



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
RONDÔNIA
CAMPUS PORTO VELHO ZONA NORTE
DIRETORIA DE ENSINO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM REDE DE
COMPUTADORES**

**AUTOMAÇÃO PREDIAL: Um estudo sobre economicidade no uso
de aparelhos de ar condicionado**

**OSMARINO LEITÃO DA SILVA
MARCIO VANICOLA LINS NEVES**

**PORTO VELHO/RO
2024**

AUTOMAÇÃO PREDIAL: Um estudo sobre economicidade no uso de aparelhos de ar condicionado

OSMARINO LEITÃO DA SILVA
MARCIO VANICOLA LINS NEVES

Trabalho de Conclusão de Curso na modalidade artigo apresentado à Coordenação de Curso de Redes de Computadores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia– IFRO, *Campus* Zona Norte, como requisito para obtenção do grau de Tecnólogo junto ao Curso Superior de Tecnologia em Redes de Computadores sob a orientação do professor Me. Silmar Antonio Buchner de Oliveira e coorientador Me. Douglas Moro Piffer.

PORTO VELHO/RO
2024

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO,
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Silva, Osmarino Leitão da.

Automação predial: um estudo sobre economicidade no uso de
aparelhos de ar condicionado / Osmarino Leitão da Silva, Márcio
Vanicola Lins Neves, Porto Velho-RO, 2024.
26 f.

Orientador(a): Prof. Me Silmar Antonio Buchner de Oliveira.
Coorientador(a): Prof. Me Douglas Moro Piffer.

Trabalho de Conclusão de Curso (Superior de Tecnologia em
Redes de Computadores) – Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Rondônia - IFRO, Porto Velho-RO, 2024.

1. Sistema de automação. 2. Monitoramento. 3. Unidades de ar
condicionado. I. Neves, Márcio Vanicola Lins. II. Oliveira, Silmar
Antonio Buchner de (orient.). III. Piffer, Douglas Moro (coorient.). IV.
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia -
IFRO. V. Título.

Automação predial: um estudo sobre economicidade no uso de aparelhos de ar condicionado

Building automation: a study on the economic use of air conditioning units

Automatización de edificios: estudio sobre el uso económico de las unidades de aire acondicionado

DOI:10.38152/bjtv7n1-012

Recebimento dos originais: 23/02/2024

Aceitação para publicação: 15/03/2024

Márcio Vanicola Lins Neves

Tecnólogo em Redes de Computadores

Instituição: Instituto Federal de Rondônia (IFRO) - campus Porto Velho Zona Norte

Endereço: Av. Gov. Jorge Teixeira, 3146, St. Industrial, Porto Velho - Rondônia,

CEP: 76821-002

E-mail: mlins743@gmail.com

Osmarino Leitão da Silva

Tecnólogo em Redes de Computadores

Instituição: Instituto Federal de Rondônia (IFRO) - campus Porto Velho Zona Norte

Endereço: Av. Gov. Jorge Teixeira, 3146, St. Industrial, Porto Velho - Rondônia,

CEP: 76821-002

E-mail: ozdiullysilva@hotmail.com

Silmar Antonio Buchner de Oliveira

Mestre em Ensino Tecnológico

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)

Endereço: Av. Sete de Setembro, 1975, Centro, Manaus - Amazonas, CEP: 69020-120

E-mail: silmar.oliveira@ifro.edu.br

Douglas Moro Piffer

Mestre em Administração

Instituição: Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR)

Endereço: Av. Pres. Dutra, 2965, Olaria, Porto Velho - Rondônia, CEP: 76801-058

E-mail: douglas.piffer@ifro.edu.br

RESUMO

A tecnologia de automação tem desempenhado um papel crucial no setor público, possibilitando a otimização dos processos e aprimorando os serviços oferecidos aos cidadãos. A aplicação da tecnologia de automação a aparelhos de ar condicionado constitui estratégia para a redução do consumo de energia elétrica, de despesas com a manutenção e a substituição de equipamentos e preservação dos recursos naturais. Este estudo buscou identificar práticas bem-sucedidas, obstáculos e resultados documentados em publicações científicas recentes sobre a implementação de sistemas de automação em aparelhos de ar condicionado a partir da condução de uma pesquisa bibliográfica sistemática. Foram analisadas sete publicações cujos resultados apontaram a eficiência energética a partir da aplicação de tecnologia de automação, bem como melhoria na gestão operacional, com

maior controle sobre o funcionamento dos equipamentos e otimização do uso de recursos. As considerações finais apontaram que o emprego desta tecnologia representa uma solução viável e eficaz para promover a economicidade no setor público, contribuindo para a redução dos gastos com energia e para a sustentabilidade ambiental, posto que essa inovação tecnológica não beneficia apenas as instituições governamentais em termos financeiros, mas também fortalece sua responsabilidade socioambiental e compromisso com a eficiência energética.

Palavras-chave: sistema de automação, monitoramento, unidades de ar condicionado.

ABSTRACT

Automation technology has played a crucial role in the public sector, making it possible to optimize processes and improve the services offered to citizens. The application of automation technology to air conditioning units is a strategy for reducing electricity consumption, maintenance and equipment replacement costs and preserving natural resources. This study sought to identify successful practices, obstacles and results documented in recent scientific publications on the implementation of automation systems in air conditioners by conducting a systematic literature search. Seven publications were analyzed, the results of which pointed to energy efficiency from the application of automation technology, as well as improvements in operational management, with greater control over the operation of equipment and optimization of the use of resources. The final considerations indicate that the use of this technology represents a viable and effective solution for promoting economy in the public sector, contributing to a reduction in energy costs and environmental sustainability, since this technological innovation not only benefits government institutions in financial terms, but also strengthens their socio-environmental responsibility and commitment to energy efficiency.

Keywords: automation system, monitoring, air conditioning units.

RESUMEN

La tecnología de la automatización ha desempeñado un papel crucial en el sector público, permitiendo optimizar los procesos y mejorar los servicios ofrecidos a los ciudadanos. La aplicación de la tecnología de automatización a las unidades de aire acondicionado es una estrategia para reducir el consumo de electricidad, los costes de mantenimiento y sustitución de equipos y preservar los recursos naturales. Este estudio pretendía identificar prácticas exitosas, obstáculos y resultados documentados en publicaciones científicas recientes sobre la implantación de sistemas de automatización en equipos de aire acondicionado mediante la realización de una búsqueda bibliográfica sistemática. Se analizaron siete publicaciones cuyos resultados apuntaban a la eficiencia energética a partir de la aplicación de la tecnología de automatización, así como a mejoras en la gestión operativa, con un mayor control sobre el funcionamiento de los equipos y la optimización del uso de los recursos. Las consideraciones finales indican que el uso de esta tecnología representa una solución viable y eficaz para promover la economía en el sector público, contribuyendo a la reducción de los costes energéticos y a la sostenibilidad ambiental, ya que esta innovación tecnológica no sólo beneficia a las instituciones gubernamentales en términos financieros, sino que también refuerza su responsabilidad socioambiental y su compromiso con la eficiencia energética.

Palabras clave: sistema de automatización, monitorización, unidades de aire acondicionado.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia de automação tem desempenhado um papel crucial no setor público, pois como apontam Silva e Dill (2024), percebem-se transformações sociológicas notáveis, visto que a tecnologia se tornou uma parte intrínseca da vida cotidiana, influenciando interações sociais e redefinindo a maneira como as pessoas trabalham e se comunicam. Portanto, possibilitando a otimização dos processos e aprimorando os serviços oferecidos aos cidadãos. De acordo com a pesquisa de Vieira (2019), a automação de tarefas administrativas tem sido aplicada em várias entidades governamentais, gerando resultados significativos, tais como a redução de erros, economia de tempo e diminuição de despesas relacionadas às atividades realizadas. Em seu estudo de caso realizado na prefeitura de Porto Alegre, o autor evidenciou que a implementação da automação melhorou a eficiência e a qualidade dos serviços prestados, além de promover uma gestão mais transparente e ágil. Portanto, a tecnologia de automação emerge como uma aliada essencial para a modernização do setor público, contribuindo para o aprimoramento da gestão e do atendimento aos cidadãos.

É importante notar que a automação residencial ainda é pouco difundida em âmbito nacional, necessitando da criação de sistemas de automação acessíveis e da oportunidade de introdução de produtos no mercado, conforme apontado pelos autores Farias et al. (2023). Como exemplo, a Universidade Estadual do Piauí identificou um significativo desperdício de energia elétrica relacionado aos sistemas de ar condicionado e, como solução, propôs um sistema automático para o controle do consumo de energia desses dispositivos, fazendo uso da placa NodeMCU e outros componentes (Araújo Júnior et al. 2019).

Dentro desse contexto, a aplicação da tecnologia de automação nos aparelhos de ar condicionado em instituições públicas emerge como uma medida crucial para a redução do consumo de energia elétrica e a preservação dos recursos naturais. Essa tecnologia permite um controle inteligente do funcionamento do ar condicionado, de acordo com as necessidades de cada ambiente. Portanto, justifica-se a proposta atual de analisar, por meio de uma pesquisa bibliográfica, a trajetória institucional seguida em experiências bem-sucedidas de automação de aparelhos de ar condicionado em instituições públicas, bem como os desafios enfrentados na implementação dessa tecnologia como estratégia para economizar recursos relacionados ao fornecimento de energia elétrica, manutenção e substituição de equipamentos.

Este artigo consiste em uma pesquisa de revisão integrativa da literatura que tem como objetivo identificar práticas bem-sucedidas, obstáculos e resultados documentados em publicações científicas recentes sobre a implementação de sistemas de automação em

aparelhos de ar condicionado. Espera-se que os resultados desta pesquisa revelem indicadores de economia de recursos destinados ao fornecimento de energia elétrica, relacionados à implementação de sistemas de automação em aparelhos de ar condicionado, bem como indicadores de redução de despesas com a manutenção e a substituição desses dispositivos. Portanto, este trabalho busca fornecer informações que possam auxiliar gestores públicos e privados na tomada de decisões relacionadas aos benefícios da adoção de sistemas de automação para aparelhos de ar condicionado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A automação, vista como um sinal do avanço da humanidade, é reconhecida como uma ferramenta crucial para enfrentar os desafios do mundo atual. Seu impacto positivo se estende além dos limites da economia, alcançando também o meio ambiente, evidenciando que a busca por soluções tecnológicas inovadoras é fundamental para assegurar um futuro sustentável para as próximas gerações.

No contexto do incessante progresso tecnológico, a automação emerge como uma resposta para simplificar o trabalho e melhorar as atividades diárias. Conforme descrito por Silva et al. (2016), ela se caracteriza pela execução de sistemas com pouca intervenção humana, enquanto Ribeiro (1999) destaca a variação do seu conceito conforme o contexto de aplicação, refletindo as diferentes perspectivas e experiências individuais.

Nesse cenário, Vital (2021) destaca a importância econômica da automação em aparelhos de ar condicionado, evidenciando o significativo desperdício de energia elétrica quando esses aparelhos permanecem ligados sem a presença de pessoas nos ambientes. Assim, sua implementação não apenas traz vantagens econômicas, mas também promete benefícios para a economia energética do setor público.

Pinheiro (2004) complementa essa visão ao enfatizar as características dos sistemas de automação, que incluem a capacidade de executar comandos, coletar dados, regular parâmetros e controlar tarefas de forma automática. Além disso, destaca-se a integração desses sistemas, permitindo que todos os dispositivos operem de maneira inteligente e otimizada, resultando em uma maior eficiência e aproveitamento dos recursos disponíveis.

Diante dessas evidências, fica claro que a automação não apenas simplifica processos e reduz custos, mas também desempenha um papel significativo na preservação dos recursos naturais e na sustentabilidade econômica. Portanto, investir em sistemas automatizados não é apenas uma medida sensata, mas também uma necessidade urgente em um mundo cada vez mais preocupado com a eficiência e a conservação ambiental.

2.1 HISTÓRICO DA AUTOMAÇÃO

A história da automação é uma narrativa que remonta aos primórdios da revolução industrial, no final do século XVIII. Desde então, essa tecnologia tem desempenhado um papel fundamental na transformação dos processos produtivos e na maneira como interagimos com o mundo ao nosso redor. Inicialmente concebida para substituir o trabalho manual em atividades repetitivas, a automação evoluiu ao longo dos anos, impulsionada por avanços significativos em áreas como a eletrônica e a tecnologia da informação. Sua influência se estende por uma variedade de setores, desde a indústria até a agricultura e a saúde, demonstrando sua capacidade de promover eficiência, qualidade e sustentabilidade em diversos aspectos da vida moderna. Neste contexto, compreender a trajetória e o impacto da automação torna-se essencial para apreciar seu potencial transformador e explorar as oportunidades que ela oferece para o futuro. Segundo Lima e Silveira (2003), a partir do século XVIII os dispositivos utilizados para facilitar o trabalho do homem, apresentaram um grande avanço tecnológico, substituindo a mão de obra na fabricação ou transformação de matéria prima por meios automatizados.

As vantagens dos sistemas autônomos, como: eficiência energética, custos e precisão, possibilitada por desenvolvimento dos equipamentos e sistemas da automação, também trouxe muitos benefícios para o setor doméstico, surgindo o conceito de domótica, que visa beneficiar ambientes residenciais através da sua automatização, como destaca Bolzani (2004). o desenvolvimento de tecnologias eletrônicas permitiu a criação de sistemas de automação mais complexos, capazes de controlar múltiplos processos simultaneamente. Esses sistemas trouxeram importantes benefícios para a indústria, como a melhoria da eficiência e da produtividade.

Nos últimos anos, a automação está presente na vida dos seres humanos, apresentando métodos de controle cada vez mais flexíveis e avançados, seja por meio de pequenas aplicações, como a automação de portões, por exemplo, até sistemas complexos que possibilitam o controle de sistemas de energia, eletrodomésticos, sistemas de segurança, sistemas hidráulicos, entre outros como destaca Ogata (2003). E com o avanço da tecnologia da informação e a popularização da Internet das Coisas (IoT), a automação se tornou ainda mais sofisticada, possibilitando o controle e o monitoramento remoto de processos e dispositivos. Essa evolução tem permitido a criação de soluções cada vez mais integradas e inteligentes, capazes de melhorar a eficiência e a qualidade dos serviços oferecidos.

Assim, a tecnologia de automação possui uma história rica e diversificada, abrangendo uma variedade de setores e áreas do conhecimento. Seu desenvolvimento contínuo tem resultado na criação de soluções cada vez mais eficientes e inovadoras, que

contribuem para a melhoria da qualidade de vida das pessoas e a sustentabilidade dos processos produtivos. Em um mundo em constante transformação, a automação destaca-se como uma força impulsionadora do progresso, moldando o futuro com suas soluções voltadas para a eficiência e a inovação.

2.2 PRECEDENTES DE AUTOMAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

A automação é uma tecnologia que tem sido amplamente utilizada em diversos setores da economia, visando aumentar a eficiência e a produtividade dos processos. Desde o surgimento da primeira máquina de tear em 1784, criada por Edmund Cartwright, até os dias atuais, a automação tem se expandido para uma variedade de equipamentos em diferentes áreas (MENDES, 2021).

Na indústria automobilística, por exemplo, a automação foi aplicada em diversas etapas do processo produtivo, desde a soldagem de peças até a pintura dos carros. Em outras áreas, como na agricultura, equipamentos como colheitadeiras, tratores e irrigadores também foram automatizados, tornando as atividades mais eficientes e precisas. Além disso, na área da saúde, a automação é aplicada em equipamentos de diagnóstico, como tomógrafos e ressonância magnética, permitindo um diagnóstico mais preciso e eficiente (MELO et al. 2012).

De acordo com os autores Farias et al. (2023), a automação de equipamentos tem sido fundamental para a evolução da indústria, permitindo uma produção em larga escala e redução de custos. Segundo o autor, a automação é capaz de aumentar a eficiência do processo produtivo, reduzir os erros humanos e melhorar a qualidade do produto final. Além disso, a automação também tem sido utilizada para aumentar a segurança dos trabalhadores, evitando a exposição a riscos ocupacionais.

Já segundo Sousa et al. (2014), a automação de equipamentos na agricultura tem sido essencial para aumentar a produtividade das atividades e garantir a segurança alimentar. De acordo com os autores, a automação de equipamentos agrícolas permite uma maior precisão no plantio e na colheita, além de reduzir o desperdício de água e de insumos agrícolas.

Portanto, a automação de equipamentos em diferentes áreas tem sido fundamental para a evolução da sociedade e para a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Com o avanço da tecnologia, a tendência é que cada vez mais equipamentos sejam automatizados, visando aumentar a eficiência, reduzir custos e minimizar riscos ocupacionais.

2.3 AUTOMAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

A automação de equipamentos tem sido cada vez mais aplicada também na

administração pública, visando aprimorar a eficiência e a transparência dos processos. De acordo com Fayer (2013), a utilização de sistemas de automação na administração pública pode contribuir para a melhoria da prestação de serviços aos cidadãos, redução de custos e aumento da produtividade. Além disso, a automação pode ajudar na tomada de decisão mais assertiva e na diminuição de erros humanos.

Um exemplo bem-sucedido de aplicação de sistemas automatizados na administração pública é evidenciado pelo caso da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, que implementou um sistema de automação de processos administrativos em 2013. Segundo Vieira (2019), a implantação do sistema de automação resultou em uma redução significativa no tempo de tramitação de processos e na diminuição de erros nos procedimentos. Além disso, a automação contribuiu para a transparência dos processos e para o aprimoramento da gestão pública.

A eficiência é o processo pelo qual a organização maximiza seus processos com o mínimo de recursos, e este conceito pode ser aplicado da mesma forma a qualquer tipo de organização. O termo é definido por França e Affonso Neto (2009) como fazer a mesma coisa cada vez melhor, e melhor que a concorrência, racionalizando os recursos. Conseqüentemente uma empresa eficiente apresenta uma vantagem competitiva sobre as demais, justamente por necessitar de menos insumos para produzir um produto com melhor qualidade, maior confiabilidade ou menor tempo de entrega, conforme destaca França e Affonso Neto (2009).

Dessa forma, a automação de equipamentos na administração pública apresenta potenciais benefícios significativos para a sociedade, desde aprimorar a eficiência dos serviços prestados até garantir a transparência e a segurança dos processos. O avanço da tecnologia tem viabilizado a aplicação de sistemas automatizados em diversas áreas da administração pública, impulsionando-a para um patamar de maior eficiência e modernidade.

3 METODOLOGIA

Considerando a classificação metodológica de Creswell (2010), o presente estudo classifica-se como: qualitativa, quanto à natureza da abordagem metodológica, pois busca obter dados que contribuam para a compreensão das vantagens e desvantagens da automação de aparelhos de ar condicionado no setor público; transversal, quanto à temporalidade, pois observa os achados relativos à temática e objetivos de estudo nas publicações científicas nos últimos 10 anos; descritivo, quanto aos objetivos de pesquisa, posto que propõe a descrição destes achados a partir da análise dos desafios e êxitos para

compreensão de sua importância no desenvolvimento do setor público; e quanto ao método, como pesquisa bibliográfica sistemática, pois adota estratégia sistematizada de coleta, avaliação, sintetização, análise e discussão dos achados junto aos artigos científicos, com o propósito de criar um embasamento teórico-científico (estado da arte) sobre a temática da automação de aparelhos de ar condicionado na gestão do setor público.

A estratégia para coleta de dados consistiu da operacionalização do motor de buscas por publicações Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), através dos descritores e operadores booleanos: “system for automation” AND “monitoring” AND “air conditioning units”.

Tabela 1: Instrumento de coleta e tabulação de resultados por base de dados

Base de Dados utilizada para Coleta: Busca realizada na base de dados da plataforma Capes no período dos últimos 10 anos.			
Publicações Obtidas na Língua Portuguesa			Nº de Publicações: 00
Publicações Obtidas na Língua Inglesa			Nº de Publicações: 28
Publicações Obtidas na Língua Japonesa			Nº de Publicações: 02
Publicações realizadas entre os períodos de 2013 a 2023			Nº de Publicações: 19
Publicações restringidas a apenas artigos científicos revisados por pares			Nº de Publicações: 17
Publicações cujo título relaciona-se com os objetivos do estudo			Nº de Publicações: 07
Restringidas publicações em duplicidade			Nº de Publicações: 07
Publicações cujo resumo relaciona-se com os objetivos do estudo			Nº de Publicações: 07
Publicações restringidas a apenas artigos originais excluindo revisões bibliográficas			Nº de Publicações: 07
Tabulação dos Resultados			
Título do Artigo	Ano	Considerações do Artigo	Autor(es)
A novel data-driven relationship inference approach for automatic data tagging in building heating, ventilation and air conditioning systems	2023	Considerando a capacidade inerente dos dados BAS de exibir o status operacional das entidades de construção, apresentamos um novo método de referência baseado em dados para marcar automaticamente as principais informações contextuais de medições e equipamentos em sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado (HVAC). As principais contribuições incluem: 1) propor um método de Classificação Incremental (IC) para obter marcação automática	Wan, Shanshan ; Zhao, Mengnan ; Chen, Yimin ; Yang, Shuyue ; Qiu, Dongwei ; Lo, L. James Id.: WAN et al., 2023.

		<p>de medições em grupo. Assim, as medições que pertencem ao mesmo ponto ou equipamento de monitoramento podem ser classificadas, 2) integrar algoritmos de Cluster e Correlação (CC) para identificar divisões lógicas de zona e, portanto, as medições podem ser rotuladas com tags de zona, e 3) aplicar um método não supervisionado algoritmo de aprendizado profundo, Unidade Recorrente Bidirecional Gated (BiGRU) para inferir a relação funcional entre a unidade de tratamento de ar (AHU) e as caixas de volume de ar variável associadas (VAV). Demonstramos a eficácia do método proposto usando dados BAS reais coletados em um prédio de campus. Nosso método resulta em 88,1% de precisão na marcação de grupo, 92,3% de precisão na inferência de divisão de zona e 98,4% de precisão na inferência de relacionamento físico de caixas AHUs e VAV, respectivamente.</p>	
<p>Integrating smart energy management system with internet of things and cloud computing for efficient demand side management in smart grids</p>	2023	<p>Este artigo apresenta um sistema inteligente de gestão de energia para ambientes inteligentes que integra o Controlador de Energia e o módulo intermediário IoT para um gerenciamento eficiente da demanda. Cada dispositivo está conectado a um controlador de energia, que é a incorporação de numerosos sensores e atuadores com um objeto IoT, coleta os dados de consumo de energia de cada dispositivo inteligente através de vários intervalos de tempo projetados para otimizar o consumo de energia de sistemas de ar condicionado com base nas condições de temperatura ambiente e dinâmicas operacionais de edifícios, e então os comunica a um módulo intermediário centralizado (servidor em nuvem) para gerenciamento, processamento e análise adicional. Dado que os sistemas de ar condicionado contribuem com mais de 50% do consumo de eletricidade no Paquistão, para a validação do sistema proposto, as unidades de ar condicionado foram escolhidas como prova de conceito. A abordagem apresentada oferece várias vantagens sobre controladores tradicionais, aproveitando o monitoramento em tempo real, algoritmos avançados e interfaces amigáveis. O processo de avaliação envolve a comparação do consumo de eletricidade antes e depois da instalação do SEMS. O sistema proposto é testado e implementado em quatro edifícios. Os resultados demonstram economias significativas de energia variando de 15% a 49%, destacando os benefícios importantes do sistema. O sistema inteligente de gestão de energia oferece monitoramento em tempo real, melhor controle sobre os sistemas de ar condicionado, economia de custos, benefícios ambientais e maior vida útil do equipamento. O objetivo final é fornecer uma solução prática para reduzir o consumo de energia em edifícios, contribuindo para o uso sustentável e eficiente dos recursos energéticos e ultrapassando controladores mais simples para atender às necessidades específicas da gestão de energia em edifícios.</p>	<p>Saleem, M. ; Shakir, Mustafa ; Usman, M. ; Bajwa, M. ; Shabbir, Noman ; Shams Ghahfarokhi, Payam ; Daniel, Kamran</p> <p>Id.: SALEEM et al., 2023.</p>
Automatic Energy-Saving	2020	Este sistema aplica automação de processos	Yamamoto, Toru;

<p>Operations System Using Robotic Process Automation</p>		<p>robóticos para a operação remota, realizando automaticamente operações de economia de energia em nome do gerente de operações. Além disso, como outra característica, o sistema requer apenas uma rede local para se conectar ao equipamento de monitoramento central, permitindo que a operação automática seja realizada independentemente das especificações do equipamento de monitoramento central. Os itens alvo para operações de economia de energia por este sistema incluem a operação ideal de um sistema de fonte de calor, ajuste da temperatura da água de fornecimento de equipamentos de fonte de calor, ajuste da temperatura ambiente e ajuste do volume de entrada de ar externo. Atualmente, o gerente de operações tem o papel de realizar essas operações de economia de energia, mas encontrar o valor ideal para cada uma dessas operações é uma tarefa difícil. Um gerente de operações, além disso, é responsável por tarefas além das operações de instalações, como gerenciamento de manutenção, então alterar configurações ideais com precisão em intervalos regulares pode ser bastante oneroso. Este sistema utiliza tecnologia de automação de processos robóticos, sendo capaz de realizar todas as operações de economia de energia que podem ser executadas pelo equipamento de monitoramento central. Instalamos este sistema em um shopping center de grande porte e realizamos operações de economia de energia em unidades de processamento de ar externo. Neste teste, conseguimos uma redução de 44% na quantidade de energia necessária para o processamento de ar externo e uma redução de 47% nas emissões de CO₂.</p>	<p>Hayama, Hirofumi; Hayashi, Takao; Mori, Taro Id.: YAMAMOTO et al., 2020.</p>
<p>Data-driven Fault Detection and Diagnosis for HVAC water chillers</p>	<p>2016</p>	<p>As operações defeituosas dos sistemas de resfriamento, ventilação e ar condicionado (HVAC) podem levar ao desconforto dos usuários, desperdício de energia, falta de confiabilidade do sistema e vida útil reduzida do equipamento. Falhas precisam ser diagnosticadas precocemente para evitar uma deterioração adicional do comportamento do sistema e perdas de energia. Como não é uma prática comum coletar dados históricos sobre fenômenos imprevistos e comportamentos anormais em instalações de HVAC, neste artigo, é empregada uma abordagem orientada a dados semi-supervisionada para detecção e isolamento de falhas que não faz uso de conhecimento prévio sobre fenômenos anormais. O método proposto utiliza Análise de Componentes Principais (PCA) para distinguir anomalias da variabilidade normal das operações e uma abordagem de contribuição baseada em reconstrução para isolar variáveis relacionadas a falhas. A tarefa de diagnóstico é então abordada por meio de uma tabela de decisão que associa a influência de falhas a características específicas.</p>	<p>Beghi, A.; Brignoli, R.; Cecchinato, L.; Menegazzo, G.; Rampazzo, M.; Simmini, F. Id.: BEGHI, et al. ., 2016.</p>
<p>Development of Air Flow Rate Prediction Model</p>	<p>2020</p>	<p>A precisão na medição da taxa de fluxo de ar é essencial no controle automático de edifícios</p>	<p>Kim, Hyo-Jun; Shin, Ji Hyun; Jo,</p>

Using Multiple Regression in VAV Terminal Unit		usando o sistema de volume de ar variável (VAV). Para solucionar os problemas do método existente de medição de fluxo de ar e aprimorar a precisão do controle de fluxo de ar, este estudo desenvolveu um modelo de previsão de fluxo de ar baseado em dados e regressão múltipla. As variáveis independentes utilizadas no desenvolvimento do modelo preditivo foram escolhidas como os fatores utilizados para controle e monitoramento ao operar com taxa de fluxo de ar variável no sistema de ar condicionado existente.	Jae Hun; Cho, Young-Hum. Id.: KIM et al. 2020
Design of Central Air Conditioning Control Acquisition Device Based on IoT Technology	2021	Este artigo utiliza algoritmos fuzzy para aprimorar o projeto como um todo. Através da cooperação entre a MCU (Unidade de Controle Principal) e o módulo GPRS, é possível realizar a transmissão sem fio de dados, permitindo monitoramento por terminais de computador e terminais móveis. Por meio de aplicações de engenharia, é possível alcançar a automação e integração de informações no monitoramento do sistema, melhorando significativamente a eficiência de monitoramento. Através do desenvolvimento de dispositivos de aquisição, podemos aprimorar o conforto e a segurança do sistema de ar condicionado central, intensificando a comunicação entre os equipamentos físicos do sistema e a rede de servidores superior.	Huang, Changwei Id.: HUANG. 2021
Remote Supervision and Control of Air Conditioning Systems in Different Modes	2019	Este artigo relata o trabalho destinado a projetar e desenvolver um sistema de AC automatizado e manual operando em modo remoto e local, visando aumentar o nível de conforto, facilitar a operação, reduzir a intervenção humana e falhas no sistema. O Controlador Lógico Programável (PLC) e o sistema de Controle e Aquisição de Dados (SCADA) foram utilizados para supervisão remota e monitoramento de sistemas de AC, utilizando o protocolo series ninety e o protocolo modbus da unidade terminal remota como módulo de comunicação para operar em modo remoto. O PLC foi utilizado como terminal remoto para supervisão e controle contínuos do sistema de AC. O software SCADA foi utilizado como ferramenta para projetar uma interface gráfica de usuário amigável. O sistema SCADA de AC proposto monitora e controla com sucesso os parâmetros dentro dos limites estabelecidos, como temperatura, pressão, umidade e voltagem. Com todas as características, este sistema projetado é capaz de gerenciar eficientemente os recursos, como o compressor, umidificador, etc. com todos os níveis de segurança e durabilidade. Este sistema também mantém a temperatura, controla a umidade do local remoto e cuida da saúde do compressor.	Rafeeq, Mohammed; Afzal, Asif; Rajendra, Sree Id.: RAFEEQ et al. 2019

Fonte: Adaptado de PIFFER et al., 2023a.

4 ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

4.1 A NOVEL DATA-DRIVEN RELATIONSHIP INFERENCE APPROACH FOR AUTOMATIC DATA TAGGING IN BUILDING HEATING, VENTILATION AND AIR CONDITIONING SYSTEMS

O artigo de Wan e sua equipe (2023), os autores exploram a problemática da marcação automática de dados em sistemas de automação predial (BAS), concentrando-se na inferência de relações entre os dados coletados. Diferentemente de estudos anteriores, a abordagem adotada baseia-se exclusivamente nos dados operacionais de séries temporais obtidos pelo BAS. Essa escolha metodológica visa utilizar as características intrínsecas dos dados para obter marcação automática das relações entre as entidades dos edifícios. A iniciativa busca, assim, aumentar a eficiência da marcação, reduzindo a necessidade de intervenção humana, e contribuir para diagnósticos de falhas e otimização do consumo de energia.

Os resultados experimentais apresentados são notáveis, evidenciando a eficácia da abordagem proposta. A precisão da marcação para categorias específicas, como grupo, função e divisão de zonas, demonstra a robustez do método. A inclusão de dados intervalares de um edifício real no campus fortalece a validade dos resultados, indicando a aplicabilidade prática da técnica desenvolvida. A obtenção de precisões superiores a 90% em diversas categorias sugere que a abordagem tem o potencial de ser uma ferramenta valiosa na análise de dados de BAS.

Ao explorar a combinação de conhecimento especializado, métodos estatísticos e abordagens de aprendizado de máquina, os autores demonstram uma abordagem abrangente para a inferência de relações em dados de BAS. Além disso, ao destacar a importância de considerar a qualidade dos dados do BAS, os autores reconhecem os desafios práticos associados à implementação dessa técnica em ambientes do mundo real. A proposta de incorporar métodos baseados em aprendizado profundo para lidar com dados de qualidade variável aponta para futuras direções de pesquisa que buscam aprimorar ainda mais a eficácia da técnica.

No contexto mais amplo da automação predial, a abordagem proposta destaca a importância de utilizar dados originais completos, aumentando a escalabilidade e robustez do método. A consideração da operação intrínseca do sistema de HVAC na inferência de relações representa uma abordagem integrada que reconhece a interconexão entre os diferentes componentes do ambiente construído. O texto sugere, assim, uma visão holística para abordar a eficiência energética e a manutenção de edifícios, considerando não apenas dados isolados, mas também as relações complexas entre eles.

Por fim, o texto aponta para futuras linhas de pesquisa que visam aprimorar ainda mais a técnica proposta. A ênfase na exploração de métodos baseados em aprendizado profundo para lidar com desafios relacionados à qualidade dos dados destaca a natureza dinâmica e inovadora do campo da automação predial. A incorporação de conhecimentos semânticos originais e características associadas aos dados promete fortalecer a robustez e precisão das abordagens automáticas de marcação, sinalizando uma evolução contínua na pesquisa em automação predial.

4.2 INTEGRATING SMART ENERGY MANAGEMENT SYSTEM WITH INTERNET OF THINGS AND CLOUD COMPUTING FOR EFFICIENT DEMAND SIDE MANAGEMENT IN SMART GRIDS

A pesquisa de Saleem e sua equipe (2023), enfoca a relevância da incorporação de tecnologias avançadas, como computação em nuvem e Internet das Coisas (IoT), no contexto do Gerenciamento de Demanda de Sistemas de Energia (DSM) para Smart Grids (SG). A integração dessas tecnologias possibilita o desenvolvimento de Sistemas de Gerenciamento de Energia (SEMS) que otimizam eficazmente a Eficiência Energética (EE) em edifícios. O estudo destaca a eficácia do SEMS na implementação de estratégias de DSM, utilizando dados em tempo real provenientes de dispositivos IoT, análises baseadas em nuvem e técnicas de controle. A abordagem apresentada se concentra na implementação de SEMS em quatro edifícios, integrando o middleware ECON e IoT para gerenciar o consumo de energia. A coleta contínua e análise de dados de unidades HVAC oferece informações valiosas sobre padrões de consumo, permitindo rastreamento e gerenciamento remotos por meio de um aplicativo móvel intuitivo.

Ao se concentrar na coleta de dados de consumo de energia de unidades de ar-condicionado, o estudo propõe uma abordagem avançada para regular o consumo com base nas condições ambientais e operacionais. Destaca-se a superioridade em relação aos controladores tradicionais, oferecendo monitoramento em tempo real, estratégias eficazes de controle de carga e aplicabilidade prática em diversos locais. Os resultados dos testes demonstram uma economia significativa de energia elétrica, variando de 15% a 49%, indicando o potencial do sistema em reduzir custos e promover a sustentabilidade em vários setores.

Apesar dos resultados positivos, há limitações, incluindo a necessidade de padronização de protocolos de comunicação, revisão de regulamentos de segurança e melhorias na infraestrutura em países subdesenvolvidos. Essas limitações são identificadas como oportunidades para futuras melhorias, incluindo a incorporação de medidores de

energia inteligentes baseados em IoT, aprendizado profundo e técnicas avançadas para aprimorar a qualidade da energia e a eficiência do sistema.

A eficácia do SEMS na consecução dos objetivos de Eficiência Energética (EE) e destaca seu potencial para uma implementação mais ampla. Os resultados obtidos são considerados contribuições significativas para o avanço do Gerenciamento de Demanda em Smart Grids, proporcionando uma base para novos desenvolvimentos em Eficiência Energética e práticas sustentáveis.

4.3 AUTOMATIC ENERGY-SAVING OPERATIONS SYSTEM USING ROBOTIC PROCESS AUTOMATION

O artigo de Yamamoto e sua equipe (2020), apresenta um relato detalhado sobre o desenvolvimento e a implementação de um sistema de automação de edifícios (BAS) que opera remotamente e executa operações automáticas para economia de energia. O sistema atualmente realiza quatro operações específicas, incluindo a operação ideal do equipamento de fonte de calor, ajustes na temperatura da água de abastecimento da fonte de calor, modulação do volume de entrada de ar externo e ajuste da temperatura ambiente. Destaca-se que, por meio do uso de Robotic Process Automation (RPA), o sistema é capaz de controlar todas as funções do BAS.

Uma aplicação prática desse sistema foi realizada em um shopping, onde ajustes no volume de entrada de ar externo foram feitos para otimizar a eficiência energética. Os resultados iniciais mostram uma significativa economia total de energia, com uma redução notável tanto no processamento de ar externo quanto nas emissões de CO₂. A estabilidade e continuidade do sistema ao longo de sete meses de operação ressaltam sua confiabilidade e eficácia no ambiente real.

O artigo aponta para futuras melhorias e avaliações do sistema, destacando três marcos específicos. Primeiramente, pretende-se avaliar o consumo de energia em relação à operação ideal dos equipamentos de fonte de calor, utilizando simulações horárias e operação de partida/parada. Em seguida, planeja-se avaliar o consumo em relação à temperatura da água fornecida pela fonte de calor, desenvolvendo um simulador específico. Por fim, busca-se avaliar o consumo em relação à temperatura do ventilador de alimentação do processamento de ar externo, utilizando previsões baseadas em inteligência artificial.

Os estudos futuros apontam para a expansão das operações automáticas de economia de energia, incluindo operações relacionadas à iluminação, ventilação, entre outras, por meio do controle remoto do BAS. Além disso, o artigo destaca o plano de aplicar o sistema em diferentes tipos de edifícios com uso intensivo de energia, como hotéis e hospitais,

contribuindo para a redução global do consumo de energia e emissões de CO₂. O foco na facilidade de instalação do sistema em diversos contextos é um ponto-chave para a ampliação de sua adoção em diferentes setores e tipos de edifícios.

4.4 DATA-DRIVEN FAULT DETECTION AND DIAGNOSIS FOR HVAC WATER CHILLERS

O artigo de Beghi e sua equipe (2016), destaca a importância da manutenção dos sistemas de HVAC e aprimoramento da eficiência energética por meio da adoção de sistemas de Fault Detection and Diagnosis (FDD). Um desafio crucial enfrentado no desenvolvimento eficiente desses métodos para instalações HVAC é a falta de dados contendo informações sobre as condições relacionadas a defeitos no sistema. Para contornar essa limitação, o autor propõe uma abordagem semi supervisionada baseada em dados, focando em características mais sensíveis a falhas. Especificamente, é explorado um modelo estatístico PCA (Principal Component Analysis) em conjunto com uma abordagem de contribuição baseada na reconstrução para detectar anomalias em relação às condições normais de operação e uma tabela de decisão para diagnosticar falhas reais.

O desempenho do algoritmo FDD proposto é avaliado por meio de dados coletados em testes laboratoriais, relacionados a dois tipos de sistemas HVAC: centrífugos sem atrito e chillers. O resultado indica que a abordagem é eficaz na detecção e diagnóstico de falhas típicas, como redução do fluxo de água do evaporador, vazamento de refrigerante, redução do fluxo de ar do condensador e eficiência reduzida do compressor.

O autor também aponta para desenvolvimentos futuros, destacando a necessidade de estender o algoritmo FDD para lidar com múltiplas falhas e a aplicação da abordagem baseada em dados em situações onde os dados são apenas parcialmente representativos da variabilidade da operação do sistema sem falhas. Isso incluiria casos em que apenas dados sazonais estão disponíveis, evidenciando uma perspectiva prática e a capacidade de adaptação do método proposto para diferentes contextos operacionais.

A pesquisa demonstra uma abordagem inovadora na detecção e diagnóstico de falhas em sistemas de resfriamento de água, apresentando uma solução baseada em dados que é robusta e eficaz em condições de laboratório. As aplicações práticas desses métodos têm o potencial de melhorar significativamente a manutenção preventiva e a eficiência operacional de sistemas HVAC em diversos setores.

4.5 DEVELOPMENT OF AIR FLOW RATE PREDICTION MODEL USING MULTIPLE REGRESSION IN VAV TERMINAL UNIT

O artigo de Kim e sua equipe (2020) aborda o desenvolvimento de um modelo de predição da vazão de ar, visando garantir a estabilidade nas medições da unidade terminal VAV (Volume de Ar Variável). A estratégia adotada baseou-se na coleta de dados durante a operação da unidade VAV, utilizando medições e monitoramento como variáveis para o desenvolvimento do modelo de predição. A análise estatística foi empregada para identificar as relações entre cada variável e a vazão de ar, sendo que correlação e análise de dispersão foram fundamentais para selecionar as variáveis com significativa correlação, aptas para a previsão das taxas de fluxo de ar.

Posteriormente, um modelo de predição foi desenvolvido por meio de análise de regressão múltipla, e uma etapa de validação do modelo foi realizada. A análise apontou que a pressão estática apresentou a correlação mais robusta com a vazão de ar, seguida por outras variáveis como pressão diferencial da unidade VAV, pressão diferencial do ventilador de alimentação, posição do amortecedor e velocidade do ventilador de alimentação. O modelo que incorporou essas cinco variáveis foi considerado ideal para a predição das taxas de fluxo de ar.

Os resultados da validação do modelo revelaram um erro relativo inferior a 10% em comparação com as taxas de fluxo de ar medidas, indicando uma precisão aceitável do modelo desenvolvido. Essa constatação ressalta o potencial aplicativo do modelo preditivo para as taxas de fluxo de ar da unidade terminal VAV em estudos futuros, especialmente no contexto do desenvolvimento de tecnologias para o controle da vazão mínima de ar. Essa abordagem demonstra contribuições significativas para otimizar o desempenho e a eficiência dos sistemas HVAC em ambientes construídos, com implicações práticas e benefícios potenciais para a eficiência energética.

4.6 DESIGN OF CENTRAL AIR CONDITIONING CONTROL ACQUISITION DEVICE BASED ON IOT TECHNOLOGY

O artigo de Huang (2021) destaca a colaboração entre o módulo MCU (Microcontrolador) e GPRS (Serviço de Rádio por Pacotes Gerais) para viabilizar a transmissão sem fio de dados. Essa sinergia permite a realização de monitoramento tanto por terminais de computador quanto por terminais móveis. Através da aplicação da tecnologia IoT (Internet das Coisas), é possível criar um dispositivo de aquisição de dados para o sistema central de água de ar condicionado, habilitando a detecção eficaz do estado do sistema central de ar condicionado.

O autor também menciona a formulação do diagrama do sistema de aquisição e controle do ar condicionado central, enfatizando a capacidade aprimorada do projeto para realizar suas funções de maneira eficiente. A combinação do MCU e GPRS oferece uma solução sem fio abrangente que permite monitoramento remoto e flexibilidade na obtenção de dados.

A ênfase na aplicação prática da IoT e na construção de um dispositivo de aquisição de dados demonstra uma abordagem tecnológica avançada para otimizar o controle e a monitorização do sistema central de ar condicionado. A formulação do diagrama do sistema destaca o planejamento e a estruturação cuidadosa do projeto para garantir sua eficácia na prática, abrindo possibilidades para melhorias contínuas e otimização do desempenho.

4.7 REMOTE SUPERVISION AND CONTROL OF AIR CONDITIONING SYSTEMS IN DIFFERENT MODES

O artigo de Rafeeq e sua equipe (2019) descreve a implementação da automação do sistema de ar condicionado (AC) por meio do desenvolvimento de uma interface gráfica (GUI) supervisora e de controle, utilizando um Controlador Lógico Programável (CLP). O GUI-SCADA é projetado para permitir a supervisão e controle do sistema AC, testando diferentes modos operacionais, como remoto, local, automático e manual. A conectividade entre o GUI e o CLP, facilita a interação com o sistema AC em diversas condições de operação.

Além disso, o sistema projetado incorpora recursos de intertravamento de segurança para verificar as condições antes de iniciar as operações, sequenciando o início do soprador e do compressor com um atraso de tempo determinado para garantir o funcionamento saudável do compressor. Destaca-se a preocupação com a eficiência energética e a redução de erros operacionais humanos, demonstrando uma abordagem abrangente para otimizar o desempenho do sistema AC.

O autor destaca o escopo para trabalhos futuros, apontando para possíveis melhorias e expansões do sistema. A sugestão de utilizar módulos de expansão acoplados ao CLP para supervisão de múltiplos pacotes de ar condicionado evidencia a escalabilidade do sistema. A proposta de incorporar entradas analógicas para temperatura e umidade, bem como a integração de técnicas avançadas de aprendizado de máquina, indica um caminho para aprimorar a condição de conforto em áreas remotas e otimizar o desempenho do sistema AC.

A menção de abordagens de controle de inteligência artificial, como redes neurais artificiais e sistemas de aprendizado especialista, ressalta a busca por estratégias mais

avançadas para ajustar automaticamente o sistema com base nas preferências dos ocupantes em relação à temperatura e umidade. Isso sugere um compromisso contínuo com a inovação e o desenvolvimento de soluções mais inteligentes e adaptáveis para a automação do sistema de ar condicionado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa em foco, direcionada à identificação de práticas bem-sucedidas, obstáculos e resultados recentes documentados em publicações científicas sobre a implementação de sistemas de automação em aparelhos de ar condicionado, emerge como uma valiosa contribuição tanto para o avanço científico quanto para o aprimoramento das tecnologias de automação aplicadas na área. As conclusões desta pesquisa oferecem uma visão ampla das inovações e descobertas no campo da automação predial, especialmente no que se refere à eficiência energética e ao gerenciamento inteligente de sistemas HVAC.

O estudo conduzido por Wan e seus colegas (2023) introduz uma metodologia data-driven para a marcação automática de dados em sistemas de automação predial, destacando sua eficácia na inferência de relações entre os dados coletados, com resultados experimentais notáveis. Saleem e sua equipe (2023) evidenciam a importância da integração de tecnologias avançadas, como IoT e computação em nuvem, para o gerenciamento eficiente da demanda de energia em smart grids, evidenciando os benefícios tangíveis na economia de energia e sustentabilidade.

Yamamoto e colaboradores (2020) apresentam um sistema automatizado de economia de energia para edifícios, enfatizando sua eficácia e confiabilidade em ambientes reais, além de indicar possíveis melhorias e expansões do sistema. Beghi e sua equipe (2016) propõem uma abordagem inovadora para detecção e diagnóstico de falhas em sistemas HVAC, destacando sua robustez e eficácia na melhoria da manutenção preventiva e eficiência operacional.

Kim e colegas (2020) desenvolvem um modelo preditivo para a vazão de ar em unidades VAV, com resultados promissores que podem contribuir para a otimização do desempenho e eficiência dos sistemas HVAC. Huang (2021) destaca uma abordagem avançada baseada em IoT para o controle e monitoramento de sistemas de ar condicionado central, enfatizando sua aplicabilidade prática e a busca contínua por melhorias.

Por fim, Rafeeq e colaboradores (2019) descrevem um sistema de supervisão e controle remoto de sistemas de ar condicionado, com foco na eficiência energética e na integração de técnicas avançadas de aprendizado de máquina, indicando um compromisso com a inovação e o desenvolvimento de soluções inteligentes e adaptáveis.

Diante das análises e descobertas reveladas por esta pesquisa, torna-se evidente o impacto significativo que a implementação de sistemas de automação em aparelhos de ar condicionado tem sobre a eficiência energética e o gerenciamento inteligente de sistemas HVAC. Ao examinar as metodologias propostas por Wan e seus colegas (2023), bem como as soluções inovadoras delineadas por Saleem et al. (2023), fica claro o potencial transformador dessas tecnologias avançadas na otimização do consumo de energia e na promoção da sustentabilidade. As propostas de Yamamoto et al. (2020), Beghi et al. (2016), Kim et al. (2020), Huang (2021) e Rafeeq et al. (2019) também corroboram essa visão, demonstrando a diversidade de abordagens e soluções que podem ser empregadas para alcançar tais objetivos. Portanto, os resultados deste estudo reforçam a importância da contínua pesquisa e implementação de tecnologias avançadas no campo da automação predial, indicando um caminho promissor em direção à eficiência energética e à sustentabilidade em sistemas HVAC. No entanto, é crucial reconhecer a necessidade de futuras pesquisas para preencher lacunas de conhecimento e avançar ainda mais nesse domínio.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO JÚNIOR, José Maria A. et al. **LARA, Sistema de Automação de Ar Condicionado para a Universidade Estadual do Piauí.** In: Anais da VII Escola Regional de Computação Aplicada à Saúde. SBC, 2019. p. 175-180. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ercas/article/view/9055>. Acesso em: 12 mar. 2022.

BAIER, André Luiz. MONTESSI, Jucineide de Moura. RIBEIRO, Ghueisa Silva. PIFFER, Douglas Moro. A REDE DE ATENÇÃO À SAÚDE (RAS): um estudo descritivo da estruturação e organização dos serviços de saúde em Nova Mamoré/RO. **RevistaFT**. ISSN 1678-0817, Vol. 28, Ed. 129. Pgs.29 e 30. DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.10408396>. 2023. Disponível em: <https://revistaft.com.br/a-rede-de-atencao-a-saude-ras-um-estudo-descritivo-da-estruturacao-e-organizacao-dos-servicos-de-saude-em-nova-mamore-ro/>. Acesso em 20/03/2024.

BATISTA, A. P. A.; DE OLIVEIRA, M. S.; VERAS, A. A. de O. O uso de sistemas de informação em saúde nos hospitais públicos do brasil: uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Technology**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 59–71, 2023. DOI: 10.38152/bjtv6n1-006. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJT/article/view/61014>. Acesso em 04/03/2024.

BEGHI, A. et al. **Data-driven fault detection and diagnosis for HVAC water chillers.** Control Engineering Practice, v. 53, p. 79-91, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967066116300880> Acesso em 11/11/2023.

BOLZANI, Caio Augustus Moraes; NETTO, Marcio Lobo. **Desenvolvimento de um simulador de controle de dispositivos residenciais inteligentes: uma introdução aos sistemas domóticos.** 2004. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001385471> Acesso em 05/06/2023.

CHAVES, André Cruz; SOUSA, Denis Augusto Macedo de; OLIVEIRA, Gabriel Nunes de; TABOSA, Jaquiele Nerys; PIFFER, Douglas Moro. CABEÇA NAS NUVENTES: ferramentas de armazenamento, sincronização e compartilhamento de arquivos através da internet como instrumento de extensão acadêmica para promoção da educação e inclusão tecnológica. **In VI CONGRESSO AMAZÔNICO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA - Desafios da inteligência artificial nos saberes e práticas beradeiras.** IFRO. Porto Velho/RO, 2023. Disponível em: <https://www.even3.com.br/congressoamazonicoead2023/>. Acesso em 02/12/2023.

CORRÊA, Aristeu Fernandes; LIRA, Elias Cezário de; PIFFER, Douglas Moro. ESTRATÉGIAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE HUMANIZAÇÃO - HUMANIZASUS. **RevistaFT**, ISSN 1678-0817, Vol. 27, Ed. 127. Pgs. 35-36. DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.10005035>. 2023. Disponível em: <https://revistaft.com.br/estrategias-para-implementacao-da-politica-nacional-de-humanizacao-humanizasus/>. Acesso em 02/12/2023.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa Métodos Qualitativo, Quantitativo, Misto** (2010). Disponível em https://www.academia.edu/95271542/_Livro_CRESWELL_John_W_PROJETO_DE_PESQUISA_M%C3%89TODOS_QUALITATIVO_QUANTITATIVO_MISTO_2010_

Acesso em 15/02/2022.

FARIAS, Caio Bruno Rodrigues da Silva. et al. **Automação Residencial: Desafios e Perspectivas para o Futuro** – ISSN 1678-0817 Qualis B2. Disponível em: <https://revistaft.com.br/automacao-residencial-desafios-e-persperctivas-para-o-futuro/>. Acesso em 15/01/2024.

FAYER, Jackeline Fernande. **Gestão de processos na administração pública–um estudo sobre os limites e possibilidades na implantação e aperfeiçoamento**. 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/888/1/jackelinefernandesfayer.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2022.

FRANÇA, V. C. L.; AFFONSO NETO, A. **Eficiência operacional e estratégia: percepção de gestores de empresas no mercado brasileiro**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29., 2009, Salvador. Anais [...]. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2009. p. 1-13. disponível em: <https://docplayer.com.br/55628582-Eficiencia-operacional-e-estrategia-percepcao-de-gestores-de-empresas-no-mercado-brasileiro.html> acesso em 15/02/2022.

GOIS, Aneli Pereira de Araújo; SCALFONI, Luana Mendonça Santana; PIFFER, Douglas Moro. **PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS DA ATENÇÃO PRIMÁRIA EM SAÚDE (APS): análise sob o Escopo Metodológico do PMAQ-AB**. **RevistaFT**, ISSN 1678-0817, Vol. 27, Ed. 127. Pgs.29 e 30. DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.10052229>. 2023. Disponível em: <https://revistaft.com.br/percepcao-dos-usuarios-da-atencao-primaria-em-saude-aps-analise-sob-o-escopo-metodologico-do-pmaq-ab/>. Acesso em 02/12/2023.

GUIMARÃES, Diego Michel Gonçalves; LIMA, Kauã Oliveira de Lima; SILVA, Mayza Jacqueline Da Silva e; REIS, Gabriel Rodrigues; PIFFER, Douglas Moro. **QUEM AMA CUIDA: aplicativos de rastreamento e monitoramento nas mídias sociais como instrumento de extensão acadêmica para promoção da educação e inclusão tecnológica**. In **VI CONGRESSO AMAZÔNICO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA - Desafios da inteligência artificial nos saberes e práticas beradeiras**. IFRO. Porto Velho/RO, 2023. Disponível em: <https://www.even3.com.br/congressoamazonicoead2023/>. Acesso em 02/12/2023.

HOLZ, Claudineia; PRIORI, Solange Castro; PIFFER, Douglas Moro. **A LEI 14.254/21 E A POLÍTICA NACIONAL DE ACOMPANHAMENTO INTEGRAL DO EDUCANDO PORTADOR DE DISLEXIA, TRANSTORNO DO DÉFICIT DE ATENÇÃO COM HIPERATIVIDADE (TDAH) E OUTROS TRANSTORNOS DE APRENDIZAGEM: análise das estratégias implementadas no âmbito da administração municipal em uma cidade localizada às margens do rio Anari no interior do Estado de Rondônia**. **RevistaFT**, ISSN 1678-0817, Vol. 27, Ed. 127. Pgs.29 e 30. DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.10004929>. 2023. Disponível em: <https://revistaft.com.br/a-lei-14-254-21-e-a-politica-nacional-de-acompanhamento-integral-do-educando-portador-de-dislexia-transtorno-do-deficit-de-atencao-com-hiperatividade-tdah-e-outros-transtornos-de-aprendizagem-anal/>. Acesso em 02/12/2023.

HUANG, Changwei. **Design of Central Air Conditioning Control Acquisition Device Based on IoT Technology**. In: Journal of Physics: Conference Series. IOP Publishing, 2021. p. 012002. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2143/1/012002/meta> Acesso em 11/11/2023.

KIM, Hyo-Jun et al. **Development of Air Flow Rate Prediction Model Using Multiple Regression in VAV Terminal Unit**. *Energies*, v. 13, n. 10, p. 2667, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1996-1073/13/10/2667> Acesso em 11/11/2023.

LIMA, Edviges de Fátima Chaves de; SILVA, Kaline Sonaly da; PIFFER, Douglas Moro. **IMPLANTAÇÃO DE NOVAS FERRAMENTAS NA GESTÃO EM SAÚDE PARA MELHORIA DA ACESSIBILIDADE AOS SERVIÇOS POR PESSOAS PORTADORAS DE NECESSIDADES ESPECIAIS**. *RevistaFT*, ISSN 1678-0817, Vol. 27, Ed. 127. Pgs. 49-50. DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.10019449>. 2023. Disponível em: <https://revistaft.com.br/implantacao-de-novas-ferramentas-na-gestao-em-saude-para-melhoria-da-acessibilidade-aos-servicos-por-pessoas-portadoras-de-necessidades-especiais/>. Acesso em 02/12/2023.

LIMA, L. G. S., ROCHA, M. C. S., PAGLIARI, P. H. G., DE CARVALHO, E. R., & PIFFER, D. M. Representações sociais das parafilias no contexto das mídias sociais. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 6, n. 3, p. 11844-11869, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n3-271>. Acesso em 28/08/2023.

LIMA, Weldson Q.; SILVEIRA, Leonardo. **Um breve histórico conceitual da Automação Industrial e Redes para Automação Industrial**. Natal, RN, 2003. Disponível em: https://www.dca.ufrn.br/~affonso/FTP/DCA447/trabalho1/trabalho1_13.pdf Acesso em 06/04/2022.

MELO, Yara Carvalho de; PEREIRA, Maria Cecília. Plataforma de aprendizagem para gestão de projetos: dois casos de implementação de projetos de automação para a indústria automobilística. *Gestão & Produção*, v. 19, p. 457-470, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/MvNFJjgnpxVMX7ZY6yW4swh/?lang=pt>. Acesso em 06/03/2023.

MENDES, João Ribeiro. O conceito de “Dispositivo universal”(Universalapparat) em Günther Anders. *Trans/Form/Ação*, v. 44, p. 97-116, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/trans/a/G5vnbNKZkkRpjwPgtg4C6sB/?format=html&lang=pt>. Acesso em 06/03/2024.

NAKASSUGUI, A. S. T., BARBOSA, L. C. C., BARBEDO, L. C. M. P., SOBRAL, L. L. G., & PIFFER, D. M. Ortotanásia: a prática médica frente à morte natural. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 6, n. 3, p. 12800-12825, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n3-343>. Acesso em 28/08/2023.

NASCIMENTO, D. O. de M.; OLIVEIRA, G. B. de; PIFFER, D. M. SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS): VANTAGENS E DESVANTAGENS NA GESTÃO PÚBLICA DE SAÚDE POR MEIO DAS OSCIPs. *Akrópolis - Revista de Ciências Humanas da UNIPAR*, [S. l.], v. 31, n. 2, p. 220–254, 2023. DOI: 10.25110/akropolis.v31i2.014. Disponível em: <https://ojs.revistasunipar.com.br/index.php/akropolis/article/view/10766>. Acesso em 16/12/2023.

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. [S.l.]: Prentice-Hall, 2003. v. 4a edição. Disponível em: <https://pdfcoffee.com/qdownload/engenharia-controle-moderno-4-ed-katsuhiko-ogata-pdf-free.html> Acesso em 10/05/2022.

OLIVEIRA, Luiz Eduardo Amorim de; OLIVEIRA, Márcio Gabriel Amorim de; COSTA, Wisley Kauã Alves da; PIFFER, Douglas Moro. OH, BABY, ME LEVA: a nova tecnologia

dos veículos autônomos como instrumento de extensão acadêmica para promoção da educação e inclusão tecnológica. **In VI CONGRESSO AMAZÔNICO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA - Desafios da inteligência artificial nos saberes e práticas beradeiras.** IFRO. Porto Velho/RO, 2023. Disponível em: <https://www.even3.com.br/congressoamazonicoead2023/>. Acesso em 02/12/2023.

PIFFER, D. M. et al. Análise da distribuição da Malária no espaço geográfico de Porto Velho/RO entre janeiro de 2016 e maio de 2021b. **In: Anais da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do Instituto Federal de Rondônia - Campus Cacoal.** Cacoal(RO) IFRO, 2021. v. I. ISBN: 978-65-5941-549-6. DOI: doi.org/10.29327/snctifrocampuscacoal2021. Disponível em: www.even3.com.br/anais/snctifrocampuscacoal2021/406271-ANALISE-DA-DISTRIBUICAO-DA-MALARIA-NO-ESPACO-GEOGRAFICO-DE-PORTO-VELHO-ENTRE-JANEIRO-DE-2016-E-MAIO-DE-2021. Acesso em: 28 ago. 2023.

PIFFER, D. M. et al. Desafios logísticos para doação de múltiplos órgãos em Rondônia. **In: Anais XIV Congresso Brasileiro de Transplantes.** XIV. ed. ABTO, 2015. v. I, cap. 230, p. 282. Disponível em: <http://congressoabto.org.br/2015/trabalhos/anais-congressoabto-gramado-2015.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2023.

PIFFER, D. M. et al. Motivações de recusa familiar para doação de órgãos em Rondônia. **In: Anais XIV Congresso Brasileiro de Transplantes.** XIV. ed. ABTO, 2015. v. I, cap. 230, p. 282. Disponível em: <http://congressoabto.org.br/2015/trabalhos/anais-congressoabto-gramado-2015.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2023.

PIFFER, D. M. et al. Prevalência de Malária em Gestantes Residentes no município de Porto Velho entre Janeiro de 2016 e maio de 2021a. **In: Anais da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do Instituto Federal de Rondônia - Campus Cacoal.** Cacoal(RO) IFRO, 2021. v. I. ISBN: 978-65-5941-549-6. DOI: doi.org/10.29327/snctifrocampuscacoal2021. Disponível em: www.even3.com.br/anais/snctifrocampuscacoal2021/406270-PREVALENCIA-DE-MALARIA-EM-GESTANTES-RESIDENTES-NO-MUNICIPIO-DE-PORTO-VELHO-ENTRE-JANEIRO-DE-2016-E-MAIO-DE-2021. Acesso em: 28 ago. 2023.

PIFFER, D. M. et al. Violência obstétrica: reflexões no itinerário de formação médica. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 3, p. 11815-11843, 2023a. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n3-270>. Acesso em: 28 ago. 2023.

PIFFER, D. M. Evolução do Estado Ecológico e a Sustentabilidade dos Agrossistemas. **In: ANAIS XI Jornada Científica CEDSA: Ética e Consumo Sustentável.** XI. ed. EDUFRO, 2016. v. I, p. 499-519. ISBN: 978-85-61320-16-4. Disponível em: https://cedsa.unir.br/uploads/43434343/arquivos/Ebook_2016_XI_Jornada_CEDSA_1766416633.pdf. Acesso em: 28 ago. 2023.

PIFFER, D. M., LIMA, L. G. S., ROCHA, M. C. S., PAGLIARI, P. H. G., & CARVALHO, E. R. DE. Representações sociais das parafilias no contexto das mídias sociais. **In: Caderno De Anais do II Seven International Medical and Nursing Congress.** Home Publishing Brazil, 2023b. ISBN: 978-65-84976-68-9. DOI: <http://doi.org/10.56238/IICongressomedicalnursing-161>. Disponível em: <https://homepublishing.com.br/index.php/cadernodeanais/article/view/881>. Acesso em 13/09/2023.

PIFFER, D. M., NAKASSUGUI, A. S. T., BARBOSA, L. C. C., BARBEDO, L. C. M. P., & SOBRAL, L. L. G. Ortotanásia: A prática médica frente à morte natural. **In: Caderno De Anais do II Seven International Medical and Nursing Congress**. Home Publishing Brazil, 2023c. ISBN: 978-65-84976-68-9. DOI: <http://doi.org/10.56238/IICongressmedicalnursing-163>. Disponível em: <https://homepublishing.com.br/index.php/cadernodeanais/article/view/882>. Acesso em 13/09/2023.

PIFFER, D. M., REGO, ÍVILA C. S., MAROTO, K. N., & SANTOS, M. G. Violência obstétrica: Reflexões no itinerário de formação médica. **In: Caderno De Anais do II Seven International Medical and Nursing Congress**. Home Publishing Brazil, 2023d. ISBN: 978-65-84976-68-9. DOI: <http://doi.org/10.56238/IICongressmedicalnursing-162>. Disponível em: <https://homepublishing.com.br/index.php/cadernodeanais/article/view/883>. Acesso em 13/09/2023.

PIFFER, D. M.; MATOS, G. B. da C. PROGRAMA NACIONAL DE MELHORIA DO ACESSO E DA QUALIDADE DA ATENÇÃO BÁSICA (PMAQ-AB): avaliação sob o escopo teórico das políticas públicas / NATIONAL PROGRAMME FOR IMPROVING ACCESS AND QUALITY OF BASIC ATTENTION (PMAQ-AB): evaluation under the theoretical scope of public policies. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 91729-91749, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-545>. Acesso em: 28 ago. 2023.

PIFFER, D. M.; MULLER, C. A. S. Análise do Processo Avaliativo Gerencial na Atenção Básica à Saúde no município de Porto Velho a partir do Segundo Ciclo do Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade na Atenção Básica. **In: ANAIS XI Jornada Científica CEDSA: Ética e Consumo Sustentável**. XI. ed. EDUFRO, 2016. v. I, p. 499-519. ISBN: 978-85-61320-16-4. Disponível em: https://cedsa.unir.br/uploads/43434343/arquivos/Ebook_2016_XI_Jornada_CEDSA_1766416633.pdf. Acesso em: 28 ago. 2023.

PIFFER, Douglas Moro; SOUZA FILHO, Theóphilo Alves de. NEO-INSTITUCIONALISMO: ENTRE A NORMA E A PRÁTICA: Uma Abordagem Crítica da Crise Previdenciária. **In: ANAIS VIII Seminário de Pós-Graduação e Pesquisa & I Simpósio de Inovação, Propriedade Intelectual e Tecnologia**. 1. ed. 2017: [s. n.], 2017. v. 1, p. 216. ISSN 2594-3669. Disponível em: https://semppsintec.unir.br/uploads/27385972/arquivos/2017_Anais_VIII_SEMPP__I_SINTEC_199707056.pdf. Acesso em: 28 ago. 2023.

PINHEIRO, J.M.S.A Domótica. 2004. **Utilização da Computação Embarcada em um Shopping de Salvador**. Revista Computação Aplicada-UNG-Ser, v. 5, n. 1, p. 26-37, 2019. Disponível em: https://www.projetoderedes.com.br/artigos/artigo_domotica.php Acesso em 11/05/2023.

RAFEEQ, Mohammed; AFZAL, Asif; RAJENDRA, Sree. **Remote supervision and control of air conditioning systems in different modes**. Journal of The Institution of Engineers (India): Series C, v. 100, p. 175-185, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40032-017-0434-2> Acesso em: 11/11/2023

RIBEIRO, Marco Antônio. **Automação industrial**. Salvador:[sn], 1999. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/45282151/16247325-Automacao-Industrial-Livro.pdf>. Acesso em 11/05/2023.

SALEEM, M. Usman et al. **Integrating smart energy management system with internet of things and cloud computing for efficient demand side management in smart grids.** *Energies*, v. 16, n. 12, p. 4835, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1996-1073/16/12/4835>. Acesso em 11/11/2023.

SANTOS, Cícera Alexsandra Costa dos. ANDRADE, Celina Kenia de. SILVA, Maria Júlia Gomes da. SILVA, Anderson Cardoso do Nascimento. CARVALHO, Ayame Antunes. PIFFER, Douglas Moro. LIMA, Aline Ferreira Da Costa Nery de. Perfil Lipídico e a Correlação com as Medidas Antropométricas de Adolescentes de uma Unidade Pública de Ensino em Guajará-Mirim/RO. **In: Anais II Encontro de Iniciação Científica e Inovação Tecnológica (IIEICIT).** Guajará-Mirim/RO, 2019. Disponível em: <https://www.even3.com.br/eicit2/>. Acesso em: 07/08/2023.

SANTOS, M. da C. P. dos; NEVES, W. R. das; PIFFER, D. M. **ESTRATÉGIAS DE INCENTIVO À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR PÚBLICO.** *Akrópolis - Revista de Ciências Humanas da UNIPAR*, [S. l.], v. 31, n. 2, p. 194–219, 2023. DOI: 10.25110/akropolis.v31i2.013. Disponível em: <https://ojs.revistasunipar.com.br/index.php/akropolis/article/view/10767>. Acesso em 16/12/2023.

SANTOS, Maria da Conceição Pereira dos; NEVES, Wesley Rodrigues das; PIFFER, Douglas Moro. **ESTRATÉGIAS DE INCENTIVO À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR PÚBLICO.** *In VI CONGRESSO AMAZÔNICO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA - Desafios da inteligência artificial nos saberes e práticas beradeiras.* IFRO. Porto Velho/RO, 2023. Disponível em: <https://www.even3.com.br/congressoamazonicoead2023/>. Acesso em 02/12/2023.

SILVA, Elisama Santos et al. **Utilização da Computação Embarcada em um Shopping de Salvador.** *Revista Computação Aplicada-UNG-Ser*, v. 5, n. 1, p. 26-37, 2016. Disponível em: <http://revistas.ung.br/index.php/computacaoaplicada/article/view/3268>. Acesso em 11/05/2023.

SILVA, Emily Taíssa Nascimento da; RODRIGUES, Felipe Andrei Ferreira; ROCHA, Kaillany Shererder; PETRI, Yan Rodrigues; PIFFER, Douglas Moro. **ACHADOS E PERDIDOS: ferramentas populares de localização urbana com uso da tecnologia GPS como instrumento de extensão acadêmica para promoção da educação e inclusão tecnológica.** *In VI CONGRESSO AMAZÔNICO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA - Desafios da inteligência artificial nos saberes e práticas beradeiras.* IFRO. Porto Velho/RO, 2023. Disponível em: <https://www.even3.com.br/congressoamazonicoead2023/>. Acesso em 02/12/2023.

SILVA, Eni Pereira da; AMORIM, Ireni Rodrigues Sales; PIFFER, Douglas Moro. **POLÍTICAS DE INCLUSÃO ESCOLAR DO PORTADOR DE AUTISMO: análise das estratégias implementadas no âmbito do Campus Zona Norte do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO).** *RevistaFT*, ISSN 1678-0817, Vol. 27, Ed. 127. Pgs. 31-32. DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.10040731>. 2023. Disponível em: <https://revistaft.com.br/politicas-de-inclusao-escolar-do-portador-de-autismo-analise-das-estrategias-implementadas-no-ambito-do-campus-zona-norte-do-instituto-federal-de-educacao-ciencia-e-tecnologia-de-rondonia-ifro/>. Acesso em 02/12/2023.

SILVA, Eric Marques da Rocha; MESSIAS, Wellinton Douglas de Souza; PIFFER,

Douglas Moro. PROGRAMA NACIONAL DE IMUNIZAÇÕES (PNI): Conquistas Históricas, Movimentos Antivacinas e Reflexões Jurídicas. **In VI CONGRESSO AMAZÔNICO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA - Desafios da inteligência artificial nos saberes e práticas beradeiras**. IFRO. Porto Velho/RO, 2023. Disponível em: <https://www.even3.com.br/congressoamazonicoead2023/>. Acesso em 02/12/2023.

SILVA, Eric Marques da Rocha; MESSIAS, Wellinton Douglas de Souza; PIFFER, Douglas Moro. PROGRAMA NACIONAL DE IMUNIZAÇÕES (PNI): Conquistas Históricas, Movimentos Antivacinas e Reflexões Jurídicas. **RevistaFT**, ISSN 1678-0817, Vol. 27, Ed. 127. Pgs.29 e 30. DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.10056429>. 2023. Disponível em: <https://revistaft.com.br/programa-nacional-de-imunizacoes-pni-conquistas-historicas-movimentos-antivacinas-e-reflexoes-juridicas/>. Acesso em 02/12/2023.

SILVA, R. C.; DILL, T. L. T.; OLIVEIRA, S. A. B. de; PIFFER, D. M. Ferramentas de monitoramento da eficiência de servidores. **Brazilian Journal of Technology**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 135–163, 2024. DOI: 10.38152/bjtv7n1-009. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJT/article/view/67942>. Acesso em: 20 mar. 2024.

SOUSA, Rafael Vieira; LOPES, Wellington Carlos; INAMASU, Ricardo Yassushi. **Automação de máquinas e implementos agrícolas: eletrônica embarcada, robótica e sistema de gestão de informação**. 2014. Disponível em <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1010739/1/capitulo1110514.pdf> acesso em 11/05/2023.

VIEIRA, Tiele Cardoso Cunha. **Desafios encontrados na adoção de um sistema de informação para gestão documental na área pública: um estudo de caso na Prefeitura Municipal de Porto Alegre**. 2019. Disponível em http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/10792/TCCII_Tiele_Cardoso_Cunha_Vieira__2019.pdf?sequence=1 Acesso em 06/02/2022.

VITAL, Márcia Maria Borges de Brito. **Análise da viabilidade de automação em sistemas de climatização a partir do uso de sensores de presença**. Estudo de caso: Setor de aulas IV da UFRN. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/37399>. Acesso em 11/05/2023.

WAN, Shanshan et al. **A novel data-driven relationship inference approach for automatic data tagging in building heating, ventilation and air conditioning systems**. **Building and Environment**, p. 110968, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132323009952>. Acesso em 11/11/2023.

YAMAMOTO, Toru et al. **Automatic energy-saving operations system using robotic process automation**. **Energies**, v. 13, n. 9, p. 2342, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1996-1073/13/9/2342> Acesso em 11/11/2023.