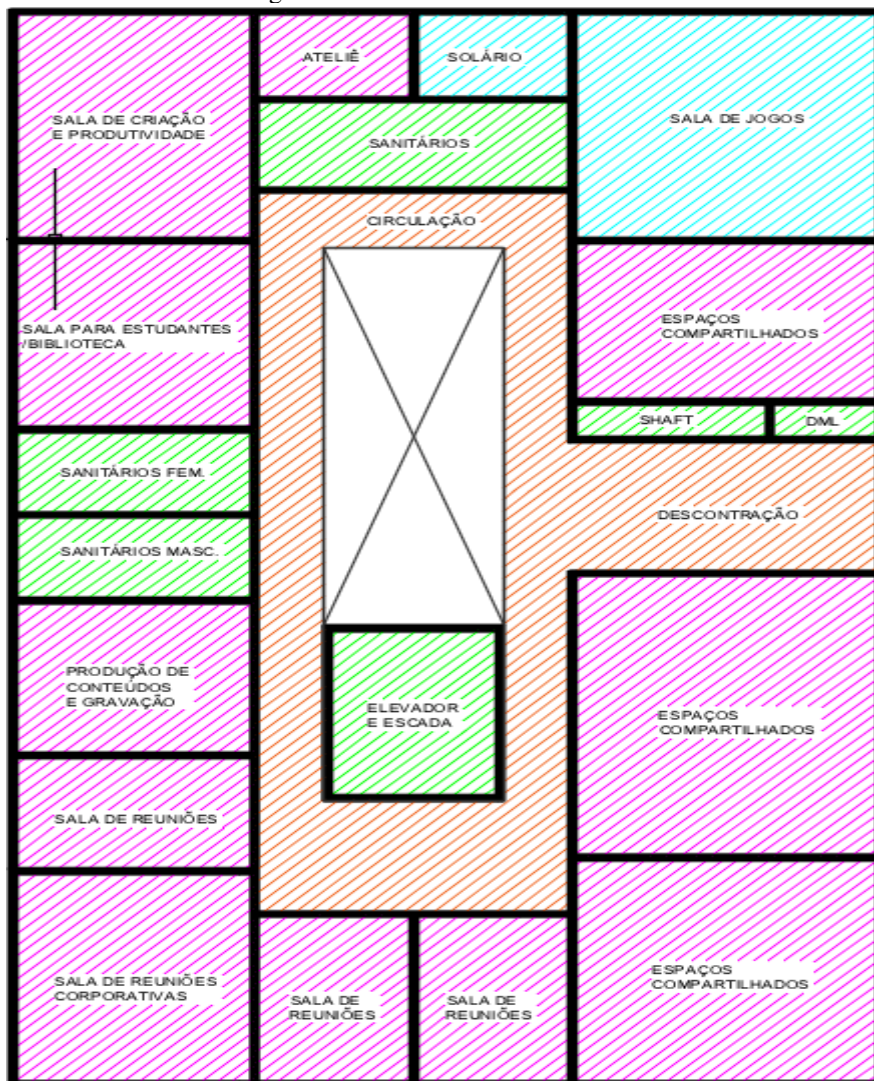
Fonte: O autor

Figura 19: PLANTA BAIXA 1º PAV.



Fonte: O autor

Figura 20: PLANTA BAIXA 2º PAV



Fonte: O autor



## REFERÊNCIAS

- Leforestier, M. (2009). Coworking spaces: a 21st century phenomenon. *Journal of organizational change management*, 22(4), 419-431.
- Ellison, N. B. (1999). Social impacts of computing: Codes of professional ethics. *The encyclopedia of applied ethics*, 3, 245-252.
- Lim, V. K., & Teo, T. S. (2000). Organizational transformation and the changing role of the information systems function: A case study of a Singaporean healthcare organization. *Journal of Information Technology*, 15(1), 59-68.
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). (2018). Trabalho remoto pode ser feito por 20,4 milhões de pessoas no Brasil, aponta estudo. Retrieved from [https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=34314&Itemid=432](https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=34314&Itemid=432)
- RIBEIRO, J. (2017). Pet friendly: Saiba o que é e como se tornar um estabelecimento amigo dos pets. Retrieved from <https://blog.veterinariodigital.com.br/pet-friendly-o-que-e/>
- Abinpet. (2018). Censo Pet: População de animais de estimação no Brasil. Retrieved from <https://www.abinpet.org.br/censo-pet/>
- Kellert, S. R., & Calabrese, E. (2018). *The practice of biophilic design*. New York, NY: Wiley.
- Nunes, K. (2019). Biofilia na arquitetura: A natureza como inspiração. Retrieved from <https://www.archdaily.com.br/br/907727/biofilia-na-arquitetura-a-natureza-como-inspiracao>
- Muratori, C. R. (2011). *Automação Predial: Conceitos, Tecnologias e Oportunidades de Mercado*. Editora Érica.
- Liu, J., Jin, X., Wu, W., & Ma, J. (2017). Commercial building automation system: Integration of IoT, big data and artificial intelligence. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 8(5), 723-733.
- Wang, Y., Wang, D., & Sun, C. (2019). Intelligent Building Automation Systems for Sustainability: Challenges and Opportunities. In *Proceedings of the 2019 International Conference on Automation, Control and Information Engineering* (pp. 32-37).
- Aiello, M., & Dustdar, S. (2008). The Future of Service-Oriented Architectures in the Context of the Internet of Things. In *Proceedings of the Fourth International Workshop on Middleware for Service Oriented Computing* (pp. 1-6).
- Roque, L. (2008). *Domótica: Uma introdução ao conceito, tecnologias e aplicações*. IST Press.
- Barbosa, F. R. D., & Silva, L. G. (2010). Automação Residencial: O Uso da Domótica e dos Dispositivos Móveis no Controle dos Dispositivos da Casa. In *Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente* (pp. 33-40).



Dudley, S. (2019). Smart Office Design in 2020. Logitech.

Al-Ma'aitah, A., et al. (2021). "Automation and Energy Management System for Commercial Buildings: A Review." *Energies*, 14(6), 1786.

Araújo, J. (2012). "Desenvolvimento de um Sistema de Automação Residencial Utilizando a Plataforma Arduino." Universidade Federal de Santa Catarina.

Faccioni Filho, A. (2016). "A Internet das Coisas: um estudo de caso de aplicação em automação residencial." Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Faria, G. (2018). "Conheça os Diferentes Tipos de Hub e Como Eles Funcionam." Blog da ComSchool.

Internacional Electrotechnical Commission. (1992). IEC 61131-1: Programmable controllers - Part 1: General information.

Cláudio Furtado. Protocolo METTER. Disponível em: <http://claudiofurtado.com.br/projeto-eletromecanico/protocolo-metter/>. Acesso em: 05 mai. 2023.

Mark C. Layton. *The Homeowner's DIY Guide to Electrical Wiring*. EUA: Cool Springs Press, 2014.

Xinrong Li. *Zigbee Technology: Wireless Control that Simply Works*. IEEE Communications Magazine, 2007.

Al-Ma'aitah, A., Al-Khawaldeh, S., Al-Sarairah, M., & Al-Sa'di, J. (2021). Automation and Energy Management System for Commercial Buildings: A Review. *Energies*, 14(6), 1786. <https://doi.org/10.3390/en14061786>

Bruce Land. "Tasmota: An Open Source Firmware for ESP8266 Devices." Disponível em: <https://hackaday.com/2020/06/02/tasmota-an-open-source-firmware-for-esp8266-devices/>. Acesso em: 05 mai. 2023.

Intelbras. (2020). Automação residencial no Brasil: como os brasileiros estão usando a tecnologia em casa. Recuperado em 05 de maio de 2023, de [https://www.intelbras.com/sites/default/files/intelbras\\_automa%C3%A7%C3%A3o\\_residencial\\_no\\_brasil\\_2020.pdf](https://www.intelbras.com/sites/default/files/intelbras_automa%C3%A7%C3%A3o_residencial_no_brasil_2020.pdf)

MarketsandMarkets. (2021). Home Automation Market by Product (Lighting Control, Security and Access Control, HVAC Control, Entertainment and Other Controls), Software and Algorithm (Behavioral and Proactive), and Region - Global Forecast to 2026. Recuperado em 05 de maio de 2023, de <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/home-automation-control-systems-market-469.html>

Schneider Electric. (2019). Smart Buildings: How Intelligent Buildings are Changing the Way We Live and Work. Recuperado em 05 de maio de 2023, de <https://www.schneider-electric.us/en/download/document/Energy-Manager-Today-Smart-Buildings-Report/>



Loworking Brasil. (2020). Relatório Coworking Brasil 2020. Retrieved from <https://coworkingbrasil.org/relatorio-2020/>

Coworking Brasil & Cushman & Wakefield. (2021). Pesquisa Coworking Brasil 2021. Retrieved from <https://coworkingbrasil.org/pesquisa-coworking-brasil-2021/>

FipeZap. (2022). Índice FipeZap de Locação Comercial. Retrieved from <https://fipezap.zapimoveis.com.br/indices/indice-fipezap-de-locacao-comercial/>

PUNSPACE. (2021). Why Coworking Spaces are Becoming More Diverse. Retrieved from <https://punsapce.com/why-coworking-spaces-are-becoming-more-diverse/>

Associação Brasileira de Automação Residencial e Predial (AURESIDE). (2021). Dados e Estatísticas. Recuperado em 05 de maio de 2023, de <https://www.aureside.org.br/dados-e-estatisticas/>

Mordor Intelligence. (2021). Mercado Brasileiro de Automação Residencial e Predial. Recuperado em 05 de maio de 2023, de <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/brazil-home-and-building-automation-market>

Globant. (2019). The State of the Smart Home in Brazil. Recuperado em 05 de maio de 2023, de <https://www.globant.com/reports/smart-home-brazil>

MarketsandMarkets. (2021). Home Automation System Market by Management, Product (Lighting Control, Security and Access Control, HVAC Control, Entertainment and Other Controls), Software & Algorithm, and Geography - Global Forecast to 2025. Recuperado em 05 de maio de 2023, de <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/home-automation-control-systems-market-469.html>

Zion Market Research. (2017). Global Home Automation Market Set for Rapid Growth, to Reach USD 79.57 Billion by 2022. Recuperado em 05 de maio de 2023, de <https://www.zionmarketresearch.com/news/home-automation-market>

Statista. (2021). Smart Home - Worldwide. Recuperado em 05 de maio de 2023, de <https://www.statista.com/outlook/279/100/smart-home/worldwide>

McKinsey & Company. (2018). Smart homes: Energy efficiency and innovation. Recuperado em 05 de maio de 2023, de <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/smart-homes-energy-efficiency-and-innovation>

Navigant Research. (2018). Smart Buildings. Recuperado em 05 de maio de 2023, de <https://www.navigantresearch.com/research/smart-buildings>

Transparency Market Research. (2019). Home Automation Market (Application - Lighting, Safety and Security, HVAC, Entertainment) - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, and Forecast, 2012 - 2018. Recuperado em 05 de maio de 2023, de <https://www.transparencymarketresearch.com/home-automation-market.html>

Simplício, P. V. G., Lima, B. R., & Silva, G. S. da. (2018). AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL: UMA SOLUÇÃO SOCIAL E ECONÔMICA. Caderno De Graduação - Ciências Exatas E



Tecnológicas - UNIT - ALAGOAS, 4(3), 17. Recuperado de <https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/view/5562>

ROCKENBACH, S. Arquitetura, automação e sustentabilidade. [www.lume.ufrgs.br](http://www.lume.ufrgs.br), 2005.

SEBASTIAN, B. et al. [s.l: s.n.]. Disponível em: <[https://pmkb.com.br/wp-content/uploads/2017/12/pmkb\\_aca\\_064.pdf](https://pmkb.com.br/wp-content/uploads/2017/12/pmkb_aca_064.pdf)>.

CAVALCANTE, F. C. T. Três proposições sobre arquitetura inteligente no contexto sustentável. <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/3102>>, 18 jun. 2007.