

Organizadores:
Eduardo Mendonça Pinheiro
Patrício Moreira de Araújo Filho
Glauber Tulio Fonseca Coelho

ENGENHARIA

40

a era da produção
inteligente

2023



12º
Volume

**EDUARDO MENDONÇA PINHEIRO
PATRÍCIO MOREIRA DE ARAÚJO FILHO
GLAUBER TULIO FONSECA COELHO
(Organizadores)**

ENGENHARIA 4.0

ERA DA PRODUÇÃO INTELIGENTE

VOLUME 12

EDITORA PASCAL

2023

2023 - Copyright© da Editora Pascal

Editor Chefe: Prof. Dr. Patrício Moreira de Araújo Filho

Edição e Diagramação: Eduardo Mendonça Pinheiro

Edição de Arte: Marcos Clyver dos Santos Oliveira

Bibliotecária: Rayssa Cristhália Viana da Silva – CRB-13/904

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Dr. Raimundo Luna Neres

Dr. Saulo José Figueredo Mendes

Dr. Fabio Antonio da Silva Arruda

Dr^a. Selma Maria Rodrigues

Dr. Elmo de Sena Ferreira Junior

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57prod

Engenharia 4.0: a era da produção inteligente / Eduardo Mendonça Pinheiro, Patrício Moreira de Araújo Filho, Glauber Tulio Fonseca Coelho (Orgs). São Luís - Editora Pascal, 2023.

72 f. : il.: (Engenharia 4.0; v. 12)

Formato: PDF

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-6068-026-5

D.O.I.: 10.29327/5338227

1. Engenharia. 2. Gestão inteligente. 3. Miscelânea. I. Pinheiro, Eduardo Mendonça, II. Araújo Filho, Patrício Moreira de. III. Coelho, Glauber Tulio Fonseca. IV. Título.

CDU: 089.3

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2023

www.editorapascal.com.br

contato@editorapascal.com.br

APRESENTAÇÃO

Esta edição da série “Engenharia 4.0: a era da produção inteligente” é o resultado da seleção de vários artigos científicos publicados sobre a temática central da obra. A equipe editorial buscou oportunizar aos acadêmicos, professores e profissionais da atuantes da área, espaço de discussão a respeito da produção inteligente e sua nova fronteira. Vale dizer que esta série pode ter números adicionais no futuro, devido à grande repercussão, interesse de vários pesquisadores e difusão deste novo conhecimento.

O presente volume é composto por 8 capítulos que foram apresentados em eventos regionais, nacionais e internacionais, além de estudos inéditos, e aqui estão agrupados segundo temática para facilitar a leitura quanto aos interesses difundidos em cada artigo, transformado em capítulo de livro e direcionados a discentes, docentes, pesquisadores e profissionais de Engenharia e áreas afins.

Os Organizadores ressaltam que as temáticas ilustradas nos capítulos desta série científica confirmam o valor da Engenharia 4.0 no contexto empresarial, científico e seus utilitários, mas principalmente vem reforçar a importância do tema de vanguarda e sua aplicabilidade, contribuindo para que as empresas e centros de pesquisa possam identificar projetos com o potencial de desenvolvimento de novas tecnologias e inovação para o futuro da indústria.

Os Organizadores

ORGANIZADORES

Eduardo Mendonça Pinheiro



Doutor em Agroecologia pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA, 2023). Mestre em Agroecologia pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA, 2017). Pós Graduação em Gestão de Projetos pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER, 2021). Especialista em Gestão Agroindustrial pela Universidade Federal de Lavras -MG (UFLA, 2006), Especialista em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER, 2017). Graduado em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA, 2004), Licenciatura Plena pela Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL, 2008). Mestrado em Engenharia pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA, interrompido em 2014). Engenheiro Agrônomo concursado pela Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento de São Luís (SEMAPA). Sócio Proprietário da Editora Pascal LTDA. Professor substituto da Universidade Estadual do Maranhão. Professor pela Faculdade Pitágoras/Anhanguera. Professor Conteudista pela UEMANET. Consultor pelo Programa Alimentos Seguros (PAS).

Patrício Moreira de Araújo Filho



Doutor e Mestre em Engenharia Mecânica, na área de Projetos e Materiais, pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Licenciado em Física pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Consultor da Fundação de Amparo à Pesquisa no Maranhão (FAPEMA), é Professor/pesquisador Adjunto na Universidade do CEUMA (UniCeuma), Líder de grupo de pesquisa em engenharia aeronáutica e aeroespacial (GPEAA) e Coordena o Projeto SAE-UniCeuma desenvolvendo atividades nas áreas de Engenharia e Ensino.

Glauber Tulio Fonseca Coelho



Possui Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional - UNIDERP (2020), mestrado em Engenharia Civil (Concentração: Saneamento Ambiental) pela Universidade Federal do Ceará - UFC (2009), MBA em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas - FGV e graduação em Engenharia Civil pela Universidade Estadual do Maranhão (2006). Graduado em Ciências Econômicas da Universidade Federal do Maranhão (UFMA, 2023). Atualmente é Coordenador Acadêmico da Faculdade Anhanguera de São Luís, bem como professor de disciplinas na área de Meio Ambiente e Tecnologia da Construção. Possui experiência em Construção Civil, Gestão de Projetos, Meio Ambiente, Hidrologia e Drenagem. Empresário no setor de livros virtuais científicos, sócio proprietário da Editora Pascal LTDA.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	8
O IMPACTO DA FALTA DE MANUTENÇÃO PREDIAL NAS EDIFICAÇÕES E SEUS RISCOS <i>Mariana Silva Pires</i>	
CAPÍTULO 2	14
GERENCIAMENTO DE RISCO DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO <i>Merylamede Lurdes Lobato</i>	
CAPÍTULO 3	22
GERENCIAMENTO DE REDES <i>Paulo Roberto Rodrigues Xavier</i>	
CAPÍTULO 4	30
INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS DO PROTOCOLO HTTP/3 SOBRE SUAS VERSÕES ANTERIORES <i>Juarez Rodrigues Bastos Neto</i>	
CAPÍTULO 5	42
A IMPORTÂNCIA DA TECNOLOGIA NA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL <i>Vandemberg Almeida Diniz</i> <i>Thiago Santana de Oliveira</i>	
CAPÍTULO 6	49
A IMPORTÂNCIA E CONTRIBUIÇÃO NA UTILIZAÇÃO DO SISTEMA ERP EM TODOS OS SETORES DA EMPRESA <i>Márcio Rocha Rodrigues</i>	
CAPÍTULO 7	58
REDES DE PRÓXIMA GERAÇÃO (5G) <i>Emerson Brayan Campos Pimenta</i>	
CAPÍTULO 8	67
A IMPORTÂNCIA DA APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS <i>Ana Karoline Silva de Oliveira</i> <i>Manuela Galana</i>	

ENGENHARIA 4.0





ENGENHARIA 4.0

ERA DA PRODUÇÃO INTELIGENTE

1

O IMPACTO DA FALTA DE MANUTENÇÃO PREDIAL NAS EDIFICAÇÕES E SEUS RISCOS

*THE IMPACT OF LACK OF BUILDING MAINTENANCE ON
BUILDINGS AND ITS RISKS*

Mariana Silva Pires¹

¹ Engenheira Civil, UEMA, São Luís - Maranhão



[10.29327/5338227.1-1](https://doi.org/10.29327/5338227.1-1)

Resumo

A falta de manutenção predial é um problema crescente em muitas áreas urbanas ao redor do mundo, e seus impactos podem ser devastadores para a segurança das edificações e de seus usuários além da redução da sua vida útil estabelecida em projeto. Este artigo aborda sobre a importância da realização de inspeção predial em edificações e para evitar acidentes decorrentes da falta de manutenção predial, explorando os efeitos adversos desse problema, incluindo riscos para a segurança pública, depreciação do valor dos imóveis e custos significativos de reparo. Além disso, são apresentados exemplos reais de edifícios que sofreram danos graves e geraram acidentes devido à negligência na manutenção.

Palavras-chaves: Manutenção, Riscos, Inspeção Predial.

Abstract

The lack of building maintenance is a growing problem in many urban areas around the world, and its impacts can be devastating for the safety of buildings and their users, in addition to reducing their useful life established in the project. This article discusses the importance of carrying out building inspections in buildings and avoiding accidents resulting from lack of building maintenance, exploring the adverse effects of this problem, including risks to public safety, depreciation of property values and significant repair costs. In addition, real examples of buildings that suffered serious damage and caused accidents due to negligent maintenance are presented.

Keywords: Maintenance, Scratches, Building Inspection.

1. INTRODUÇÃO

O Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE) realizou um estudo e comprovou que 66% dos acidentes prediais que acontecem em empreendimento com mais de 30 anos, é por falta de manutenção e falha de uso. E isto ocorre devido a negligência na realização de inspeções prediais que indicam manutenções para evitar ou corrigir erros que são encontrados.

Gomide *et al.* (2019) definem inspeção predial como o check-up de uma edificação, visando a qualidade predial e a segurança dos usuários. Ela requer o diagnóstico de seus sistemas para posteriores providências de reparos e serviços de manutenção predial. A inspeção faz parte das ferramentas diagnósticas que tem como objetivo ações proativas com o intuito de reestabelecer e garantir a qualidade da edificação.

Dentro da Engenharia Diagnostica, algumas ferramentas são necessárias para garantir a segurança e conforto dos usuários e, além disso, garantir o período de vida útil estabelecido em projeto da edificação. As ferramentas são cinco, sendo elas: vistoria, inspeção, auditoria, perícia e consultoria. Elas são responsáveis por identificar se a edificação necessita, ou não, de manutenções para prevenir ou corrigir erros.

Pires (2023) afirma que com a realização do check-up predial, é possível identificar e determinar as irregularidades que possam prejudicar a qualidade da edificação. Desse modo, fazer o reconhecimento técnico das manifestações patológicas associadas a identificação de anomalias, falhas de manutenção e irregularidade de uso e operação nas edificações é de fundamental importância para um planejamento de qualidade, realização de um tratamento e manutenção adequada.

Sendo assim, a atividade de manutenção consiste em acompanhar o desempenho de todo o sistema de uma edificação ao longo da sua vida útil, identificando a necessidade ou não de intervir e adotar medidas de correção ou substituição de sistemas e elementos que não estejam funcionando da forma que foi planejado em projeto, com o intuito de preservar os requisitos dos usuários, tendo em vista que, uma edificação só atenderá o período de vida útil estabelecido em projeto se forem realizadas as manutenções adequadas na sua fase de uso (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com a ABNT NBR 15.575-1:2013 manutenção é o conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e seus sistemas constituintes, a fim de atender às necessidades e segurança dos seus usuários. Além disso, a NBR 5674:2012 afirma que as edificações são construídas para atender aos seus usuários durante muitos anos, devendo apresentar condições adequadas, resistindo aos agentes ambientais e de uso que alteram suas características técnicas de projeto (GOMIDE *et al.*, 2019).

Pires (2023) explica que A NBR 14037 (ABNT, 2014) também afirma sobre a importância da manutenção de uma edificação, pois, tem como objetivo “assegurar a durabilidade e preservação das condições de utilização das edificações durante a sua vida útil de projeto”. A lei da evolução de custos ou lei de Sitter (1984 apud HELENE; FIGUEIREDO, 2003),

através de um gráfico, faz a correlação entre manutenção e custo. Ficando claro que quanto maior a demora para realizar a manutenção, mais onerosos são os custos. Essa relação é demonstrada no gráfico abaixo:

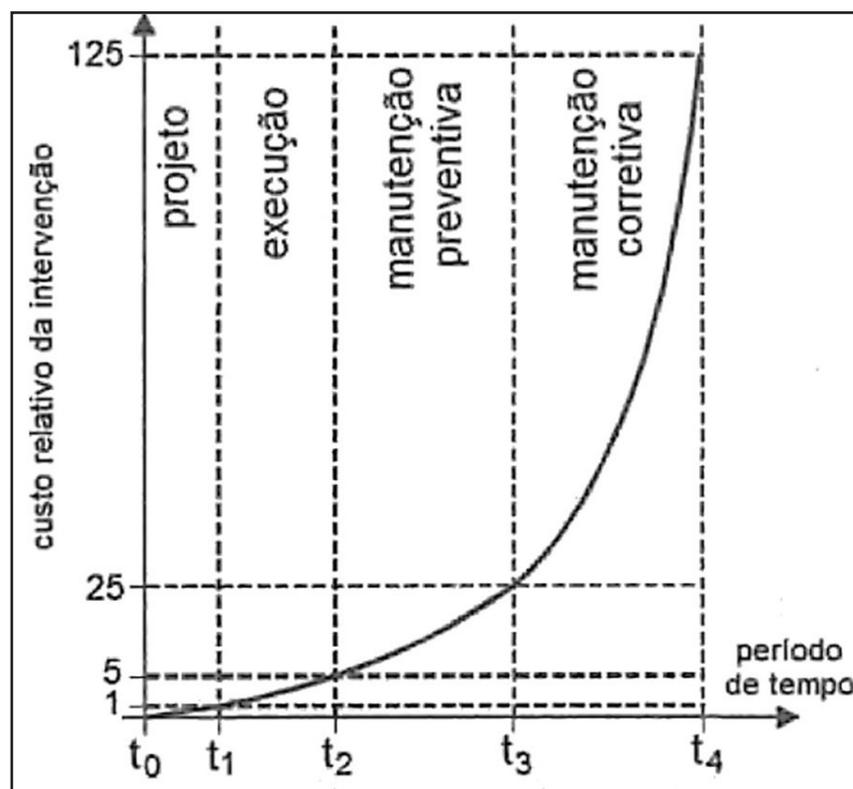


Gráfico 1. Lei de Sitter

Fonte: Sitter (1984) apud Helene e Figueiredo (2003)

As manutenções prediais podem ser divididas em: preventivas, preditivas e corretivas. A manutenção preventiva tem como objetivo preservar o desempenho da edificação em determinado período para evitar a deflagração de anomalias. Para que cumpra com esse objetivo, é necessário que as atividades sejam programadas em datas previamente estabelecidas, seguindo critérios técnicos administrativos, balizados por dados estatísticos ou históricos de manutenções anteriores (SENA *et al.*, 2020).

A manutenção preditiva tem como base acompanhar o desempenho da edificação, seja do sistema ou elemento, através de um monitoramento contínuo (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019). Tem como função a prevenção através de dados e índices corporativo. Através da análise do comportamento de uso, consegue identificar possíveis anomalias, contribuindo assim, para o direcionamento de ações e implementação dos procedimentos a serem realizados na manutenção preventiva (SENA *et al.*, 2020).

Manutenção corretiva é a manutenção que tem como objetivo intervir para corrigir a incidência de falha ou desempenho menor que o esperado em um elemento ou sistema de uma edificação (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019). É realizada quando é identificada a degradação de materiais que comprometem a funcionalidade das estruturas e para evitar possíveis acidentes (BERTOLINI, 2010).

Quando é realizada a entrega de uma edificação, junto a ela é realizada a entrega do manual do usuário, de acordo com a NBR 5674, onde nele estão determinados os períodos de manutenção de casa sistema dessa edificação. Através de manutenções periódicas que esses sistemas são analisados para saber se estão funcionando de forma correta, pois, caso seja encontrada anomalias elas precisam ser solucionadas de imediato. A NBR 5674 atra-

vés do gráfico abaixo faz a correlação entre a vida útil de uma edificação com a realização de suas manutenções e a vida útil de uma edificação sem a realização das manutenções adequadas.

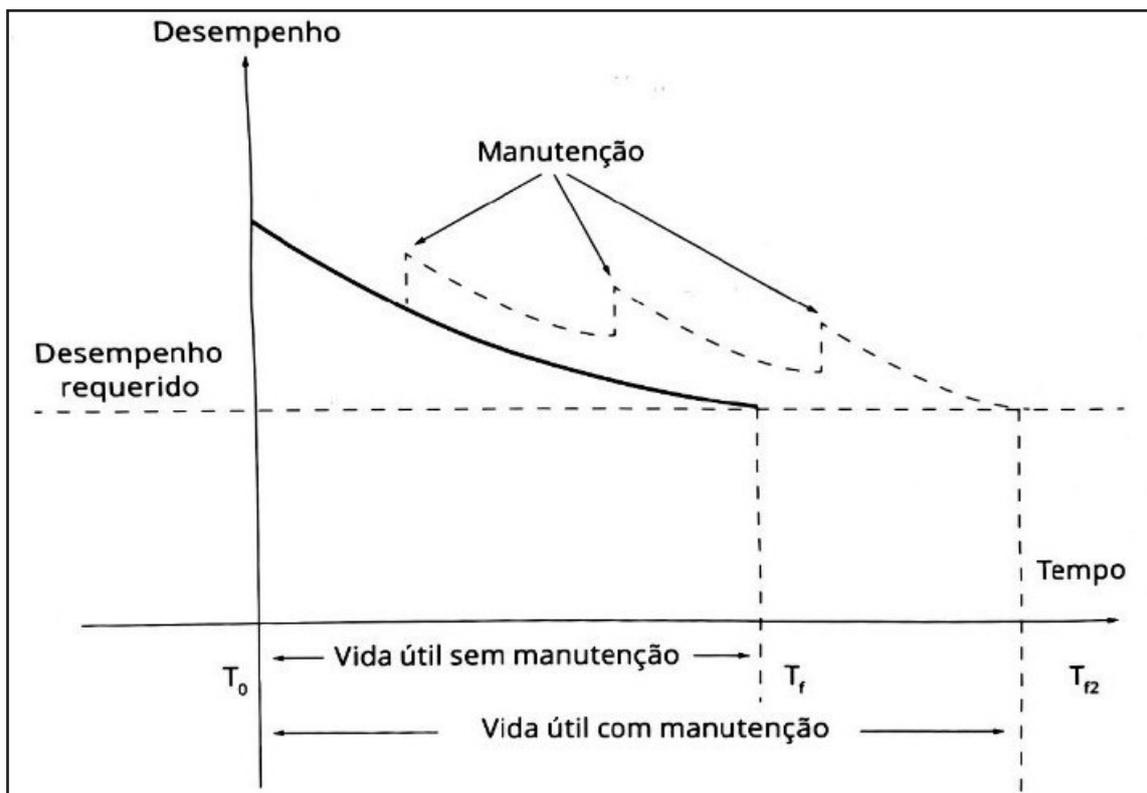


Gráfico 2. Desempenho de uma edificação ao longo do tempo

Fonte: ABNT (2013)

A ausência da realização da manutenção pode trazer problemas a edificação, mas, além disso, a execução inadequada dessa manutenção pode gerar riscos. Um exemplo de manutenção inadequada foi o incêndio do cinema do shopping Rio Anil em São Luís, Maranhão. Estava sendo realizada a troca de uma manta asfáltica em cima de um cinema sem a fiscalização de um responsável técnico onde o equipamento de aplicação da manta atingiu o circuito elétrico gerando um incêndio devido a presença de matérias inflamáveis no cinema. Esse tipo de situação é muito frequente, pois, alguns proprietários contratam mãos de obras baratas para evitar custos ao invés de contratar empresas especializadas para realizar a manutenção de forma correta.

O número de casos de obras sendo executadas de forma incorreta, sem projetos, sem responsável técnico é extremamente significativa no País. Isso acontece devido a economia de custos por partes dos proprietários, porém, para evitar esse tipo de situação é necessária uma fiscalização mais rigorosa por partes dos conselhos.

Outro exemplo da ausência de inspeção predial foi um prédio do Centro do Rio de Janeiro que desabou devido a abertura de janelas que não constavam em projeto. Se tivessem sido feitas as manutenções periódicas, teriam sido observados os indícios de fissuras e estalos que a edificação apresentava. Porém, por falta da inspeção predial o problema não foi solucionado.

3. CONCLUSÃO

A falta de manutenção predial é um problema sério que afeta não apenas a durabilidade das edificações, mas também a segurança de seus usuários. É necessário entender a importância da inspeção predial como uma ferramenta fundamental para prevenir acidentes decorrentes da negligência na manutenção. Através da apresentação de casos reais, ficou evidente como a falta de manutenção adequada e até a falta de acompanhamento técnico nas realizações das manutenções pode resultar em colapsos e danos severos, colocando em risco a vida das pessoas e gerando custos significativos de reparo. A NBR 15.575-1 e NBR 5674, destacam a relevância da manutenção e preservação das edificações ao longo de sua vida útil de projeto. Além disso, a relação direta entre a demora na realização da manutenção e o aumento dos custos é um ponto crítico que deve ser levado em consideração.

As manutenções prediais podem ser classificadas em preventivas, preditivas e corretivas, cada uma com sua finalidade específica. A manutenção preventiva visa evitar o surgimento de anomalias, a manutenção preditiva monitora o desempenho ao longo do tempo e a manutenção corretiva corrige falhas identificadas. Todas essas abordagens desempenham um papel crucial na manutenção eficaz das edificações. No entanto, o artigo também ressalta a importância de realizar a manutenção de forma adequada, com supervisão técnica qualificada, e a necessidade de conscientizar proprietários sobre a economia de custos a curto prazo, que pode resultar em problemas graves a longo prazo.

Em resumo, a inspeção predial e a manutenção adequada são vitais para garantir a segurança dos edifícios e a qualidade de vida de seus usuários. A conscientização, a adoção de boas práticas e a fiscalização rigorosa são cruciais para prevenir acidentes e garantir que as edificações cumpram sua vida útil de projeto, contribuindo para a segurança pública e a valorização do patrimônio imobiliário.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: avanços e melhorias para o projeto de estruturas de madeira. Rio de Janeiro, 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674**: manutenção de edificações: requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012.
- BERTOLINI, L. **Materiais de Construção**: patologia, reabilitação, prevenção. São Paulo, Oficina dos Textos, 2010.
- BOLINA, F. L.; TUTIKIAN, B. F.; HELENE, P. R. L. **Patologia de Estruturas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.
- GOMIDE; T. L. F.; FLORA, S. M. D.; BRAGA, A. G. M.; GULLO, M. A.; FAGUNDES NETO, J. C. P. (orgs.). **Manual de Engenharia Diagnóstica**: desempenho, manifestações patológicas e perícias na construção civil. 2. ed. São Paulo: Leud, 2021.
- HELENE, P. R.; FIGUEIREDO, Ê. J. P. **Manual de reabilitação, proteção e reforço de estruturas de concreto armado**. São Paulo: Rede Reabilitar, 2003.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAIS DE ENGENHARIA. (IBAPE).
- PIRES, Mariana Silva. **Estudo de caso das manifestações patológicas na construção civil em escolas públicas municipais de São Luís – MA**. Monografia. Universidade Estadual do Maranhão, 2023.
- SENA, G. O.; NASCIMENTO, M. L. M.; NABUT NETO, A. C. (coords.). **Patologia das Construções**. São Paulo: Ekoa, 2020.



ENGENHARIA 4.0

ERA DA PRODUÇÃO INTELIGENTE

2

GERENCIAMENTO DE RISCO DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

INFORMATION SECURITY RISK MANAGEMENT

Merylamede Lurdes Lobato¹

¹ Engenharia da Computação, Anhanguera, São Luís - MA



[10.29327/5338227.1-2](https://doi.org/10.29327/5338227.1-2)

Resumo

A difusão da tecnologia na sociedade atual proporcionou a otimização de processos antes burocráticos ou manuais de forma exponencial, trazendo, no geral, benefícios considerados indispensáveis à vida cotidiana. Entretanto, o trânsito e armazenamento de dados passou a representar um relevante potencial econômico e estratégico, o que despertou o interesse de terceiros em acessar tais dados. Visando proteger a integridade da privacidade dos usuários e garantir a confiança nos sistemas e serviços oferecidos, a segurança da informação emerge como área primordial no desenvolvimento de soluções de vigilância, criptografia e proteção de dados. O setor regulatório notou a importância da questão e instituiu a Lei Geral de Proteção de Dados, na sigla (LGPD), em sintonia com uma tendência global de legislar para proteger os dados dos cidadãos, informações sensíveis no ambiente digital e normas gerais para interação nesse ambiente. O trabalho explora a relevância da questão, identifica as principais ameaças à privacidade de dados, verifica os procedimentos adotados para proteção de dados e discorre sobre a legislação, além de sugerir soluções para otimização da segurança digital. O trabalho segue o modelo de revisão integrativa de literatura e, para sua produção, foram utilizadas as principais bases de dados e repositórios acadêmicos disponíveis, limitando-se a análise de trabalhos recentes, que tratam sobre o tema abordado e oferecidos gratuitamente

Palavras-chave: Privacidade. Tecnologia. Proteção.

Abstract

The diffusion of technology in today's society has exponentially optimized processes that were once bureaucratic or manual, bringing overall benefits considered indispensable to everyday life. However, the transit and storage of data have come to represent significant economic and strategic potential, attracting the interest of third parties in accessing such data. In order to protect the integrity of user privacy and ensure trust in the systems and services offered, information security emerges as a crucial area in the development of solutions for surveillance, encryption, and data protection. Regulatory bodies have recognized the importance of this issue and have instituted the General Data Protection Law (LGPD), in line with a global trend of legislating to protect citizens' data, sensitive information in the digital environment, and general norms for interaction in this environment. This work explores the relevance of the issue, identifies the main threats to data privacy, examines the procedures adopted for data protection, discusses legislation, and suggests solutions for optimizing digital security. The work follows the model of an integrative literature review, and for its production, the main databases and academic repositories available were used, limiting the analysis to recent works that address the topic and are freely accessible.

Keywords: Privacy. Technology. Protection.



1. INTRODUÇÃO

A segurança de dados emerge como uma questão incontornável nos ambientes virtuais, onde a transferência, armazenamento e processamento de informações ocorrem de forma incessante. Os avanços tecnológicos, embora propiciem uma ampla gama de aplicações, também fomentam uma crescente vulnerabilidade das informações, demandando a adoção de políticas de segurança cada vez mais robustas.

Este artigo se dedica a explorar com minúcia o âmago desse tópico, mantendo a estrutura desenvolvida no Projeto de Pesquisa original. Dessa maneira, a exposição abordará desde a definição até as principais ameaças à segurança de informações, destacando as medidas essenciais para a proteção das mesmas.

Desta maneira, surge a indagação central: de que maneira a tecnologia e suas ferramentas podem ser eficazmente empregadas para garantir a segurança da informação na internet?

A segurança da informação, em sua essência, abarca um conjunto de estratégias e protocolos que visam salvaguardar informações em trânsito e em repouso, salvaguardando a confidencialidade, integridade e disponibilidade dos dados. Com efeito, a confidencialidade restringe o acesso às informações apenas aos usuários autorizados, enquanto a integridade assegura que os dados permaneçam autênticos e íntegros, e a disponibilidade certifica-se de que as informações estejam prontamente acessíveis quando necessário.

Esse ambiente de troca contínua de informações enfrenta múltiplas ameaças, das quais os vírus, malwares, ataques cibernéticos e *phishing* se destacam. Cada uma dessas ameaças possui objetivos distintos, variando de roubo de dados a extorsão e sabotagem. A defesa da segurança de dados se apoia em medidas proativas, incluindo a criptografia, uso de firewalls, antivírus e rigoroso controle de acesso.

Compreende-se, contudo, que a proteção da informação na internet transcende a mera adoção de sugestões superficiais. As estratégias empregadas não apenas evitam intromissões por parte de indivíduos com intenções inapropriadas, mas também salvaguardam informações sensíveis de empresas e pessoas em geral.

O objetivo primordial deste estudo é elucidar as possibilidades inerentes ao aproveitamento das ferramentas tecnológicas para aprimorar a segurança das informações em ambiente virtual. Nesse sentido, desdobram-se os seguintes objetivos específicos: Estudar as diversas ferramentas tecnológicas disponíveis para fortalecer a segurança da informação; Identificar as principais ameaças que permeiam as redes digitais e redesenhar estratégias para mitigar tais riscos; Apontar ideias e abordagens que contribuam para o reforço da segurança de dados em âmbito individual.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Metodologia

O trabalho consiste em uma revisão de literatura, com buscas em artigos científicos, teses, monografias e revistas veiculadas nas bases de dados do Google acadêmico, Scielo e Biblioteca Digital, no período de 1999 a 2023. A busca dos estudos foi realizada no período

entre agosto e outubro de 2023 e, para isso, foram utilizadas palavras-chaves ou descritores na língua portuguesa: Segurança de dados. Proteção. Risco.

A análise dos estudos seguiu critérios de elegibilidade previamente determinados, sendo eles: (1) estudos recentes para executar a escolha da temática, garantindo maior fidedignidade; (2) manuscrito em português; (3) estudos publicados nos últimos anos; (4) estudos que apresentassem dados acerca do gerenciamento de risco da segurança de informação.

Assim, foram adotados os seguintes critérios de exclusão: (1) estudos que não exibiram resultados pertinentes a gerenciamento de risco da segurança de informação; (2) estudos que limitaram o acesso; (3) estudos que para ter acesso na íntegra, tinham que ser pagos.

2.2 Resultados e Discussão

A busca pelo controle sobre diversos elementos, incluindo informações e seu entorno, tem sido uma constante ao longo da história da humanidade, sendo percebida como crucial desde os tempos mais remotos da antiguidade (SILVA, 2022)

No que tange à segurança, Moraes, Coneglian e Madri (2021) afirmam que três cruciais aspectos da segurança consistem em assegurar a integridade dos dados, salvaguardar os sistemas computacionais pessoais e em rede, e conceber planos de contingência perante infortúnios que afetem os sistemas de informação. Tais considerações demandam hoje uma cautela ainda maior, dada a crescente dependência das redes e da internet por parte dos indivíduos.

No contexto da Internet das Coisas (IoT), os desafios de segurança giram em torno da preservação da privacidade. Estes problemas devem ser endereçados através da instituição de padrões, ou seja, protocolos que permitam a implementação de soluções para esses dilemas (SILVA, 2022)

Para garantir a segurança dos sistemas de informação, é essencial adotar práticas e medidas de proteção adequadas. Isso inclui a implementação de políticas de segurança robustas que estabeleçam diretrizes claras para o uso seguro de sistemas e dados. Além disso, o controle de acesso desempenha um papel crucial ao limitar quem tem permissão para acessar sistemas e informações sensíveis (FREDENHAGEM FILHO, 2021).

A criptografia é uma ferramenta fundamental para proteger dados em trânsito e em repouso, assegurando que permaneçam confidenciais e íntegros. Manter sistemas e aplicativos atualizados com patches de segurança é importante para evitar a exploração de vulnerabilidades de *software* por atacantes (MORAES; CONEGLIAN; MADRI, 2021).

O monitoramento contínuo e a detecção de atividades suspeitas são práticas essenciais para identificar possíveis violações de segurança. Além disso, o gerenciamento de identidade e acesso (IAM) ajuda a garantir que as identidades dos usuários sejam verificadas de forma confiável e que as permissões de acesso sejam concedidas com base nas necessidades e funções dos usuários (SILVA, 2022).

Outros aspectos críticos da segurança dos sistemas de informação incluem a realização de backups regulares e a criação de planos de recuperação de desastres para garantir a disponibilidade de dados e sistemas em caso de falhas. Educação e conscientização dos funcionários sobre ameaças cibernéticas e boas práticas de segurança também são fundamentais (FAZINGA; LUCENA; SAFFARO, 2019)

Tais protocolos, que essencialmente são diretrizes que regem a comunicação entre duas entidades interessadas, devem incorporar mecanismos de segurança enquanto conferem a velocidade e escalabilidade necessárias ao fluxo de informações. Na esfera da IoT, múltiplos fatores influenciam a seleção dos protocolos a serem adotados, abrangendo a durabilidade da bateria, exigências de trocas de dados, alcance de transmissão, mobilidade dos nós na rede, taxas de perda e de erro, conexão com a nuvem, entre outros atributos (JACOB; BOLELI, 2023).

Como afirmou Fredenhagen Filho (2021), a informação transcende amplamente a concepção de um mero amálgama de dados. Transformar esses dados em informação implica metamorfosear algo destituído de significância intrínseca em um recurso enriquecedor, dotado de relevância para nossa vida pessoal e profissional.

Dessa forma, reforça-se a ideia de que o conceito de informação vai além da mera reunião de dados, transformando-os em algo mais valioso. Esse processo de metamorfose confere aos dados um caráter valioso e transformador para a existência individual

No que desrespeito ao assunto proposto é imprescindível atentar-se ao fato de que:

Informações e conhecimento, por sua alta capacidade de adicionar estima a processos, produtos e serviços, constituem recursos cada vez mais críticos para o alcance da missão e dos objetivos organizacionais. Outro ativo valioso para as organizações, as informações críticas para o negócio devem ser protegidas contra as ameaças que podem levar a um estrago, indisponibilidade temporária, adulteração ou até divulgação não autorizada (BEAL, 2008, p. 2).

É de suma importância o valor das informações, seja ela para empresas quanto para pessoas “comuns» da nossa sociedade que as utilizam, pois as informações, podem ser às vezes, tida como bem mais precioso que uma empresa ou indivíduo pode ter. Conforme você pode não ter se dado conta, mas a informação é um recurso que move o mundo, além de nos dar conhecimento de como o universo está caminhando (FREDENHAGEM FILHO, 2021).

Portanto, compreender a dimensão dessa segurança é importante de se adquirir mais cedo ou mais tarde, uma vez que ela é indispensável para a atividade do indivíduo seja lá onde ele estiver se este está ao alcance de uma rede é relevante manter-se seguro (SILVA, 2022).

De acordo com Jacob e Boleli (2023), o ciclo de vida da informação, “é composto e identificado pelos momentos vividos pela informação que a colocam em risco”. Entende-se que momentos vivenciados justamente quando a tecnologia e os seres humanos fazem uso da informação. A exemplo disso são as redes sociais que a cada dia que passa só cresce, aumenta o mundo onde se torna realidade aplicação de golpes utilizando a fragilidade dos sistemas e também a falta de informação e preparo de quem se usa a tecnologia.

Segundo Moraes, Coneglian e Madri (2021), da mesma forma que as redes sociais podem ser usadas para divulgação de conteúdo útil, ela também tem sido usada por criminosos, que induzem os usuários a clicarem em links e efetuar download de malware. Quando isso acontece, vários arquivos de computadores acabam sendo prejudicados ou até roubados, colocando assim em risco indivíduo que pode ter informações furtadas.

De acordo com Gomes (2017), pode-se evitar essa invasão ou roubo de dados, para tal, Gomes (2017) incita que o usuário deva criar uma senha difícil é uma boa saída para ludibriar, não relatar informações que possam comprometer-se. O grande problema é que, uma vez na internet, se torna quase impossível retirar todo o conteúdo colocado uma vez

que várias fontes podem ter feito cópias e as armazenado em locais diferentes.

2.2.1 A Lei 13.709/2018 - Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)

A Lei nº 13.709/2018, amplamente reconhecida como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), promulgada em 14 de agosto de 2018, fortemente influenciada pela legislação europeia, visa a estabelecer normas mais rígidas no âmbito da proteção de dados. Seu propósito reside em salvaguardar, de maneira mais incisiva, os direitos essenciais de liberdade, privacidade e autonomia informacional, cuja proteção individual e coletiva assume um papel crucial na consolidação dos regimes democráticos nas sociedades contemporâneas (BRASIL, 2018).

No cerne da LGPD repousa a tutela dos dados de qualquer pessoa natural, quer esteja já identificada ou possa ser identificada, desde que suas informações sejam submetidas a tratamento por controladores e/ou operadores, abrangendo a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação, controle, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração da informação (BRASIL, 2018).

Os eixos basilares da legislação consistem em assegurar a transparência na utilização dos dados pessoais e em proteger os usuários, reprimindo práticas indevidas, abusivas ou discriminatórias no tratamento de seus dados, em um esforço em prol dos direitos fundamentais da pessoa humana (BRASIL, 2020).

Dessa forma, a Lei nº 13.709/2018, cujo nome completo é Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), foi promulgada com a finalidade primordial de estabelecer um contexto de clareza quanto ao manuseio de informações relativas às pessoas físicas. Além de garantir a privacidade dos titulares de tais dados, busca coibir usos indevidos e discriminatórios. É, porém, válido enfatizar que a consecução de tais metas demanda a formulação e implementação de normativas e sistemas de segurança da informação robustos e eficazes (BRASIL, 2018).

Nesse sentido, a LGPD se consolida como uma peça fundamental na construção de um cenário mais transparente e seguro no trato das informações pessoais, estabelecendo novos padrões para a proteção da privacidade, à medida que catalisa a necessidade de desenvolvimento de estruturas de segurança capazes de mitigar os riscos associados ao manuseio dos dados em um ambiente digital cada vez mais interconectado e dinâmico (BRASIL, 2020).

A LGPD reforça a importância da privacidade dos cidadãos, garantindo que suas informações pessoais sejam tratadas com responsabilidade e segurança. Isso afeta empresas e organizações que coletam, armazenam e processam dados pessoais, garantindo que o consentimento seja obtido de forma transparente e que os dados sejam utilizados apenas para fins legítimos (RAPOSO, 2019).

A legislação exige que as empresas forneçam informações claras e compreensíveis sobre como os dados pessoais são coletados, usados e compartilhados. Isso inclui políticas de privacidade mais detalhadas e o direito dos indivíduos de acessarem seus próprios dados (PINHEIRO, 2020).

LGPD responsabiliza as organizações pelo tratamento de dados pessoais. Elas devem implementar medidas de segurança adequadas para proteger esses dados contra vazamentos e ataques cibernéticos, além de designar um Encarregado de Proteção de Dados

(DPO) para supervisionar o cumprimento da lei. A legislação prevê penalidades significativas para o não cumprimento das disposições da LGPD, incluindo multas substanciais que podem chegar a 2% do faturamento da empresa, limitado a R\$ 50 milhões por infração (RAPOSO, 2019).

As empresas precisam realizar avaliações de risco para identificar as ameaças à segurança dos dados pessoais que coletam e processam. Isso envolve a identificação de vulnerabilidades e a avaliação do impacto potencial de incidentes de segurança (BOTELHO, 2020).

Com base na avaliação de risco, as organizações devem implementar medidas de segurança adequadas para proteger os dados pessoais. Isso inclui a criptografia de dados, o controle de acesso, a autenticação robusta, entre outras práticas de segurança cibernética (PINHEIRO, 2020).

A LGPD exige que as empresas tenham um plano de resposta a incidentes em vigor. Isso significa que elas devem estar preparadas para lidar com vazamentos de dados ou outras violações de segurança de maneira eficaz, incluindo a notificação às autoridades e aos titulares dos dados afetados. É importante treinar os funcionários sobre as práticas adequadas de segurança de dados e conscientizá-los sobre a importância da proteção da privacidade. Funcionários bem treinados são uma linha de defesa essencial contra ameaças internas e externas (GARCIA; FERNANDES, 2020).

Em resumo, a LGPD tem implicações significativas na sociedade, reforçando a importância da proteção da privacidade e da segurança dos dados pessoais. O gerenciamento de risco em sistemas de informação tornou-se uma parte essencial das operações das empresas para cumprir as disposições da lei e garantir a conformidade com as regulamentações de proteção de dados (BOTELHO, 2020).

3. CONCLUSÃO

Devido às questões expostas relacionadas à segurança da informação no contexto histórico e contemporâneo, destaca-se a importância crescente da proteção de dados pessoais e sua relevância tanto para indivíduos quanto para organizações. Ao longo da história, a busca pelo controle de informações tem sido uma constante, refletindo a percepção de sua relevância.

Entretanto, na era digital e da Internet das Coisas (IoT), os desafios de segurança se multiplicaram, exigindo a adoção de protocolos e práticas rigorosas. A proteção da integridade dos dados, a segurança de sistemas computacionais pessoais e em rede, juntamente com a elaboração de planos de contingência, são elementos cruciais na era digital, dada a crescente dependência das redes e da internet.

Além disso, a criptografia, políticas de segurança, controle de acesso e monitoramento contínuo são práticas essenciais para garantir a segurança dos sistemas de informação. A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) é mencionada como um marco importante na proteção da privacidade e segurança dos dados pessoais. A legislação estabelece normas rígidas para o tratamento de informações pessoais, exigindo transparência, responsabilidade e medidas de segurança por parte das organizações.

A LGPD enfatiza a importância da privacidade dos cidadãos e prevê penalidades significativas para o não cumprimento das disposições da lei. As empresas são instadas a realizar avaliações de risco, implementar medidas de segurança adequadas, ter planos de

resposta a incidentes e treinar seus funcionários. O gerenciamento de risco em sistemas de informação tornou-se fundamental para garantir a conformidade com as regulamentações de proteção de dados.

Referências

BEAL, Adriana. **Segurança da informação: princípios e melhores práticas para a proteção dos ativos de informação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 2008.

BOTELHO, Marcos César. A LGPD e a proteção ao tratamento de dados pessoais de crianças e adolescentes. **Revista Direitos Sociais e Políticas Públicas–Unifafibe**, v. 8, n. 2, p. 18, 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet)**. Brasília, DF: Presidência da República; 2018.

BRASIL. **Medida Provisória nº 959, de 2020. Estabelece a operacionalização do pagamento do Benefício Emergencial de Preservação do Emprego e da Renda e do benefício emergencial mensal de que trata a Medida Provisória nº 936, de 1º de abril de 2020, e prorroga a vacatio legis da Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, que estabelece a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais -LGPD (institui regras para o auxílio emergencial e adiamento da LGPD)**. Brasília, DF: Presidência da República; 2020

FAZINGA, Wanessa Roberta; LUCENA, Arthur Felipe Echs; SAFFARO, Fernanda Aranha. **Uso da realidade virtual e aumentada no ensino de segurança do trabalho na graduação**. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, v. 11, p. 1-7, 2019.

FREDENHAGEM FILHO, Jose Thiago. **Uso de Software-Defined Perimeter (SDP) e Virtual Desktop Infrastructure (VDI) como estratégias para aprimorar a segurança de atividades de home-office**. 2021.

GARCIA, Lara Rocha et al. **Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD): guia de implantação**. Editora Blucher, 2020.

JACOB, Diego Augusto; BOLELI, Elaine Aparecida Gomes Nascimento. **IPSec: garantindo a segurança da informação em comunicações digitais**. 2023.

MORAES, Adriani Izabel de Souza; CONEGLIAN, Tatiane Vetteri; MADRI, Maristela Aparecida. Construção e avaliação de um ambiente virtual de aprendizagem para liga de segurança do paciente. **CuidArte, Enferm**, p. 74-81, 2021.

PINHEIRO, Patricia Peck. **Proteção de dados pessoais: Comentários à lei n. 13.709/2018-lgpd**. Saraiva Educação SA, 2020.

RAPÔSO, Cláudio Filipe Lima et al. Lgpd-lei geral de proteção de dados pessoais em tecnologia da informação: Revisão sistemática. **RACE-Revista de Administração do Cesmac**, v. 4, p. 58-67, 2019.

SILVA, Pâmella Swelen Pereira. **Regulamentação e segurança do patrimônio digital**. 2022.



ENGENHARIA 4.0

ERA DA PRODUÇÃO INTELIGENTE

3

GERENCIAMENTO DE REDES

NETWORK MANAGEMENT

Paulo Roberto Rodrigues Xavier¹

¹ Engenharia da Computação, Anhanguera, São Luís - MA



[10.29327/5338227.1-3](https://doi.org/10.29327/5338227.1-3)

Resumo

O estudo aborda a importância dos mecanismos de gerenciamento de desempenho em redes de computadores, com destaque para a ferramenta Nagios. Desta maneira, o problema do presente trabalho se elucida na seguinte pergunta: Como a implementação do protocolo SNMP pode contribuir para aprimorar o monitoramento e a gestão de desempenho em redes? O objetivo geral foi analisar como o monitoramento contínuo de servidores, serviços e dispositivos contribui para a eficiência operacional das organizações. O trabalho consiste em uma revisão integrativa de literatura. Os resultados evidenciaram que o Nagios oferece uma visão abrangente e em tempo real do estado da infraestrutura de TI, permitindo identificar falhas e anomalias de forma proativa, minimizando os períodos de inatividade e maximizando a disponibilidade dos recursos críticos. Além disso, a ferramenta contribui para a otimização dos recursos de TI, possibilitando análises precisas de métricas fundamentais para tomadas de decisão informadas. A consideração de dependências na topologia de rede demonstrou ser um avanço significativo na gestão de desempenho. Conclui-se que a implementação de mecanismos de gerenciamento de desempenho, como o Nagios, representa uma estratégia fundamental para garantir a eficiência operacional das organizações na era da tecnologia da informação. A capacidade de identificar e corrigir falhas de forma proativa, aliada à otimização de recursos, confere às organizações uma vantagem competitiva no ambiente dinâmico e desafiador em que estão inseridas.

Palavras-chave: Nagios. Eficiência Operacional. Gestão.

Abstract

The study addresses the importance of performance management mechanisms in computer networks, with a focus on the Nagios tool. Thus, the problem of this study is elucidated in the following question: How can the implementation of the SNMP protocol contribute to improving monitoring and performance management in networks? The overall objective was to analyze how continuous monitoring of servers, services, and devices contributes to the operational efficiency of organizations. The work consists of an integrative literature review. The results showed that Nagios provides a comprehensive and real-time view of the state of the IT infrastructure, allowing for proactive identification of failures and anomalies, minimizing downtime, and maximizing the availability of critical resources. In addition, the tool contributes to the optimization of IT resources, enabling precise analysis of key metrics for informed decision-making. The consideration of dependencies in the network topology has proven to be a significant advance in performance management. It is concluded that the implementation of performance management mechanisms, such as Nagios, represents a fundamental strategy to ensure the operational efficiency of organizations in the era of information technology. The ability to identify and address failures proactively, coupled with resource optimization, gives organizations a competitive advantage in the dynamic and challenging environment in which they operate.

Keywords: Nagios. Operational Efficiency. Management.



1. INTRODUÇÃO

As redes de computadores foram inicialmente concebidas como um mecanismo para facilitar o compartilhamento de recursos de alto custo, como hubs, roteadores e impressoras, principalmente em ambientes acadêmicos, governamentais (especialmente em instalações militares) e em empresas de grande porte. Contudo, a progressão das tecnologias de redes, aliada à significativa redução dos custos dos recursos computacionais, impulsionou a disseminação das redes de computadores por todos os estratos da sociedade.

Desta maneira, observa-se uma alteração substancial nos serviços oferecidos, que passaram a englobar não somente o compartilhamento de recursos, mas também novas funcionalidades como correio eletrônico, transferência de arquivos, aplicações multimídia, entre outros, acarretando um aumento da complexidade das redes.

À medida que essas redes se expandiram e se integraram às organizações, a partilha de dispositivos adquiriu uma relevância secundária em comparação com as demais vantagens proporcionadas. As redes passaram, então, a integrar o cotidiano das pessoas como uma ferramenta que disponibiliza recursos e serviços, promovendo uma maior interação entre os usuários e, por conseguinte, um incremento na produtividade.

Dessa forma, com o avanço do sistema tecnológico e a proliferação de pequenos empreendimentos que expandem consideravelmente sua gama de serviços e pontos de atuação, torna-se imperativo para estas entidades manterem uma governança efetiva sobre sua infraestrutura de endereçamento IP, na qual residem os serviços essenciais. Desta maneira, o problema do presente trabalho se elucida na seguinte pergunta: Como a implementação do protocolo SNMP pode contribuir para aprimorar o monitoramento e a gestão de desempenho em redes?

O objetivo deste estudo é demonstrar o funcionamento da ferramenta SNMP (Simple Network Management Protocol), com destaque para o Nagios, amplamente reconhecido como uma das soluções mais prevalentes no atual cenário de redes, conforme corroborado por fontes noticiosas especializadas. De maneira específica, almeja-se fornecer uma descrição abrangente do processo de monitoramento em redes, estudar os mecanismos de gerenciamento de desempenho e promover uma discussão acerca da otimização e eficiência operacional das organizações.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Metodologia

O trabalho consiste em uma revisão integrativa de literatura, com buscas em artigos científicos, teses, monografias e revistas veiculadas nas bases de dados do Google acadêmico, Scielo e Biblioteca Digital no período de 2010 a 2023. A busca dos estudos foi realizada no período entre agosto e novembro de 2023 e, para isso, foram utilizadas palavras-chaves ou descritores na língua portuguesa: Sistema Operacional. Linux. Programas. Computadores.

A análise dos estudos seguiu critérios de elegibilidade previamente determinados,

sendo eles: (1) estudos recentes para executar a escolha da temática, garantindo maior fidedignidade; (2) manuscrito em português; (3) estudos publicados nos últimos dez anos; (4) estudos que apresentassem o processo de gestão de redes.

Assim, foram adotados os seguintes critérios de exclusão: (1) estudos que não exibiram resultados pertinentes ao processo de gerenciamento de redes; (2) estudos que limitaram o acesso; (3) estudos que para ter acesso na íntegra, tinham que ser pagos.

2.2 Resultados e Discussão

O gerenciamento de rede pode ser definido como a coordenação das atividades de controle e monitoramento de recursos, sejam eles materiais (como impressoras, modems etc.) ou lógicos, distribuídos fisicamente na rede. Este processo visa assegurar, na medida do possível, a confiabilidade, tempos de resposta aceitáveis e segurança das informações (ALVES, 2020).

O modelo clássico de gerenciamento pode ser resumido em três etapas: a coleta de dados, um processo geralmente automático que envolve a monitoração dos recursos gerenciados; o diagnóstico, que consiste no tratamento e análise dos dados coletados, onde o computador de gerenciamento executa uma série de procedimentos para determinar a causa de um problema no recurso gerenciado; e a ação ou controle, que ocorre após o diagnóstico, e implica em tomar medidas sobre o recurso, caso o evento não tenha sido passageiro (incidente operacional) (BLACK, 2008).

A utilização de redes de computadores proporciona o acesso a diversas informações entre usuários e sistemas de comunicação. Segundo Sousa (1999), uma rede de computadores é um conjunto de equipamentos interligados de forma a trocar informações e compartilhar recursos, como arquivos de dados gravados, impressoras, modems, softwares e outros equipamentos.

É inegável que as organizações estão se tornando cada vez mais dependentes da tecnologia da informação para alcançar seus objetivos estratégicos, táticos e operacionais, a fim de atender às necessidades do negócio em que estão inseridas. Nesse contexto, as organizações buscam adotar modelos de gerenciamento para otimizar a utilização dos recursos de informática e alinhá-los com os objetivos do negócio (SOUSA, 1999).

Gerenciar uma rede de computadores sem o auxílio de uma ferramenta adequada torna-se uma tarefa desafiadora por duas razões. Primeiro, a maioria das redes é heterogênea, ou seja, contém componentes de hardware e software fabricados por diversas empresas. Além disso, as redes são extensas e podem conter partes remontadas (ALVES, 2020).

Segundo Santos (2022), a gerência está associada ao controle de atividades e ao monitoramento do uso de recursos da rede, visando coletar informações, diagnosticar e propor soluções para melhorar a utilização da rede.

De acordo com Specialski (1998), por menor e mais simples que seja uma rede de computadores, ela precisa ser gerenciada para garantir aos seus usuários a disponibilidade dos serviços em um nível de desempenho aceitável. À medida que os recursos da rede se expandem, aumenta a complexidade de seu gerenciamento, o que implica na adoção de ferramentas automatizadas para a sua monitoração e controle.

2.2.1 Modelo SNMP (*Simple Network Management Protocol*)

O modelo SNMP, acrônimo para *Simple Network Management Protocol*, constitui um protocolo padrão da Internet empregado na supervisão e administração de dispositivos de rede interconectados por meio de endereçamento IP. Diversos dispositivos, tais como roteadores, switches, firewalls, balanceadores de carga, servidores, câmeras CCTV e equipamentos sem fio, utilizam o SNMP para estabelecer comunicação. Este protocolo se encarrega de coletar, organizar e transmitir os dados provenientes desses dispositivos, viabilizando a sua monitoração e gerenciamento, inclusive no que concerne à detecção e isolamento de eventuais falhas. O SNMP opera como um componente integral dos terminais monitorados e do sistema de supervisão (DA SILVA; DE ARAUJO, 2019)

Conforme Sousa (1999), o SNMP figura como o protocolo mais amplamente implementado em produtos comerciais de gerenciamento, sendo igualmente difundido em âmbito acadêmico, em instituições de ensino superior e organizações de pesquisa.

Segundo Lima (2023), o SNMP tem por finalidade conferir um conjunto de funcionalidades que habilitam a gestão e administração de uma rede de telecomunicações, abrangendo atividades como planejamento, provisionamento, instalação, manutenção, operação e administração.

Adicionalmente ao gerenciador SNMP, é imperativo que cada dispositivo sujeito a monitoramento esteja provido de um agente SNMP. Este último é incumbido de receber as requisições do gerente e retornar as informações pertinentes (SANTOS, 2022).

O SNMP oferece auxílio ao gestor de redes na detecção de problemas e falhas potenciais em sua infraestrutura. Por meio de um gerente SNMP, como o Nagios, por exemplo, é possível visualizar gráficos pertinentes às estatísticas de tráfego, assegurando o funcionamento adequado de redes, servidores, aplicativos e processos. Em situações de falha ou desempenho aquém do esperado, o Nagios emite alertas e notificações por meio de diversos métodos (DA SILVA; DE ARAUJO, 2019).

2.2.2 MIB

Uma MIB (Base de Informações de Gerenciamento) constitui uma estrutura fundamental no contexto do SNMP (*Simple Network Management Protocol*), sendo responsável por descrever um conjunto de objetos passíveis de gerenciamento. No SNMP, todos os alvos gerenciados são organizados de forma hierárquica, estruturados em árvores, onde cada nó simboliza um recurso ou atividade relacionada ao elemento sob gerenciamento. Cada objeto dentro desta estrutura possui um identificador único, o que possibilita sua identificação e manipulação de forma distinta (LIMA, 2023).

Para efetuar a manipulação de objetos em um determinado dispositivo através do SNMP, um aplicativo de console de gerenciamento necessita que o serviço SNMP contenha uma DLL do agente de extensão compatível com a MIB correspondente. É através desta MIB que se obtém informações cruciais, tais como o status de uma interface, a quantidade de pacotes transmitidos, o número de pacotes com erros, bem como detalhes sobre o protocolo de transmissões, entre outras métricas de interesse (PINHEIRO, 2006).

Conforme ressaltados por Matte *et al.* (2022), uma MIB pode ser conceituada como um banco de dados virtual de informações que armazena objetos gerenciados, cujos valores, em conjunto, refletem o estado atual da rede. Esta representação estruturada e organiza-

da de dados desempenha um papel crucial na eficácia das operações de gerenciamento de redes, fornecendo aos administradores as informações necessárias para monitorar e manter o funcionamento adequado da infraestrutura de TI.

2.2.3 Nagios

Desenvolvido por Ethan Gastald em 1999, o Nagios é um software de monitoramento amplamente adotado na área de Tecnologia da Informação (TI), sendo licenciado sob os termos da GPL (*General Public License*). Este sistema foi concebido com uma arquitetura baseada em servidor/agentes, e é comumente implementado em redes, operando em um servidor dedicado, enquanto seus plugins são distribuídos nos servidores remotos sujeitos a monitoramento (DA SILVA *et al.*, 2019).

Conforme observado por Hetty (2006), o Nagios se destaca pela sua capacidade de diferenciar entre verificações de servidores e serviços. A verificação de um servidor consiste em avaliar se um determinado computador está acessível, geralmente empregando o serviço de “ping”. Essa verificação ocorre de forma intermitente e apenas quando necessário. Adicionalmente, são conduzidos testes seletivos em serviços de rede individuais, tais como HTTP, SMTP, DNS, bem como em processos que demandam carga de CPU ou arquivos de log.

Uma característica particularmente interessante do Nagios é sua habilidade em considerar dependências na topologia da rede. Por exemplo, se o acesso a um sistema específico só é possível por meio de um roteador específico que, porventura, tenha falhado, o Nagios reportará que o sistema está inacessível e, conseqüentemente, cessará de realizar novas verificações (BARTH, 2006).

O Nagios apresenta um sistema de notificação sofisticado. No lado do emissor, é possível configurar quando cada grupo de pessoas - conhecidos como ‘grupos de contato’ - será informado sobre determinadas condições ou eventos, como falhas, alertas ou recuperações. Por outro lado, no lado do receptor, é possível definir em múltiplos níveis como lidar com uma mensagem correspondente, como encaminhá-la conforme o horário ou descartá-la (APARECIDO; ROSA, 2014).

O software Nagios, de código aberto, encontra aplicação em diversos setores comerciais. Muitas empresas o empregam não apenas para monitorar usuários, mas também para controlar pontos de acesso wireless em provedores de internet, bem como para monitorar servidores, clientes remotos e a precisão de possíveis falhas nos sistemas interconectados (MATTE *et al.*, 2022).

A eficácia dos mecanismos de gerenciamento de desempenho, como o Nagios, repousa na sua capacidade de oferecer uma visão abrangente e em tempo real do estado da infraestrutura de TI. Ao permitir a monitoração contínua de servidores, serviços e dispositivos de rede, o sistema proporciona às organizações a capacidade de identificar de maneira proativa quaisquer anomalias ou falhas potenciais, minimizando assim o tempo de inatividade e maximizando a disponibilidade dos recursos críticos. Esta funcionalidade não só contribui para manter a integridade operacional, mas também alinha-se com as expectativas crescentes de uma sociedade cada vez mais dependente da tecnologia (APARECIDO; ROSA, 2014).

Além da detecção de falhas, os mecanismos de gerenciamento de desempenho também desempenham um papel crucial na otimização dos recursos de TI. Ao analisar mé-

tricas como tráfego de rede, utilização de CPU e disponibilidade de serviços, essas ferramentas fornecem insights valiosos para tomadas de decisão informadas. Dessa forma, as organizações podem direcionar investimentos de maneira estratégica, seja em expansão de infraestrutura, atualizações de hardware ou otimizações de configuração, visando alcançar uma maior eficiência operacional e reduzir custos desnecessários (DA SILVA *et al.*, 2019).

A capacidade de considerar dependências na topologia de rede, como apresentado pelo Nagios, representa um avanço significativo na gestão de desempenho. Essa funcionalidade oferece uma abordagem mais precisa para avaliar a disponibilidade de sistemas, uma vez que leva em conta a interconexão entre os elementos da rede. Ao evitar alertas desnecessários e focar nas falhas críticas, as organizações conseguem direcionar seus esforços de maneira mais eficaz, garantindo que recursos sejam alocados onde são mais necessários (SANTOS, 2022).

A sofisticação do sistema de notificação do Nagios também desempenha um papel crucial na manutenção da eficiência operacional. Ao permitir configurações detalhadas sobre quais eventos devem acionar alertas e notificações, as organizações conseguem garantir que as equipes responsáveis sejam acionadas no momento certo, evitando assim atrasos na resolução de problemas críticos. Essa capacidade de resposta ágil é fundamental para minimizar o impacto das falhas na operação do negócio e manter a continuidade dos serviços (LIMA, 2023).

Não obstante, a implementação de mecanismos de gerenciamento de desempenho não apenas representa uma estratégia proativa para evitar falhas e garantir a disponibilidade de recursos críticos, mas também se traduz em uma abordagem fundamental para a otimização e eficiência operacional das organizações (BEHROUZ, 2008).

Ao fornecer insights precisos e em tempo real sobre o estado da infraestrutura de TI, essas ferramentas capacitam as organizações a tomar decisões informadas, alocar recursos de forma estratégica e responder rapidamente a eventos críticos, promovendo, assim, uma operação mais eficaz e competitiva no cenário atual (PINHEIRO, 2006).

3. CONCLUSÃO

Em conclusão, a gestão de redes e o monitoramento de desempenho desempenham um papel crucial na eficiência operacional das organizações na era da tecnologia da informação. Ferramentas como o Nagios, que surgiram no final do século passado, representam marcos significativos nesse contexto. Ao oferecer uma visão abrangente e em tempo real do estado da infraestrutura de TI, o Nagios e sistemas similares capacitam as organizações a identificar de forma proativa falhas e anomalias, minimizando assim os períodos de inatividade e maximizando a disponibilidade dos recursos críticos.

Além da detecção de falhas, essas ferramentas contribuem para a otimização dos recursos de TI, permitindo análises detalhadas de métricas fundamentais. Dessa maneira, as organizações podem tomar decisões informadas sobre alocação de investimentos e configurações estratégicas, visando alcançar eficiência operacional e redução de custos.

A consideração de dependências na topologia de rede, bem como o sofisticado sistema de notificação do Nagios, demonstra o avanço na abordagem de monitoramento de desempenho. Essas funcionalidades proporcionam uma gestão mais precisa e ágil, garantindo que as equipes responsáveis sejam notificadas no momento certo para mitigar

possíveis impactos nos serviços.

Em última análise, a implementação de mecanismos de gerenciamento de desempenho não apenas representa uma estratégia proativa para evitar falhas e garantir a disponibilidade de recursos críticos, mas também se traduz em uma abordagem fundamental para a otimização e eficiência operacional das organizações. Neste contexto, a evolução dessas ferramentas representa um avanço significativo na capacidade das organizações de enfrentar os desafios dinâmicos e competitivos do ambiente.

Referências

- ALVES JUNIOR, Alsemiro. **Gerenciamento de redes de computadores utilizado CACTI: um exemplo em ambiente virtual**. 2020.
- APARECIDO SILVA JUNIOR, Wagner; ROSA DE BESSA, Cleuber. **Gerência de Redes**. 2014.
- BARTH, Wolfgang, **Nagios System and Network Monitoring** 1 ed. São Francisco: No Starch, 2006.
- BLACK, Tomas Lovis. **Comparação de ferramentas de gerenciamento de redes**. 2008.
- BEHROUZ A, Forzouzan. **Comunicação de Dados e Redes de Computadores**. 4.ed. McGraw-Hill, 2008.
- DA SILVA, AMANDA TROIS et al. GERÊNCIA DE REDES: DESEMPENHO DE REDES. **REVISTA ACADÊMICA ALCIDES MAYA**, v. 2, n. 2, 2020.
- DA SILVA, Vinícius Rodrigues; DE ARAÚJO, Fabricio Geraldo. Análise de rede utilizando um dispositivo integrado ao protocolo Simple Network Management Protocol (SNMP). **Revista do COMINE**, v. 3, n. 2, p. 43-53, 2019.
- HETTY, **Nagios como solução de monitoramento de rede**, 2006.
- LIMA, Álvaro Rego; ROCHA, Raissa Oliveira. **Análise sobre protocolos de gerenciamento**. Revista Científica Redes de Computadores, v. 3, n. 1, p. 49-55, 2023.
- MATTE, Cinthia Fabiula et al. **Comparação de Ferramentas para Monitoramento de Redes de Computadores em Ambientes Simulados**. In: Anais do XIX Congresso Latino-Americano de Software Livre e Tecnologias Abertas. SBC, 2022. p. 129-132.
- PINHEIRO, José M. S. **Gerenciamento de redes de computadores: uma breve introdução**. [S.l.]. 2006.
- SANTOS, Michel Platini Rodrigues dos; GUIMARÃES, Vinícius Pantarotti. **Infraestrutura de rede HFC: Nagios e Visium**. 2022.
- SOUSA, Lindeberg Barros de. **Redes de Computadores: dados, voz, imagem**. São Paulo: Editora Érica, 1999.
- SPECIALSKI, ELIZABETH Sueli. **Gerência de Redes de Computadores e de Telecomunicações**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.



ENGENHARIA 4.0

ERA DA PRODUÇÃO INTELIGENTE

4

INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS DO PROTOCOLO HTTP/3 SOBRE SUAS VERSÕES ANTERIORES

*TECHNOLOGICAL INNOVATIONS OF HTTP/3 PROTOCOL
OVER ITS PREVIOUS VERSIONS*

Juarez Rodrigues Bastos Neto¹

¹ Engenharia da Computação, Anhanguera, São Luís - MA



[10.29327/5338227.1-4](https://doi.org/10.29327/5338227.1-4)

Resumo

O Protocolo HTTP/3 representa uma inovação tecnológica significativa em relação às suas versões anteriores, o HTTP/1.1 e o HTTP/2. Essas inovações têm como base o protocolo QUIC e apresentam melhorias notáveis. Uma das principais mudanças é a eliminação das limitações de desempenho do HTTP/1.1, que possuía múltiplas conexões TCP para carregamento de recursos, resultando em atrasos e ineficiências. Diante desse contexto o objetivo geral compreender as principais diferenças entre as versões 2 e 3 do protocolo HTTP, e apresentar os motivos que visam melhorias e ampliação do uso da nova versão. A metodologia utilizada trata-se de uma revisão bibliográfica utilizando como método qualitativo e descritivo. A busca foi realizada por meio dos seguintes buscadores Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Acadêmico, Revista Eletrônica de Engenharia da Computação dentre outros, envolvendo a temática discutida. Conclui-se que a adoção do HTTP/3 é fundamental para a melhoria contínua da experiência dos usuários na web. Para promover sua adoção, é crucial que os desenvolvedores, provedores de conteúdo e empresas de hospedagem estejam cientes das vantagens dessa tecnologia e estejam interessados em investir tempo e recursos na migração.

Palavras-chave: Protocolo. HTTP. Inovações. Versão.

Abstract

The HTTP/3 protocol represents a significant technological innovation compared to its previous versions, HTTP/1.1 and HTTP/2. These innovations are based on the QUIC protocol and present notable improvements. One of the main changes is the elimination of performance limitations of HTTP/1.1, which had multiple TCP connections for resource loading, resulting in delays and inefficiencies. In this context, the general objective is to understand the main differences between versions 2 and 3 of the HTTP protocol and present the reasons for improvements and expansion of the use of the new version. The methodology used is a bibliographic review using a qualitative and descriptive method. The search was conducted using the following search engines: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Scholar, Electronic Journal of Computer Engineering, among others, involving the discussed theme. It is concluded that the adoption of HTTP/3 is essential for continuous improvement of user experience on the web. To promote its adoption, it is crucial that developers, content providers, and hosting companies are aware of the advantages of this technology and are interested in investing time and resources in migration.

Key-words: Protocol. HTTP. Innovations. Version.

1. INTRODUÇÃO

O *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) é um protocolo aplicado para transmitir mensagens de textos, mídias e outras informações pela internet. Ele é empregado no recurso de resposta onde o usuário determina a comunicação com um servidor, que logo efetua um pedido e aguarda até que o servidor volte com sua resposta, e deste seu lançamento o HTTP tornou-se o principal intermediário impulsionador para a evolução sem precedentes



da grande rede mundial de computadores.

O crescimento do HTTP foi impulsionado pelas alterações ocorridas no próprio local da Web, apareceram serviços recentes e aplicações mais desenvolvidas e complexas. Além disso, o protocolo teve que se adequar a evolução das redes e as novas maneiras de conexão.

Diante desse contexto a presente estudo buscou entender a importância de continuar a versão do protocolo HTTP/3 que oferece uma abordagem diferente das suas versões anteriores. Essa versão apresenta benefícios quando comparados com HTTP/2 em circunstâncias específicas como em redes de alta latência, e apresentam rendimentos iguais ou inferiores em redes com pouca ou nenhuma perda de pacote e baixa latência.

No entanto, a implementação do HTTP/3 ainda está em seus estágios iniciais e pode haver resistência ou falta de interesse por parte das empresas e profissionais em adotá-lo. Alguns podem estar preocupados com a compatibilidade com versões anteriores do protocolo ou com a falta de suporte em certos navegadores. Além disso, pode haver custos associados à atualização da infraestrutura de rede.

Nota-se que o HTTP/3 foi desenvolvido para contornar e problemas e trazer melhorias significativas em termos de segurança, desempenho e eficiência da web. No entanto, mesmo com essas melhorias, ainda pode haver resistência ou falta de interesse em adotar o HTTP/3 por parte das empresas e profissionais. Dessa maneira tem-se como pergunta da pesquisa: Porque continuar nas versões anteriores do protocolo HTTP, sendo que o protocolo HTTP/3 apresenta diversos benefícios sobre eles, como segurança, desempenho e eficiência da web?

No objetivo geral do presente estudo foi compreender as principais diferenças entre as versões 2 e 3 do protocolo HTTP, e apresentar os motivos que visam melhorias e ampliação do uso da nova versão. Além dos objetivos específicos que são apresentar as versões do protocolo HTTP, mostrar a comparação entre HTTP/2 e HTTP/3. E por fim entender os fatores de melhoria e ampliação da utilização do HTTP/3.

De acordo com o proposto trata-se de uma revisão bibliográfica que foi extraída de matérias já publicadas, utilizando como método qualitativo e descritivo. A busca foi realizada por meio dos seguintes buscadores Scientific Electronic Library Online (Scielo), Revista Científica de Engenharia de Produção, Google Acadêmico e Scribd. Os critérios de exclusão: textos incompletos, artigo que não abordaram diretamente o tema do presente estudo e nem os objetivos propostos, foram consultados ainda diferentes documentos como: Livros, Teses, Artigos e Monografia: desde o ano 2013 até 2022. Foram selecionados trabalhos publicados nos últimos 10 anos, na língua portuguesa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Protocolo HTTP

A Internet é um conjunto de redes de computadores, uma infraestrutura que se configura como um complexo sistema de engenharia, provavelmente o maior já criado pela humanidade, com uma imensa quantidade de dispositivos conectados através de links de comunicação e comutadores, reunindo centenas de milhões de usuários ao redor mundo (KUROSE; ROSS, 2013).

A Internet se baseia em protocolos organizados em camadas. Segundo Comer (2016),

protocolos de rede proveem as regras sintáticas e semânticas para comunicação. Isso permite que diferentes componentes de hardware ou software possam trocar mensagens, pois os protocolos estabelecem padrões para o formato da mensagem, além de oferecer serviços como o tratamento de erros na transmissão e/ou recebimento dos dados.

A organização dos protocolos de rede em camadas permite dividir um problema grande e complexo em problemas menores e específicos, de forma que cada camada trate de uma questão específica e bem definida do sistema de uma rede de computadores. Desta forma, cada protocolo pertence a uma camada e executa uma determinada função dentro do seu escopo. Nesse modelo, uma camada oferece serviços à camada acima dela (KUROSE; ROSS, 2013).

As camadas podem oferecer serviços orientados a conexões e serviços sem conexão para as camadas superiores. No serviço orientado a conexões, inicialmente, é estabelecida uma conexão entre o transmissor e o receptor, e após a utilização desta conexão para a troca de mensagens, a mesma é liberada. Por outro lado, no serviço sem conexão ocorre apenas o envio da mensagem do transmissor para o receptor sem nenhuma negociação prévia ou confirmação de recebimento (TANENBAUM, 2013).

Como afirma Kurose e Ross (2013):

os protocolos das várias camadas, quando tomados em conjunto, são denominados pilha de protocolos, sendo está formada por cinco camadas: física, enlace, rede, transporte e aplicação. A camada física cuida da transmissão dos bits por um canal de comunicação. A camada de enlace divide os dados em quadros e os transmite de um elemento da rede a outro. A camada de rede cuida do endereçamento dos dispositivos na rede e também roteia os pacotes conhecidos como datagramas, utilizando um caminho que passa por diferentes roteadores entre a origem e o destino. A camada de transporte transporta as mensagens entre o transmissor e o receptor (KUROSE; ROSS, 2013, p.56).

Há dois protocolos nesta camada: o TCP (*Transmission Control Protocol*) que provê serviços confiáveis e orientados a conexão e o UDP (*User Datagram Protocol*) que oferece um serviço não orientado a conexão. E por fim, a camada de aplicação contém os protocolos utilizados pelo usuário, ou seja, as aplicações da rede

A arquitetura ou paradigma cliente-servidor classifica as aplicações da rede em dois tipos básicos: clientes e servidores. Um cliente é programa da camada de aplicação que solicita e recebe um determinado serviço oferecido por um programa servidor (COMER, 2016). O cliente e o servidor, geralmente, estão em computadores ou dispositivos diferentes e interagem por meio da troca de mensagens através da rede. A Figura 1 ilustra esta interação.

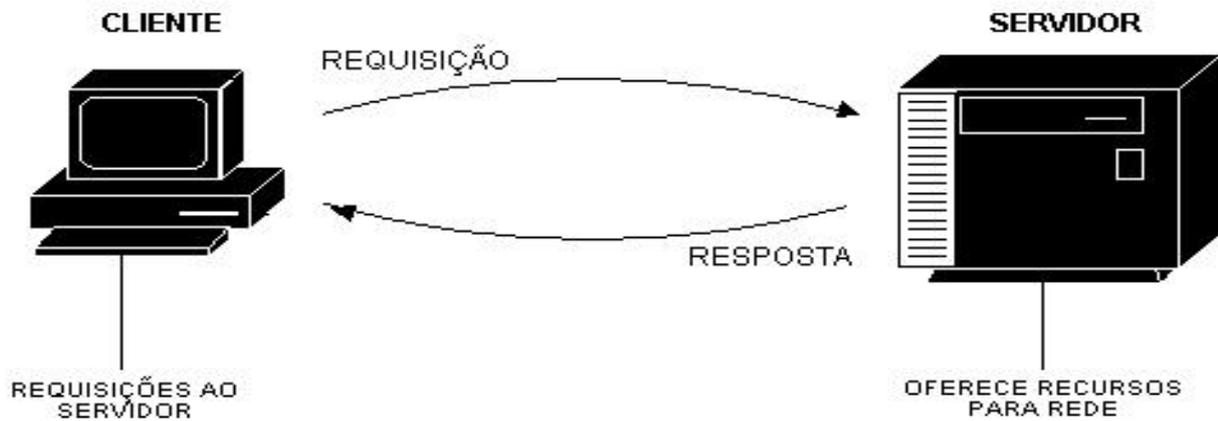


Figura 1. Interação entre dois computadores em uma rede

Fonte: Wikilivros (2014)

O servidor é iniciado primeiro e aguarda as requisições do cliente. Quando uma requisição chega e é aceita, o servidor envia uma resposta para o requisitante e continua sua execução, aguardando novas requisições. E o cliente ao enviar uma requisição, fica na espera da resposta (COMER, 2016).

O protocolo da Web é o Protocolo de Transferência de Hipertexto (*HyperText Transfer Protocol* – HTTP) (BERNERS-LEE, 1994). O HTTP utiliza o paradigma cliente-servidor, ou seja, é implementado em dois programas, permitindo que mensagens com estrutura padronizada sejam trocadas entre o programa cliente e o programa servidor, que se encontram em sistemas finais distintos (KUROSE; ROSS, 2013).

O programa servidor, conhecido como servidor Web, abriga os objetos dos documentos ou páginas Web, tais como arquivos HTML (*HyperText Markup Language*), arquivos CSS (*Cascading Style Sheets*), arquivos de script, arquivos de áudio ou vídeo, imagens, entre outros. Sua função é enviar um determinado documentado para um programa cliente, quando requisitado por este. Desta forma, os servidores Web implementam o lado servidor do HTTP. São exemplos de servidores Web o Apache, Nginx e Microsoft Internet Information Server (IIS) (KUROSE; ROSS, 2013).

O HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) é o protocolo de transferência utilizado em toda a *World Wide Web*, sendo responsável pela especificação das mensagens que os navegadores podem enviar aos servidores e que respostas eles receberão, sendo, portanto, baseado em requisição e resposta (TANENBAUM, 2013).

O protocolo HTTP está em uso na Web desde 1990. Sua primeira versão, definida como HTTP/0.9, era um protocolo simples para transferência de dados brutos na Internet (FIELDING et al., 2015). Os dados eram transferidos no formato de texto ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*).

Para expandir as possibilidades do protocolo, foi definida pela RFC 1945, a versão HTTP/1.0. Nesta versão, as mensagens são transmitidas no formato MIME (*Multipurpose Internet Mail Extension*) e também foram acrescentadas meta informações sobre as mensagens transferidas (BERNERS-LEE; FIELDING; FRYSTYK, 2016).

O HTTP 1.0 utilizava conexões não persistentes, ou seja, o cliente estabelecia uma conexão TCP com o servidor, enviava uma única solicitação e recebia uma única resposta, tendo a conexão encerrada após esse processo. Como as páginas Web eram constituídas apenas de textos HTML, esse método era bastante satisfatório. Entretanto, com o passar dos anos, as páginas Web se tornaram mais ricas em recursos, contendo grande quantidade de imagens e outros atrativos visuais. Desta forma, o estabelecimento de uma conexão

para o transporte de cada objeto da página se tornou um modo de operação dispendioso (TANENBAUM, 2013).

Para resolver esse problema e ampliar as funcionalidades do protocolo, foi definido pela RFC 2616, o HTTP 1.1 (FIELDING et al., 2016). Como afirma Tanenbaum (2013), esta nova versão admite conexões persistentes, no qual uma mesma conexão pode conter solicitações adicionais e respostas adicionais, diminuindo o overhead do transporte via TCP.

O protocolo HTTP 1.1 utiliza o modelo request-response para realizar a troca de mensagens entre o navegador e o servidor. Inicialmente, o navegador estabelece uma conexão com o servidor. Após o estabelecimento da conexão, o navegador realiza uma ou mais requisições (request) ao servidor, que por sua vez, envia uma resposta (response) para cada requisição (FARIA; LOUREIRO, 2014).

As mensagens HTTP podem ser de dois tipos: requisição ou resposta. Ambas seguem padrões estruturais definidos pelo protocolo. De forma genérica, a mensagem é composta por uma linha inicial, zero ou mais linhas de cabeçalho, uma linha em branco que indica o fim do cabeçalho, e por fim o corpo da mensagem, que é opcional a depender da situação (FIELDING et al., 2015). A Figura 2 apresenta o formato geral da mensagem de requisição do protocolo HTTP

<protocol>://<host>:<port>/<path>?<searchpart>

Figura 2. Interação entre dois comutadores em uma rede

Fonte: Wikilivros (2014)

A primeira linha da mensagem é a linha de requisição, que indica o método utilizado, o objeto requisitado e a versão do protocolo. O método informa qual a ação a ser realizada no recurso especificado. A maioria das mensagens de requisição utiliza o método GET, que é usado pelo navegador para solicitar um item específico do servidor (KUROSE; ROSS, 2013). Os outros métodos possíveis são HEAD, OPTIONS, POST, PUT, DELETE, CONNECT e TRACE (TANENBAUM, 2013).

2.2.2 Comparação entre HTTP/2 e HTTP/3

HTTP/2 é uma atualização significativa do protocolo HTTP/1.1, projetado para melhorar a velocidade e a eficiência da transferência de dados entre servidores e navegadores da web. Ele introduziu uma série de melhorias, incluindo a multiplexação, que permite que vários pedidos e respostas possam ser enviados simultaneamente em uma única conexão. Além disso, ele introduziu a compactação de cabeçalhos, que reduz o tamanho dos cabeçalhos de solicitação e resposta, reduzindo assim a quantidade de dados que precisam ser transferidos.

No entanto, mesmo com o HTTP/2, ainda há desafios a serem enfrentados no que se refere à velocidade e eficiência da transferência de dados. É por isso que o HTTP/3 foi proposto, baseado no protocolo experimental QUIC, que visa melhorar ainda mais a velocidade e a segurança da transferência de dados. Como mencionado anteriormente, o HTTP/3 permite a entrega de informações fora de ordem em cada fluxo, o que pode resultar em tempos de carregamento de página ainda mais rápidos.

Belshe e Peon (2019) realizaram um estudo em que baixaram os 25 principais sites da web usando uma conexão de rede doméstica simulada. Eles descobriram que o desempenho melhorou significativamente com a implementação do HTTP/3, com as páginas carregando 55% mais rápido em comparação com o HTTP/2 ou HTTP/1.1. Isso destaca a eficácia do HTTP/3 em melhorar a experiência do usuário e reduzir os tempos de resposta da página.

De acordo com Stenberg (2014), o HTTP/2 apresentou melhorias significativas em relação à performance e redução de latência. Essas melhorias incluem a multiplexação de fluxos em uma única conexão, onde pacotes de múltiplos fluxos são misturados na mesma conexão e, em seguida, divididos no destino. Além disso, cada stream tem uma prioridade, o que permite um melhor controle de fluxo. Em algumas situações, um cliente ou servidor pode precisar forçar um fluxo a ser enviado ou recebido, permitindo uma melhor gestão de recursos.

Belshe et al., (2015) explica que em relação ao cancelamento de mensagens, o HTTP/2 possui uma funcionalidade chamada RST_STREAM, que permite interromper a troca de mensagens sem fechar a conexão TCP. Essa funcionalidade é útil em situações em que é necessário interromper a transmissão de dados, como em caso de erros ou cancelamento de operações.

O HTTP/2 apresenta melhorias em relação às versões anteriores do protocolo, como a multiplexação de fluxos em uma única conexão e a priorização de fluxos. No entanto, como mencionado na pergunta, o HTTP/2 ainda apresenta ineficiências, como o bloqueio de fila. Esse bloqueio ocorre porque o TCP bloqueia a entrega de um fluxo de pacotes se os pacotes anteriores ainda estiverem sendo recebidos.

Stenberg (2014) mostrou em sua pesquisa é importante ressaltar que o HTTP/2 traz diversas melhorias em relação ao HTTP/1.1, como a multiplexação de fluxos em uma única conexão, compactação de cabeçalhos e controle de fluxo em cada fluxo de conexão, o que pode melhorar significativamente a performance em redes confiáveis ou com pouca perda de pacotes. Portanto, a escolha entre HTTP/1.1 e HTTP/2 deve levar em consideração as características específicas da rede em questão.

Segundo Langley *et al.* (2017), o QUIC reduziu a latência em média 8% para respostas de pesquisa e 8% para reprodução de vídeo em comparação com o HTTP. Além disso, o HTTP/3 teve um desempenho superior ao SPDY, visto que foi capaz de reduzir o tempo de recuperação de pacotes em redes com perdas induzidas.

No entanto, Carlucci *et al.* (2015) explicam que é importante ressaltar que o HTTP/3 não é uma simples atualização do HTTP/2, mas sim uma nova versão do protocolo que conta com mudanças significativas em relação às versões anteriores, como a utilização do protocolo QUIC. Essas mudanças trazem benefícios importantes, como melhorias na segurança, desempenho e eficiência da web.

Das diferenças e melhorias que Stenberg (2014) cita ao HTTP/3 em comparação com sua versão anterior, pode-se citar:

1. A utilização do ID de conexão é uma das grandes novidades do novo protocolo, permitindo que a comunicação com o servidor seja mantida mesmo que o cliente mude de IP.
2. A redução no número de handshakes necessários para estabelecer uma conexão. Como mencionado, o protocolo utiliza apenas um tempo de ida e volta (1-RTT) para estabelecer uma conexão, o que pode resultar em tempos de carregamento de página mais rápidos

3. A utilização do TLS 1.3 é uma grande melhoria em relação à versão utilizada no HTTP/2. Além de garantir maior segurança, o TLS 1.3 também possui o recurso de reduzir o RTT de handshake, contribuindo ainda mais para a redução do tempo de carregamento de página.

O UDP é um protocolo de transporte que não garante a entrega de pacotes em ordem ou a retransmissão de pacotes perdidos, ao contrário do TCP, que garante a entrega de pacotes em ordem e realiza a retransmissão de pacotes perdidos.

No entanto, o HTTP/3 utiliza o protocolo QUIC, que é baseado no UDP, mas inclui um mecanismo de controle de congestionamento, garantindo a confiabilidade e a entrega ordenada dos pacotes. Isso permite que o HTTP/3 apresente melhorias significativas em termos de desempenho e eficiência da web em relação às versões anteriores do protocolo, como o HTTP/2.

Além disso, o HTTP/3 também utiliza criptografia integrada, o que torna mais difícil a interceptação e a manipulação de dados durante a comunicação entre o cliente e o servidor. Isso aumenta a segurança da comunicação e protege os usuários contra possíveis ataques.

Portanto, o uso do protocolo UDP na camada de transporte do HTTP/3, juntamente com a multiplexação de fluxos e a criptografia integrada, permite que o protocolo ofereça melhorias significativas em termos de desempenho, eficiência e segurança da web como mostra a Quadro 2.

Analisando a Quadro 2 pode-se ter uma visão mais clara das melhorias apresentadas, na evolução do protocolo HTTP. Dentre elas, é importante reforçar que:

1. O HTTP/1.1 não é dinâmico o conceito de pipeline, mas sim permitiu conexões persistentes, o que significa que várias transmissões HTTP podem ser enviadas na mesma conexão TCP sem esperar pelas respostas das respostas obrigações anteriores.
2. O HTTP/3 não usa a priorização de fluxo do HTTP/2. Ele introduz um mecanismo de priorização mais eficiente chamado “priorização dependente”, que é considerado uma melhoria em relação à abordagem de priorização do HTTP/2. Isso foi projetado para melhorar o desempenho e a eficiência em comparação com o HTTP/2.
3. HTTP/3 usa uma forma diferente de compactação de cabeçalho chamada QPACK em vez do HPACK usado no HTTP/2. QPACK foi projetado para lidar com problemas de bloqueio de filas que podem ocorrer com a compactação de cabeçalho no HTTP/2.

No entanto, o uso eficaz do gasoduto foi limitado devido a problemas de implementação e de segurança. O HTTP/2, introduzido após o HTTP/1.1, trouxe melhorias significativas no multiplexamento de conexões e respostas em uma única conexão, tornando o pipeline menos relevante.

Versão	HTTP/1.0	HTTP/1.1	HTTP/2	HTTP/3
Conexões persistentes		✓	✓	✓
<i>Pipeline</i>		✓		
Fluxos Multiplexados			✓	✓
Priorização de fluxos			✓	
Compressão de cabeçalhos			✓	✓
<i>Server Push</i>			✓	✓
Controle de fluxo			✓	✓
ID de conexões				✓
0-RTT				✓
TLS1.3				✓

Quadro 1. Melhorias do protocolo HTTP

Fonte: Stenberg (2018)

Da mesma forma, a Quadro 3 pode compreender melhor os problemas existentes em cada versão. Latência elevada devido à necessidade de abrir uma nova conexão TCP para cada solicitação HTTP. Conexões persistentes foram modificadas no HTTP/1.1 para resolver esse problema, permitindo que várias interações e respostas fossem enviadas na mesma conexão. O HTTP/2 foi desenvolvido para melhorar o multiplexamento de solicitações e respostas em uma única conexão, reduzindo a latência e tornando o pipeline menos relevante.

Versão	HTTP/1.0	HTTP/1.1	HTTP/2	HTTP/3
Latência	×			
CPU	×	×		×
Bloqueio de fila		×	×	

Quadro 2. Problemas por versão

Fonte: Silva (2021)

A migração de uma versão de protocolo para outra requer suporte tanto nos servidores quanto nos clientes. Leva tempo para que a infraestrutura da web seja atualizada para suportar protocolos mais recentes. A implementação de protocolos mais recentes pode ser complexa e exigir recursos significativos. Muitos servidores e clientes podem hesitar em fazer essa migração devido ao custo associado.

2.2.3. Medidas para promover a adoção do HTTP/3

Para promover a implantação do HTTP/3, especialmente em face de suas deficiências atuais, aqui estão algumas medidas que podem ser consideradas e ficar atento às atualizações e revisões do protocolo HTTP/3 à medida que ele é desenvolvido e as implementações estejam alinhadas com as versões mais recentes do protocolo. A adoção de novas tecnologias de forma responsável e bem planejada é essencial para garantir que elas ofereçam os benefícios desejados e minimizem os riscos potenciais.

A utilização da geolocalização no atendimento às requisições HTTP/3 pode ser uma estratégia interessante para personalizar a experiência do usuário e otimizar a entrega de conteúdo. No entanto, é essencial abordar essas considerações para garantir uma implementação eficaz e responsável. Certifique-se também de estar em conformidade com as regulamentações de privacidade de dados aplicáveis em sua região.

1. O estudo de Langley *et al.* (2017) destacam esse ponto ao comparar o desempenho do QUIC (que é o protocolo subjacente do HTTP/3) e do HTTP/2 em diferentes regiões com diferentes características de rede.
2. IP2LOCATION este é um exemplo de um provedor de serviços de IP geográfico que oferece informações detalhadas de geolocalização com base em endereços IP. Eles fornecem uma ampla gama de dados, incluindo localização geográfica, informações do ISP e RTT médio. WONDERNETWORK: Outro provedor de serviços de IP geográfico que oferece dados de geolocalização. Eles também podem fornecer informações úteis sobre a localização física dos servidores e nós de rede.
3. É importante observar que a precisão das informações de geolocalização com base em endereços IP pode variar. Em algumas situações, as informações podem ser bastante precisas, enquanto em outras podem ser aproximadas. A precisão também pode ser afetada por fatores como uso de VPNs, proxies ou endereços IP compartilhados (GEREND, 2021).

O servidor DNS precisaria coletar informações de geolocalização do cliente, geralmente com base no endereço IP de origem da solicitação DNS. Isso pode ser feito por meio de serviços de IP geográfico ou bibliotecas que oferecem essa funcionalidade. Com base nas informações de geolocalização coletadas, o servidor DNS tomaria uma decisão sobre qual servidor web deve atender à solicitação. Isso envolveria a seleção do servidor mais próximo ou com menor latência para o cliente.

A ideia é que o servidor DNS autoritativo do domínio analise a localização geográfica do cliente com base no endereço IP de origem e tome uma decisão com base em políticas de roteamento geográfico. Isso envolve a seleção do servidor web mais apropriado com base na latência da rede (RTT) e na localização geográfica do cliente.

Os critérios para determinar se um cliente se enquadra em uma política de roteamento geográfico podem variar. No seu exemplo, parece que se o cliente estiver em uma região com latência alta (RTT alto), ele será direcionado para um servidor web (por exemplo, servidor web 1) que possui o protocolo HTTP/3 habilitado. Se o cliente não atender a esses critérios, ele será direcionado para outro servidor web (por exemplo, servidor web 2).

Essa abordagem é uma maneira eficaz de incentivar a adoção do HTTP/3, mesmo quando o cliente inicialmente não o utiliza. Ela permite que o servidor sugira a migração para o HTTP/3 e oferece a oportunidade para o cliente e o servidor estabelecerem uma conexão QUIC para comunicações subsequentes, aproveitando os benefícios de desempenho e segurança do HTTP/3 e do protocolo QUIC.

A ampla implementação do HTTP/3 é fundamental para superar desafios específicos associados ao protocolo e aproveitar seus benefícios de desempenho e segurança. À medida que mais partes interessadas adotam o HTTP/3, a comunidade de desenvolvimento e a indústria de tecnologia podem trabalhar juntas para resolver questões, otimizar recursos e promover uma experiência de usuário mais eficaz na web.

Ações direcionadas a esses fatores devem se tornar mais visíveis, levando em consideração as iniciativas de grandes players com HTTP/3 e QUIC nos últimos anos, onde podemos citar (CLOUDFLARE, 2020) e Google através do trabalho de (LANGLEY *et al.*, 2017). No entanto, definir um prazo para essas mudanças está além do escopo deste trabalho.

O HTTP/3 é baseado no protocolo QUIC (Quick UDP Internet Connections), que utiliza o UDP (User Datagram Protocol) na camada de transporte em vez do TCP (Transmission Control Protocol) usado pelo HTTP/1.1 e pelo HTTP/2. O UDP é mais leve e oferece menor sobrecarga de cabeçalho em comparação com o TCP, o que pode melhorar o desempenho.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Protocolo HTTP/3 representa uma evolução significativa em relação às suas versões anteriores, nomeadamente o HTTP/1.1 e o HTTP/2. Essa inovação tecnológica é impulsionada principalmente pelo uso do protocolo QUIC como sua base, trazendo uma série de melhorias notáveis.

Observou-se nos estudos que o HTTP/3 elimina muitas das limitações de desempenho associadas ao HTTP/1.1, que possuía uma conexão TCP separada para cada recurso, resultando em atrasos e ineficiências. Como o QUIC, o HTTP/3 adota conexões multiplexadas e criptografadas, o que acelera o carregamento de páginas e melhora a segurança. Além disso, o HTTP/3 introduz a redução de latência.

É importante destacar que a adoção do HTTP/3 é fundamental para a melhoria contínua da experiência dos usuários na web. Para promover sua adoção, é crucial que os desenvolvedores, provedores de conteúdo e empresas de hospedagem estejam cientes das vantagens dessa tecnologia e estejam interessados em investir tempo e recursos na migração. A migração para o HTTP/3 pode não ser tão simples quanto atualizar software, pois envolve considerações de infraestrutura e suporte do servidor. No entanto, os benefícios em termos de desempenho, segurança e eficiência justificam o esforço.

Além disso, é importante que os navegadores continuem a oferecer suporte ao HTTP/3 e incentivem os desenvolvedores a adotá-lo. A colaboração entre a comunidade de desenvolvimento web, os fornecedores de navegadores e os provedores de infraestrutura de rede é essencial para uma transição tranquila.

Finalmente, a educação e conscientização desempenham um papel crucial na promoção do HTTP/3. A divulgação de informações sobre os benefícios do HTTP/3 e as melhores práticas para implementá-lo pode ajudar a superar quaisquer obstáculos à adoção. Na última análise, a transição para o HTTP/3 é uma etapa importante no aprimoramento da web e na entrega de uma experiência de usuário mais rápida e segura para todos.

Embora o HTTP/3 tenha ganhado acessível em muitos lugares, sua implementação e adoção ainda não são universais. Os trabalhos futuros incluem continuar a promover a adoção do HTTP/3 e garantir que os servidores e navegadores o suportem de maneira consistente.

Referências

- AWS. **Amazon Route 53**. 2021. <<https://aws.amazon.com/pt/route53/>>. Acesso em: 23.08.23
- AZURE, M. **Traffic Manager - Cloud Based DNS Load Balancing** | Microsoft Azure. 2021. <<https://azure.microsoft.com/en-us/services/traffic-manager/>>. Acesso em: 23.08.23
- BELSHE, M.; PEON, R. **A 2x Faster Web**. 2019. <<https://blog.chromium.org/2009/11/2x-faster-web.html>>. Acesso em: 23.08.23
- BERNERS-LEE, T.; FIELDING, J; FRYSTYK, E. **The Original HTTP as defined in 1991**. 2016. Disponível em: <<http://www.w3.org/Protocols/HTTP/AsImplemented.html>>. Acesso em: 23.08.23
- BISHOP, M. **Hypertext Transfer Protocol Version 3 (HTTP/3)**. [S.l.], 2021. Work in Progress. Disponível em: <<https://datatracker.ietf.org/doc/html/draft-ietf-quic-http-34>>. Acesso em 23.08.23
- CARLUCCI, G.; CICCIO, L. D.; MASCOLO, S. **Http over udp: an experimental investigation of quic**. In: Proceedings of the 30th Annual ACM Symposium on Applied Computing. [S.l.: s.n.], 2015. p. 609–614
- COMER, Douglas E. **Interligação de redes com TCP/IP: Volume 1 - Princípios, protocolos e arquitetura**. 5. ed.

Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. Tradução de: *Internetworking with TCP/IP*, v.1, 5th ed.

CLOUDFLARE. **HTTP/3: the past, the present, and the future**. 2020. <<https://blog.cloudflare.com/http3-the-past-present-and-future/>>. Acesso em: 18/06/2021.

FARIA, Daniel B. de; LOUREIRO, Antonio Alfredo F. **Adaptando o Protocolo HTTP ao Ambiente de Computação Móvel**. XVII Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores. 2014. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbrc/1999/017.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2015.

FIELDING, R. et al. **Hypertext Transfer Protocol - HTTP/1.1**. IETF, jun. 2015. RFC2616. Disponível em: <<https://tools.ietf.org/html/rfc2616>>. Acesso em: 23.08.23

GEREND, J. **Usar política de DNS para gerenciamento de tráfego baseado em localização geográfica com servidores primários**. 2021. <<https://docs.microsoft.com/pt-br/windows-server/networking/dns/deploy/primary-geo-location>>. Acesso em: 23.08.23

KRASIC, C. B.; BISHOP, M.; FRINDELL, A. Internet-Draft, QPACK: **Header Compression for HTTP/3**. Internet Engineering Task Force, 2021. Work in Progress. Disponível em: <<https://datatracker.ietf.org/doc/html/draft-ietf-quic-qpack-21>>.

KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. **Redes de computadores e a internet uma abordagem top-down**. 6. ed. [S.l.]: Pearson, 2013

LANGLEY, A.; RIDDOCH, A.; WILK, A.; VICENTE, A.; KRASIC, C.; ZHANG, D.; YANG, F.; KOURANOV, F.; SWETT, I.; IYENGAR, J. et al. **The quic transport protocol: Design and internet-scale deployment**. In: Proceedings of the conference of the ACM special interest group on data communication. [S.l.: s.n.], 2017. p. 183–196

PEON, R.; RUELLAN, H. HPACK: **Header Compression for HTTP/2**. RFC Editor, 2015. RFC 7541. (Request for Comments, 7541). Disponível em: <<https://rfc-editor.org/rfc/rfc7541.txt>>.

SILVA, Antônio Vinicius Ferreira. **Uma análise comparativa das versões do protocolo HTTP: evolução e pontos que ampliem o uso do HTTP/3**. 2021. 38f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) – Centro Universitario Christus – Unichristus, Fortaleza, 2021.

SILVA, Lucas do R. B. Brasilino da. **Aceleração HTTP: Um comparativo de performance entre as soluções Squid e Varnish**. 2021. 65 f. Monografia Especialização) - Curso de Administração em Redes Linux, Departamento de Ciência da Computação, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2021

STENBERG, D. **HTTP2 explained**. [S.l.]: GitBook, 2018. <<https://http2-explained.haxx.se/en>>. Acesso em: 21.05.2023

STENBERG, Daniel. HTTP2 explained. **ACM Sigcomm Computer Communication Review**. [s.l.], v. 44, n. 3, p.120-128, 28 jul. 2014.

TANENBAUM, A. S. **Computer Networks**. 4. ed. [S.l.]: Prentice Hall- PTR, New Jersey, 2013.



ENGENHARIA 4.0

ERA DA PRODUÇÃO INTELIGENTE

5

A IMPORTÂNCIA DA TECNOLOGIA NA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

*THE IMPORTANCE OF TECHNOLOGY IN INDUSTRIAL
MAINTENANCE*

Vandemberg Almeida Diniz¹
Thiago Santana de Oliveira²

¹ Engenharia de Produção, Ananguera, São Luís - MA
² Docente, Ananguera, São Luís - MA



[10.29327/5338227.1-5](https://doi.org/10.29327/5338227.1-5)

Resumo

Este artigo apresenta uma análise da relevância desta pesquisa sobre o Uso das ferramentas Tecnológicas na Manutenção Industrial e a necessidade da qualificação dos profissionais nas pequenas e grandes empresas para tal uso, de forma eficiente e com resultados de qualidade. Esta é uma pesquisa de cunho bibliográfico fundamentada na leitura de dissertações e artigos científicos (publicados nos últimos 10 anos) selecionados através de sites e após esse passeio pela fundamentação teórica percebe-se que é possível embasar a discussão sobre a interseção entre a tecnologia e a manutenção industrial, considerando não apenas os aspectos técnicos, mas também os elementos organizacionais e de gestão necessários para uma implementação eficaz. Diante dessa pesquisa que tem como objetivo geral apresentar os benefícios que o uso da tecnologia traz na manutenção industrial e ainda elencar seus benefícios, intuímos contribuir para reflexões acerca da temática, motivando as equipes a implantarem nas empresas que ainda não fazem uso.

Palavras-chave: Tecnologia. Manutenção. Industrial.

Abstract

This article presents an analysis of the relevance of this research on the Use of Technological tools in Industrial Maintenance and the need to qualify professionals in small and large companies for such use, efficiently and with quality results. This is a bibliographical research based on the reading of dissertations and scientific articles (published in the last 10 years) selected through websites and after this tour of the theoretical foundation it is clear that it is possible to support the discussion about the intersection between technology and industrial maintenance, considering not only the technical aspects, but also the organizational and management elements necessary for effective implementation. Given this research, which has the general objective of presenting the benefits that the use of technology brings in industrial maintenance and also listing its benefits, we intend to contribute to reflections on the topic, motivating teams to implement it in companies that do not yet use it.

Keywords: Technology.Maintenance. Industrial.

1. INTRODUÇÃO

Este estudo trata de reflexões sobre a importância da tecnologia na manutenção industrial e de como esta temática só cresce nas pesquisas internas e externas das grandes e pequenas empresas. A manutenção industrial é uma área crucial para garantir o funcionamento eficiente e contínuo das instalações fabris. Atualmente é dada grande relevância ao uso da tecnologia na manutenção industrial, proporcionando avanços significativos na eficiência, na previsão de falhas e na otimização dos processos. É necessário entendermos a função da manutenção que é de extrema importância para qualquer empresa, pois seu principal objetivo é manter a disponibilidade dos equipamentos, gerenciar os recursos e eliminar os defeitos das máquinas para manter o mesmo padrão de qualidade dos produtos. Nessa perspectiva é que as empresas têm incorporado às suas estratégias ferramentas tecnológicas para que se tornem visíveis as limitações apontadas em uma empresa sem uma manutenção que desperte confiabilidade e um trabalho de qualidade sem danos físicos ou ergonômicos.

A importância da tecnologia na manutenção industrial, para assim alcançar melhorias e qualidade para todos os pares e partícipes da empresa e não seria diferente na área estudada. Ainda se faz necessário conhecer mais as benéficas que a utilização das ferramentas tecnológicas pode trazer aos funcionários no decorrer da sua vida prática e funcional no ambiente de trabalho, pois o seu envolvimento e predisposição em aprender este manuseio lhe trará contribuições pessoais e profissionais.

O presente artigo traz como justificativa a colaboração da tecnologia para que seja realizado um trabalho de forma eficiente e eficaz com a perspectiva de direcionar e subsidiar a valorização das manutenções preventivas assegurando a necessidade de reconfigurar o sentido de manutenção para manter a qualidade no ambiente de trabalho sem que cause danos físicos ou ergonômicos ao funcionário e nem perdas de qualquer espécie à empresa. Tendo em vista a necessidade de aprimorar e ampliar o uso das tecnologias e assim atender as demandas dentro das empresas é que faz-se necessário qualificação aos funcionários para acompanhar as mudanças que ocorrem em tempos velozes.

No entanto, o uso das ferramentas tecnológicas em uma estrutura industrial reflete preocupações em seu manuseio de forma positiva e confiável nos levando ao seguinte questionamento: Qual a relevância do uso das tecnologias na manutenção industrial?

Para que tenhamos uma manutenção preventiva aponta-se os objetivos geral e específicos, o geral diz que deve-se apresentar os benefícios que o uso da tecnologia traz na manutenção industrial e os objetivos gerais se faz necessário elencar os pontos positivos e a otimização do tempo na manutenção industrial, além de registrar a importância das ferramentas tecnológicas na obtenção de uma manutenção de qualidade e confiável e ainda analisar os benefícios deste uso na diminuição dos desgastes físicos e ergonômicos.

2. DESENVOLVIMENTO

As intervenções de manutenção preventiva devem acontecer periodicamente, com base na função da manutenção que é a de manter a qualidade e confiabilidade no ambiente de trabalho. As manutenções devem partir de um planejamento que contemple

estratégias com metas de eliminação de desperdício, flexibilização de ações, prevenção, segurança, otimização de tempo, entre outros pontos que possamos elencar como positivos no uso das ferramentas tecnológicas.

Diversos motivos, além dos supracitados, são apresentados globalmente e nos levam a perceber as vantagens no uso das ferramentas tecnológicas. O avanço tecnológico gera maior poder de compra e consumismo, as organizações têm se focado maioritariamente na qualidade, custo e produtividade. No entanto, novas métricas estão a surgir, como por exemplo a eficiência e disponibilidade operacional dos equipamentos, onde não deixam de estar todos relacionados, mas que são uma restrição aos restantes no caso de estes serem baixos.

Quando falamos em gestão da manutenção precisamos perceber que esta tem que ser efetivada cotidianamente para que os equipamentos da empresa sejam mantidos nas melhores condições possíveis e para que de fato isto ocorra de maneira adequada nos dias atuais se faz necessário a adoção de ferramentas tecnológicas, pois há diferentes tipos de manutenção tais como: a corretiva, preditiva e a preventiva que será a mais destacada neste trabalho, na qual evidencia o planejamento como uma das formas mais viáveis de prevenir e antecipar problemas futuros na manutenção industrial.

De acordo com Tamires Zinetti (2021), a adoção de tecnologias no setor representa o chamado movimento da Indústria 4.0, que vem tomando proporção no Brasil e se acelerou durante a pandemia. De acordo com pesquisa realizada pela CNI (Confederação Nacional da Indústria), a ampla maioria das pequenas, médias e grandes empresas industriais brasileiras já adotaram ao menos uma solução tecnológica. Conforme mostra o gráfico abaixo com o percentual de adoção de tecnologias 4.0:

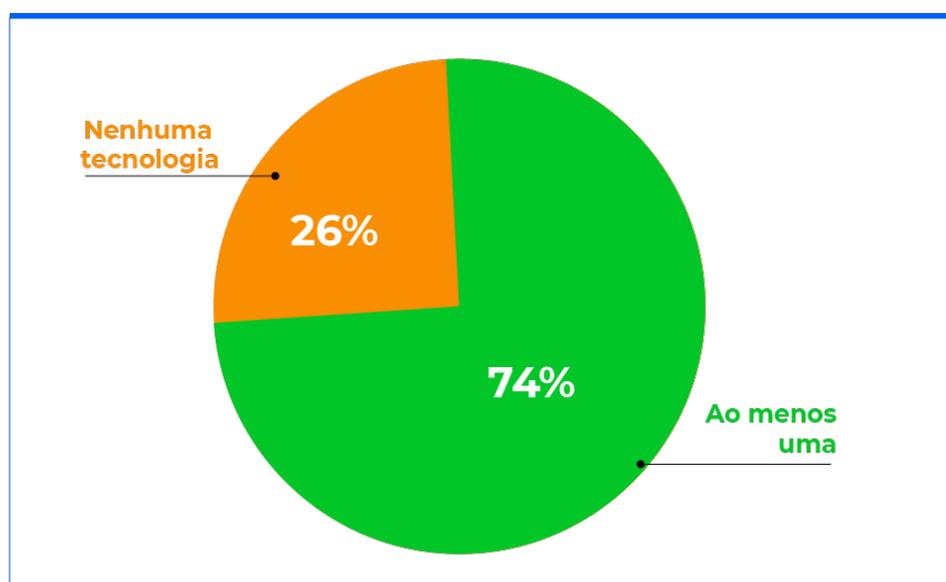


Figura 1. Gráfico de adoção de tecnologias 4.0 segundo a TRACTIAN

Seguindo com os dados do gráfico acima podemos perceber que teremos uma manutenção bastante positiva quando trabalhada com pelo menos uma ferramenta tecnológica que contribua de forma significativa na ampliação da preventiva sem muita necessidade da manutenção corretiva, pois o planejamento mesmo sendo flexível a adaptações de acordo com as situações que por ora não se consiga prever, ele se apresenta como parte irrelevante no processo da manutenção preventiva industrial, pois as estratégias e metas previstas possivelmente apresentarão resultados mais significativos tanto para o empregado quanto para o empregador.

É salutar o registro da importância das ferramentas tecnológicas na obtenção de uma manutenção de qualidade e confiável que o mercado tem exigido devido a exaltação da competitividade escancarada na sociedade. A inclusão de novas tecnologias no momento digital que vivemos vai levar às grandes e pequenas empresas a romper paradigmas arraigados durante toda nossa história industrial, que precisa identificar e analisar os fatores externos e internos que fortaleçam ou diminuam essa inclusão nos processos de manutenção.

Segundo Dombrowski (2014 apud SOBREIRA, 2018), o desenvolvimento de novas tecnologias traz consigo novas máquinas e equipamentos que ajudam a potencializar o uso destes além de substituir o número de empregados, uma vez que a mão-de-obra humana na visão de algumas empresas não se faz mais necessária. Diante do exposto confirma-se a necessidade de qualificação dos empregados na mesma medida que as ferramentas tecnológicas avançam e se fazem de extrema necessidade no cenário atual nos mais diferentes âmbitos de trabalho, possibilitando a implementação de uma manutenção industrial para o melhor desempenho do empregado e do empregador no que diz respeito a qualidade e confiabilidade.

As manutenções devem partir de um planejamento que contemple estratégias com metas de eliminação de desperdício, flexibilização de ações, prevenção, segurança, otimização de tempo, entre outros pontos que possamos elencar como positivos no uso das ferramentas tecnológicas, para obtenção de resultados além de positivos e bastante significativos levando as empresas e suas equipes a serem muito mais proativas e tomem decisões assertivas que garantam a qualidade em seus equipamentos e confiabilidade nas manutenções realizadas com o uso das ferramentas tecnológicas.

As atividades da empresa devem estar sincronizadas entre os diversos departamentos onde, respeitando as diretrizes estratégicas da organização onde se insere, é possível perceber a qualidade e eficiência que cada departamento pode ter dentro de uma organização uma vez que partilha os mesmos dados com o restante dos setores da empresa.

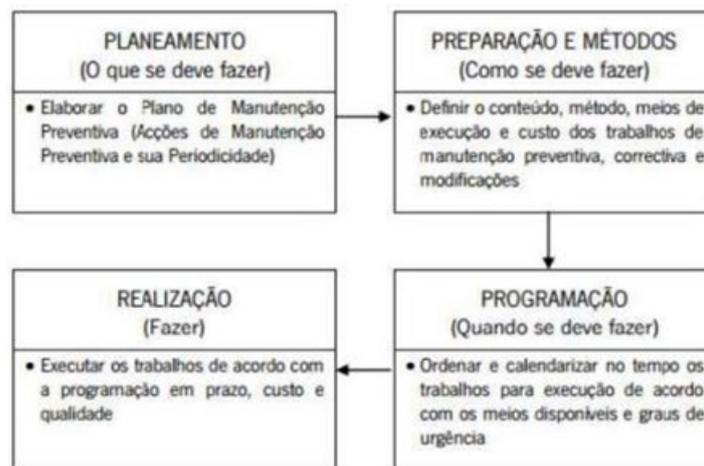


Figura 2. Planejamento e preparação da manutenção

Como mostra a imagem acima, as ações de uma empresa precisam ser planejadas para que a qualidade e confiança da manutenção com o uso das ferramentas tecnológicas sejam perceptíveis e validados como relevantes.

Considerado o contexto atual pode-se afirmar que é válido o investimento em tecnologias e em especial nessa temática, em equipamentos para que possam gerar produção e melhorias em qualquer empresa além de fomentar em seus pares formação continuada, ou seja, a busca pelo conhecimento e aprimoramento de técnicas de acordo com os

equipamentos e também dos treinamentos que serão ofertados elas empresas, principalmente aquelas que vislumbram eficiência e eficácia na gestão da manutenção através das ferramentas tecnológicas que auxiliarão na garantia da qualidade e confiabilidade.

Analisar os benefícios tecnológicos na diminuição dos desgastes físicos e ergonômicos é um ponto que levará a reflexões necessárias para a aplicação das ferramentas tecnológicas nas mais diferentes possibilidades de implementação de uma manutenção industrial para o melhor desempenho da empresa, pois à luz de Coutinho (2017), é necessário:

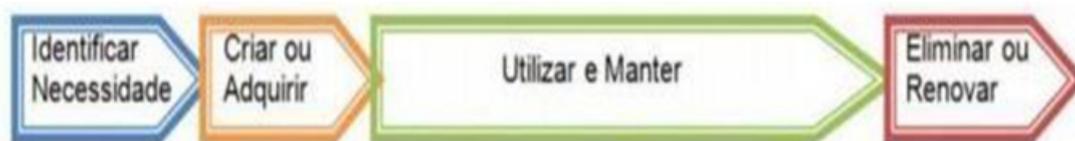


Figura 3. Ciclo de vida de um ativo.

Como vemos na imagem acima as empresas precisam se predispor às mudanças contemporâneas no tocante às ferramentas tecnológicas pois a sociedade vive em um momento industrial 4.0, em que a interação entre pessoas e máquinas tem sido fundamental para a própria indústria 4.0, pois os dados gerados pelas máquinas são guardados e disponibilizados para uma melhor gestão de todos os ativos da empresa.

As ferramentas tecnológicas estão contribuindo para melhorar as condições ergonômicas: redução dos esforços e posições forçadas – pelos funcionários; redução de carga mental em atividades de processamento de dados administrativos – pelo estabelecimento de rotinas em computador; simulações melhorando a confiabilidade e a capacitação dos operadores; simuladores na operação de máquinas complexas, facilitando o aprendizado antes de operá-las na situação real de trabalho.

Como em todo novo processo se faz necessário o período de adaptação, com predisposição para ampliar os conhecimentos e conseqüentemente melhorar as práticas laborais que demandam cada vez mais competência e responsabilidade para o uso adequado das ferramentas tecnológicas e assim apresentar melhorias para a diminuição dos desgastes físicos e ergonômicos do empregado, oferecendo-lhe conforto e prevenção.

2.1 Metodologia

O tipo de pesquisa realizado neste trabalho, foi uma revisão de cunho bibliográfico fundamentada na reflexão da leitura de dissertações, e artigos científicos selecionados através de busca em sites onde foram publicados trabalhos nos últimos 10 anos e as palavras-chave utilizadas na maioria das vezes foi manutenção e ferramentas tecnológicas.

2.2 Resultados e Discussão

A gestão adequada das ferramentas tecnológicas facilita o acompanhamento do ciclo de vida de cada equipamento. Desde a aquisição até a aposentadoria, esses sistemas proporcionam uma visão abrangente do desempenho, custos e histórico de manutenção. Isso permite decisões informadas sobre reparos, atualizações ou substituições dentro de pequenas e grandes empresas.

O uso da tecnologia e as melhorias foi exposto no decorrer do trabalho e apontou as possibilidades que se tem de melhorias no tocante à ergonomia para evitar desgastes físicos nos funcionários e este por sua vez tenham melhor desempenho durante suas atividades laborais. Os desafios são inegáveis, mas é salutar que este trabalho deixa, nas entrelinhas, outras possibilidades de uso das ferramentas tecnológicas que poderão ser apresentados em hipóteses de possíveis temáticas de trabalhos futuros.

3. CONCLUSÃO

Neste trabalho podemos concluir que o objetivo principal contribuiu com o estudo, pois este objetivo foi apresentar os benefícios que o uso da tecnologia traz na manutenção industrial. Também foram propostos objetivos secundários, tais como apresentar os pontos positivos do uso da tecnologia e a otimização do tempo para um trabalho sem prejuízos, sem desgastes físicos e ergonômicos, além de mostrar que devemos considerar a importância das ferramentas tecnológicas para uma manutenção de qualidade e confiável com o alcance de resultados significativos em todos os setores da empresa.

Para auxiliar no desenvolvimento deste trabalho foi realizada pesquisa bibliográfica que ajudou a nortear as questões problemáticas existentes e que também despertam o interesse dos funcionários e da própria empresa no tocante ao tema sobre a tecnologia na manutenção industrial. Na justificativa foi destacado que vários estudos já vêm sendo realizados acerca da temática e sua relevância, benefícios e melhorias na qualidade. A fundamentação teórica respondeu objetivamente a todos os questionamentos e dúvidas existentes que, por sua vez, apresentou análises e resultados já existentes e realizados com ferramentas tecnológicas.

Algumas observações foram pertinentes e expostas nos capítulos desenvolvidos. No primeiro capítulo foi dito que as manutenções devem partir de um planejamento que contemple estratégias com metas de eliminação de desperdício, flexibilização de ações, prevenção, segurança, otimização de tempo, entre outros pontos que possamos elencar como positivos no uso das ferramentas tecnológicas. Já no segundo capítulo foi retratado que a inclusão de novas tecnologias no atual momento digital que a sociedade vive vai levar às grandes e pequenas empresas a romper paradigmas até então fortalecidos durante toda nossa história industrial, que precisa refletir sobre os fatores externos e internos que fortaleçam ou diminuam essa inclusão nos processos de manutenção.

Referências

COUTINHO, Rui, **“Gestão de ativos físicos aplicada às infraestruturas,”** Revista Portuguesa de Engenharia de Estruturas, vol. 3, nº 4, pp. 113 - 118, 2017.

DUARTE, Cícero Tadeu Tavares e Moura, Flávio Alves, **“Fatores Críticos de Sucesso na Qualidade da Manutenção Industrial: O Caso das Indústrias de Teresina,”** Revista FSA, Teresina, 2016.

FERREIRA, Lúcia Manuela Leite. **Questões ergonômicas da atualidade.** Disponível em: <https://playcipa.com.br/tres-importantes-questoes-ergonomicas-da-atualidade/>. Acesso em: 03 de nov. de 2022.

SOBREIRA, João Veríssimo, **Desafios para a manutenção na perspectiva da Indústria 4.0,** disponível em: <https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/12469/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>.

ZINETTI, Tamires. **5 benefícios do uso da tecnologia na manutenção.** Disponível em: <https://traction.com/blog/gestao-da-manutencao-5-beneficios-do-uso-datecnologia>. Acesso em: 13 de out. de 2022.



ENGENHARIA 4.0

ERA DA PRODUÇÃO INTELIGENTE

6

**A IMPORTÂNCIA E CONTRIBUIÇÃO NA
UTILIZAÇÃO DO SISTEMA ERP EM TODOS OS
SETORES DA EMPRESA**

*THE IMPORTANCE AND CONTRIBUTION IN THE USE OF THE
ERP SYSTEM IN ALL SECTORS OF THE COMPANY*

Márcio Rocha Rodrigues¹

¹ Engenharia da Computação, Anhanguera, São Luís - MA



[10.29327/5338227.1-6](https://doi.org/10.29327/5338227.1-6)

Resumo

As empresas, inclusive as micro e pequenas empresas que desempenham um papel significativo na economia do país, pois proporcionam emprego e sustento para inúmeras famílias. Nesse contexto, surge-se a problemática como demonstrar meios que possibilitem a conexão entre os setores trazendo benefícios as pequenas e médias empresas aderirem a utilização do sistema ERP? Logo, este estudo tem como objetivo demonstrar a importância dos softwares baseado pelo sistema ERP para integração de todos os setores das empresas brasileiras. Para isso, foram conduzidas o artigo definindo o ERP em todos os setores da empresa. Foi adotada uma abordagem metodológica descritiva com enfoque qualitativo, e a partir da análise bibliográfica dos principais estudiosos, constatou-se que o ERP pode proporcionar vantagens e benefícios para os setores organizacionais, contudo autores ressaltam cautela na obtenção desta implementação e não obstante, algumas companhias podem manifestar resistência à implementação dessas tecnologias de apoio devido às suas tradições empresariais

Palavras-chave: Informática. Gestão. Tecnologia. ERP.

Abstract

Companies, including micro and small enterprises, play a significant role in the country's economy, providing jobs and livelihoods for countless families. In this context, the problem arises: how can we demonstrate ways of connecting the sectors, bringing benefits to small and medium-sized companies by using the ERP system? Therefore, this study aims to demonstrate the importance of software based on the ERP system for integrating all sectors of Brazilian companies. To this end, the article defines ERP in all sectors of the company. A descriptive methodological approach with a qualitative focus was adopted, and from the bibliographical analysis of the main scholars, it was found that ERP can provide advantages and benefits for organizational sectors, however authors stress caution in obtaining this implementation and notwithstanding, some companies may show resistance to the implementation of these support technologies due to their business traditions.

Keywords: Computer science. Management. Technology. ERP

1. INTRODUÇÃO

Ao se tratar do sistema ERP, entende-se, primeiramente que este trabalho está direcionado na importância em contribuir e ser utilizado em todos os setores de uma empresa. Logo, entende-se que o desenvolvimento tecnológico nas empresas quanto a agilização nos processos e informações devem ser mais precisas para tomadas de decisões, seja em qualquer setor ou até mesmo evidenciar falhas na produção de um setor, sempre haverá a necessidade em criar ferramentas para suprir o ser humano que não consegue ainda realizar tais atividades em hábil tempo. Assim compreende-se que a partir dos anos 90 vem surgindo com mais viés um amplo conhecimento em sistema de informática voltados ao planejamento destes processos para empresas, conhecidos como *Enterprise Resource Planing* (ERP), traduzido para o português: Planejamento de Recursos para Empresa, ou seja, são softwares de gestão voltados ao mercado de soluções de informática. Ressalta-se também que entre este fluxo de informações estão as pressões da concorrência, sem contar que as empresas anseiam buscar reduções de custos e reduzir falhas nas atividades operacionais.

Isso, leva observar a problemática deste tema, isto é, como demonstrar meios que possibilitem a conexão entre os setores trazendo benefícios as pequenas e médias empresas aderirem a utilização do sistema ERP? Isto é, cada dia mais é comum que empresas possuem softwares voltados somente para um setor, ou para um objetivo específico. O ERP concentra todas as informações de forma inteligente e integrada propiciando aos setores autonomia nas atividades rotineiras que todos possam estar interagindo de forma harmônica. No entanto, acredita-se que esses softwares de gestão que conectam informações com os devidos setores estão sendo inseridos no mercado brasileiro de forma gradativa, porém supõe que tanto no surgimento de novas empresas, como aquelas que tem um tempo no mercado, desconhecem a importância do ERP.

Percebe-se também que softwares contábeis, em grande parte é vista como ferramentas de setores exclusivamente financeiros, ou mesmo para demonstrações fiscais ou que tem somente serventia para licitações ou fins governamentais. Assim, surgiu-se a problemática em demonstrar meios que possibilitem a conexão entre os setores que trazem benefícios as pequenas e médias empresas em aderir a utilização do sistema ERP.

Logo, como objetivo geral, demonstrar a importância dos softwares baseado pelo sistema ERP para integração de todos os setores das empresas brasileiras e especificamente apresentar os principais benefícios que o sistema ERP propicia para as pequenas e médias empresas; assim como demonstrar sob a ótica da engenharia de computação como proposta de mudanças na obtenção do sistema ERP para pequenas e médias empresas e por fim, estabelecer uma síntese de conhecimentos que possam assessorar gestores, estudantes ou profissionais na área de processos de informatização fundamentados em sistemas ERP.

2. DESENVOLVIMENTO

Baseando-se nesta observação quanto a importância do Sistema ERP, fundamenta-se pela evidência de uma forma global, gerando um avanço na tecnologia de informação, através da internet, aplicativos, plataformas e outros como consequências nos processos



de gestão com a percepção de obter possibilidades de solucionar certos problemas em apenas alguns minutos duravam dias ou até meses. Contudo, estes avanços tecnológicos propiciaram alguns softwares em tornar obsoleto as necessidades da empresa, pois suas funções para tal procedimento já não é útil naquele mercado. Houve então a necessidade dos softwares se atualizarem constantemente possibilitando minimizar os custos financeiros da empresa e atender o mercado. Vale ressaltar que alguns softwares possuem suas individualidades, por motivo exclusivamente comercial não interagindo com outros softwares ou que suas funções são incompatíveis com outros sistemas. Este tipo de concorrência, entre softwares geram complicações quanto ao processo de comunicação entre os setores da empresa, conseqüentemente afetando os consumidores na obtenção dos seus produtos. Devido a isto, empresas foram forçadas a procurar tecnologias mais atualizadas que atendem os processos serem respondidos em tempo hábil. Não obstante os softwares das empresas geralmente eram softwares isolados, ou seja, grande parte poderia resultar problemas estratégicos nas tomadas de decisões, principalmente porque os sistemas de informação estão direcionados especificamente para cada atividade operacional da empresa. Logo, estes fatores justificam a necessidade de abordar o tema deste trabalho se o uso deste software terá resultados satisfatórios, tanto para empresa, como o cliente interno e principalmente para o consumidor. Entende-se, que ao invés de cada setor ter um software isolado estejam, os mesmos, interligados gerando aos gestores com mais autonomia na implementação das atividades operacionais padrões e, em certos casos, até em atividades específicas.

Dar-se como exemplo: o departamento financeiro que pode passar em tempo real o status de seu fluxo de caixa e destinar a receita de maneira assertiva aos custos necessários sobre equipamentos que estão avariados, comunicados em tempo real pelo software do setor de produção e conseqüentemente este equipamento ser trocado, comprado ou vendido e não permanecer, por muito tempo, no estoque de avarias. Sem contar que a produção pode necessitar que este equipamento já esteja no ambiente de trabalho em perfeitas condições.

2.1 Metodologia

A metodologia deste trabalho foi desenvolvida por uma pesquisa qualitativa e descritiva, ou seja, o método será utilizado pelo método de revisão bibliográfica baseando como fontes Livros e revistas em Bibliotecas públicas e privadas localizadas em São Luís do Maranhão, sites, plataformas indicadas pela Instituição de Ensino Anhanguera de São Luiz etc. Sendo assim, o tipo desta pesquisa foi através da revisão de literatura, os quais serão Livros, dissertações e artigos científicos publicados em sites nos últimos dez anos. Será utilizado para pesquisa descritores/palavras chaves que contribuirá encontrar informações sobre o tema do trabalho como por exemplo: ERP, tecnologia e gestão de informações.

2.2 Resultados e Discussão

Conforme Teixeira *et al.* (2013), uma empresa que possuem inúmeras falhas quanto aos ruídos de comunicação, nos processos que interagem os setores da empresa, que impossibilitam o fluxo de trabalho diário, como erros de cálculos de obrigações fiscais, de contagem de caixa, folhas de pagamento, compras etc. afetam não só a empresa, mas a

sociedade consumidora que é a principal receita bruta da empresa.

Não obstante, esta ligação de erros, morosidade do fornecimento do produto, ou mesmo informações imprecisas, gerará a sociedade um perfil inseguro, desacreditado no mercado brasileiro e tais como investimentos, importações poderiam prejudicar a economia brasileira no todo. Logo, pode-se acreditar a notoriedade da implementação do sistema ERP terá a garantia de informações sólidas e assertivas para a empresa. Vale ressaltar que as instituições de ensino serão importantes para o exercício desta implementação para capacitação dos acadêmicos voltadas a assuntos inerentes ao sistema ERP possibilitando não só conhecimento para os acadêmicos de engenharia da computação, mas para todos os discentes de qualquer curso, principalmente nos cursos que tem uma forte ligação com a gestão e tecnologia.

A fim de ter a possibilidade de obter respostas acerca da temática proposta no trabalho, torna-se necessário a fundamentação teórica para um maior esclarecimento em relação à tecnologia e sistema de informação nos processos produtivos. Conforme Teixeira et al. (2013) afirmam, surgiram as primeiras empresas voltadas para a informatização à medida que o homem vem desenvolvendo a tecnologia, seja na forma de sistemas, equipamentos e métodos, seja por meio de técnicas com o propósito de realizar suas atividades de forma mais completa possível.

Atualmente, as empresas enfrentam um ambiente de negócios cada vez mais complexo e competitivo. Para se manterem competitivas e eficientes, é essencial que elas adotem ferramentas tecnológicas avançadas que otimizem suas operações. Nesse contexto, o sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*, ou Planejamento de Recursos Empresariais) emerge como uma solução abrangente que desempenha um papel fundamental em todos os setores da empresa. Segundo alguns estudiosos, a utilização do sistema ERP tem sido fundamental para a eficiência e competitividade das empresas em diferentes setores, como mencionado por Publi (2021). O sistema ERP oferece uma visão integrada e abrangente das operações empresariais, possibilitando uma melhor gestão dos recursos e uma tomada de decisão mais embasada.

Logo, pode-se entender que o sistema ERP é um software integrado que permite a gestão eficiente e coordenada de todos os recursos da empresa, como finanças, contabilidade, produção, logística, vendas, marketing, recursos humanos e muitos outros. Ao consolidar todas essas áreas em um único sistema, o ERP proporciona uma visão holística e em tempo real das operações da empresa, facilitando a tomada de decisões estratégicas. Conforme mencionado por Leão (2022), o sistema ERP desempenha um papel central na integração de dados e processos, proporcionando uma visão holística das atividades da empresa em tempo real. Essa integração elimina redundâncias e retrabalhos, resultando em maior eficiência operacional e qualidade dos produtos e serviços

Uma das principais vantagens do sistema ERP é a integração de dados e processos. Com todos os setores da empresa conectados em uma única plataforma, as informações fluem de forma ágil e precisa, eliminando a necessidade de redundância de dados e retrabalho. Isso resulta em maior eficiência operacional, redução de erros e melhoria na qualidade dos serviços e produtos oferecidos.

Além disso, o sistema ERP permite uma melhor gestão dos recursos empresariais. Ao fornecer informações detalhadas sobre estoques, fluxo de caixa, capacidade produtiva e outros aspectos relevantes, o sistema auxilia na otimização do uso dos recursos disponíveis, evitando desperdícios e aumentando a produtividade. Isso se reflete diretamente na redução de custos operacionais e no aumento da lucratividade da empresa.

Segundo Costa (2022) o sistema já possibilita dar maior suporte aos gestores da em-



presa sob diversas formas, permitindo uma observação analítica mais qualitativa das informações, e garantindo que as tomadas de decisões sejam mais assertivas, além de favorecer a automação, agilidade e eficiência nos processos.

Outro benefício significativo do sistema ERP é a padronização de processos. Ao estabelecer fluxos de trabalho uniformes e automatizados, o sistema promove a padronização de práticas em todos os setores da empresa. Isso garante consistência na execução das tarefas, facilita a identificação de problemas e oportunidades de melhoria, e contribui para a construção de uma cultura organizacional mais eficiente e orientada para resultados. Além disso, o sistema ERP oferece uma visão panorâmica das atividades da empresa por meio de relatórios e análises.

De acordo com os estudos de Silva et al. (2015), o sistema ERP contribui para a padronização de processos em todos os setores da empresa. Através de fluxos de trabalho automatizados e consistentes, é possível otimizar as práticas e promover uma cultura organizacional orientada para resultados. Com base em dados atualizados e confiáveis, os gestores podem obter insights estratégicos sobre o desempenho de cada setor, identificar tendências, detectar gargalos e tomar decisões embasadas em informações sólidas. Essa capacidade de análise e monitoramento contínuo é essencial para a adaptação rápida e eficaz às mudanças do mercado.

Por fim, é importante ressaltar que a utilização do sistema ERP não se limita apenas às grandes empresas. Pequenas e médias empresas também podem se beneficiar dessa tecnologia, pois ela proporciona um salto significativo na eficiência operacional e na competitividade, conforme Gaudino (2021) identifica ao capacitar a fornecer informações estratégicas por meio de relatórios e análises. Esses dados atualizados e confiáveis permitem que os gestores identifiquem tendências, detectem gargalos e tomem decisões informadas e ágeis.

O Sistema Integrado de Gestão Empresarial (ERP) representa uma ferramenta instrumentalizada com o propósito de aprimorar a administração da informação no interior das organizações. Com isso, propicia a supervisão dos processos e a unificação de dados e procedimentos em um único ambiente. Tal recurso exerce um papel fundamental nas operações rotineiras dos empreendimentos, atuando como alicerce para uma alocação de recursos mais eficaz.

Em decorrência, contribui para a tomada de decisões mais embasadas e assertivas, conforme Salvio (2019) são inúmeros os benefícios inerentes à adoção de um software ERP, independentemente do porte da empresa, seja ela de pequeno, médio ou grande porte. Logo, neste presente artigo dentre vários benefícios, destacam-se dez principais vantagens preponderantes do ERP, de maneira que são os mais que trazem atenção aos que utilizam e avaliam seu uso, tais como: otimização dos custos de T.I.; maior transparência; relatórios e planejamento aprimorados; personalização completa, melhor eficiência; atendimento ao cliente; segurança de dados; melhor colaboração e fluxo de trabalho; melhoria na gestão de estoque e por fim, maior escalabilidade.

Embora o ERP ofereça inúmeras vantagens, é importante notar que a implementação eficaz requer um investimento significativo de tempo e recursos. Além disso, a personalização do sistema para atender às necessidades específicas da empresa pode ser um desafio. Marquez (2017), adverte que a implementação inicial do ERP na empresa pode ser onerosa e precisa ter cautela ao incluir nas despesas com licenças de software, custos de treinamento e possíveis custos de consultoria para personalização e integração, sem contar com complexidade da implementação e os paradigmas que comprometem na mudança cultural dos que vão corroborar com o exercício desta integração de dados. Conforme Ha-

takeyama e Oliveira (2012) frequentemente, observa-se que muitos líderes negligenciam a importância da capacitação adequada dos usuários e dos gastos associados a essa etapa, por isso, Samon e Adam (2010), ressalta que é notório que ocorra para todos, sem exceção, a colaboração organizacional como fator exclusivo, a fim de que sejam todos preparados e treinados para identificar as possíveis causas que vier ocorrer no fluxo do processo.

No entanto, conforme Barros (2019) quando implementado corretamente, um ERP pode ser uma ferramenta transformadora, proporcionando um ambiente mais eficiente e competitivo para a empresa. Portanto, considerando os benefícios substanciais que ele oferece, a adoção de um sistema ERP representa um passo importante em direção à excelência operacional e ao sucesso nos negócios modernos. Tais implementações, conforme Reis (2022) afirma que os principais sistemas mais utilizados no Brasil são TOTVs, presente em grande parte das empresas de médio e grande porte do mercado nacional, seu carro chefe é ERP Prometheus. O SAP principais de software ERP, o SAP ECC voltado a empresas de grande porte e o SAP Business One é uma versão mais compacta, direcionada a empresas pequenas e médias empresas e a Sênior Sistemas S.A, desenvolvedora de softwares do Brasil como ORACLE, SANKHYA entre outras.

Portanto, é possível compreender que uma execução apropriada demanda uma análise para verificar se os benefícios correspondem aos gastos operacionais apropriados, como, por exemplo: os dispêndios de treinamentos, segundo Azanha (2014), os custos de treinamento são os mais apontados pelos empregadores em relação aos despendimentos envolvidos na instauração de um sistema de Gestão Empresarial, pois o orçamento inicial frequentemente fica aquém das reais expectativas, isto é, o sucesso de um projeto é determinado pela excelência do sistema, pela qualidade da informação empregada, pela efetiva utilização do sistema, pela satisfação do usuário, bem como pelo efeito positivo sobre as pessoas e a organização conforme Costa (2010)

Vale ressaltar que os investimentos em formação são significativos porque os colaboradores envolvidos precisam assimilar uma nova série de procedimentos, além da interface de software atualizada. Não obstante, é necessário verificar os dispêndios deste investimento, assim pode-se destacar, Conforme Hatakeyama e Oliveira (2012) os custos de Processo de Integração (P.I.) e gerenciamento empresarial precisam ser avaliados individualmente, pois esta integração dependerá da performance de cada colaborador, e para isso este plano de ação para implantação do sistema ERP deve ser satisfatória para aqueles que irão utilizá-los como ferramenta do seu trabalho. Essa alternativa pode envolver a adaptação do ERP, acarretando despesas não previstas no orçamento inicial.

Outra perspectiva a considerar são os custos associados às conversões de dados, ou seja, está relacionada às informações corporativas, como registros de fornecedores e clientes, produtos, movimentações em aberto e outros dados que serão migrados dos sistemas existentes para o novo sistema. Geralmente, a empresa nega que esses dados possam apresentar problemas ou inconsistências, porém, na prática, muitos desafios surgem durante o processo de adaptação às necessidades e modelos exigidos pelo ERP. Portanto, os gastos para esse tipo de trabalho e as dificuldades que normalmente ocorrem no processo não são previamente estimados. Além disso, os custos com horas de consultoria se tornam extremamente complicados de calcular quando não são planejados pelos usuários.

Segundo Rodrigues (2012), enfatiza que o segredo para o sucesso na integração de um sistema ERP está nas pessoas envolvidas, ou seja, os usuários devem ser altamente qualificados, possuindo um profundo entendimento do negócio, e também perspicazes, com sólido conhecimento em tecnologia da informação. Assim, de acordo com o sistema ERP ganha uma camada de conhecimento mais profundo. Apesar de representar um in-

vestimento em capacitação, isso leva a empresa a enxergar com uma nova ótica: os colaboradores se tornam mais proficientes no processo e podem desempenhar suas funções em um período significativamente menor, transformando anos em meses, meses em dias e dias em horas.

Nesta linha de raciocínio, os benefícios e custos dependem mais do desenvolvimento dos colaboradores e da política empresarial em relação aos investimentos a curto e longo prazo. Olhando para o futuro dos sistemas ERP, a vasta base de dados pode ser operada por meio de diferentes abordagens. Portanto, é importante lembrar que a implementação de um ERP, por ser um projeto bastante complexo, requer planejamento meticuloso, coordenação eficaz e comprometimento de toda a organização. Dessa forma, ao seguir essas orientações tanto profissionais como estudantes na área podem aumentar as chances de sucesso na implementação e uso eficaz de um sistema ERP. Compreender o funcionamento e integração de um ERP.

3 CONCLUSÃO

A implementação de Sistemas Integrados de Gestão (SIG) ainda é, nos dias de hoje, um tema de grande importância, como demonstra a constante atenção com a qual as organizações adquirem e instalam novos sistemas, ou fazem a transição de um para outro. Vale ressaltar que, apesar de possuir muitas vantagens, a maioria dos autores deste artigo adverte que muitos projetos correm o risco de não obter êxito, devido à incapacidade de serem conduzidos eficazmente. Em outras palavras, existem empresas que contratam consultorias para apoiar a instalação, enquanto outras adotam práticas próprias e não contemplam todos os riscos e variáveis envolvidos. É um empreendimento audacioso e arriscado, que demanda um extenso período, envolvendo consideráveis recursos financeiros e exigindo um total comprometimento gerencial e organizacional.

Constatou-se que os desdobramentos desta pesquisa alcançaram com sucesso os objetivos delineados. Buscou-se abranger o máximo possível dos principais elementos que exercem uma influência significativa na implantação do ERP, além de verificar as informações com o que é descrito na literatura. Diversos dados corroboraram a base teórica, enquanto outros se apresentaram de maneira divergente do preconizado. Recomenda-se, como alicerces cruciais para próximos artigos que tenham como base futuros estudos, os seguintes pontos de observação: análise das necessidades específicas das organizações em relação ao uso do ERP, uma seleção criteriosa do sistema e fornecedor, a elaboração de um plano de instalação minucioso, o estabelecimento de uma comunicação eficaz e o envolvimento da equipe, a oferta de treinamento abrangente, a supervisão da implementação e a realização de ajustes conforme necessário, a administração das resistências e a promoção de uma cultura de adaptação, a garantia da segurança dos dados e a conformidade regulamentar, a avaliação dos resultados e, por fim, a identificação de áreas de sucesso e aprimoramento.

Referências

AZANHA, Adrialdo et al. **ERP**: uma investigação sobre a decisão entre comprar pacote comercial ou desenvolver internamente. 2014, Disponível em: <https://revistasg.emnuvens.com.br/sg/article/download/1012/640?inline=1>, acessado no dia 30.set.2023

COSTA, Cláudio etc al. **ORGANIZAÇÕES DE SISTEMAS ERP**: um estudo dos impactos na organização e na gestão de pessoas, 2010. Disponível em 26524275.pdf (aedb.br) acesso em 31.set.2023

COSTA, Hiago Ferreira. **A importância do sistema Enterprise Resource Planning – ERP na gestão das microempresas brasileiras** 2022. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/3215/1/tcc_Hiago%20Ferreira%20Costa.pdf, aceso em:14.out.2023

GAUDINO, Ricardo. **Sistema de Gestão Integrada: O que é? Quais os benefícios?** 2021. Disponível em: https://jhome.com.br/saiba-o-que-e-sistema-integrado-de-gestao-e-quais-seus-beneficios/?campaign-source=google&campaignmedium=cpc&campaignid=19772592425&adgroupid=&keyword=&creative=&adposition=&matchtype=&network=x&device=c&utm_content=cid|19772592425|gid||kwid|&gclid=CjwKCA-jwvJyjBhApEiwAWz2nLcT3jK5xVNwidOos4H8hFw70E_T-5T26PfaKt0FpYRDlostLKK1_jhoCWYcQAvD_BwE, acesso em: 06.mai.2023

HATAKEYAMA, Kazuo; OLIVEIRA, Lindomar Subtil de. **Um estudo sobre a implantação de sistemas ERP**: pesquisa realizada em grandes empresas industriais. 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0103-65132012005000052, acesso em: 01.out.2023

LEÃO, Thiago. , **ERP**: o que é, para que serve, como funciona e exemplos. 2022. Disponível em: https://www.nomus.com.br/blog-industrial/erp/ acesso em: 07.mai.2023

MARQUEZ, Marcos. **Sistema ERP**: vantagens e desvantagens, 2017. Disponível em: https://nfe.io/blog/gestao-empresarial/vantagens-e-desvantagens-erp/, acesso em: 20.set.2023

RODRIGUES, Ricardo Evaristo. **SISTEMAS ERP**: conceitos e considerações para evitar o fracasso do projeto. 2012. Disponível em: MIT041 - Controle Financeiro- Empresa X.doc.pdf (ufmg.br) acesso em: 01.out.2023

SALVIO, Marco. **Vantagens do ERP**: 10 motivos para implementar nos negócios. 2019. Disponível em: https://www.siteware.com.br/gestao-estrategica/vantagens-erp/ acesso em: 07.set.2023

SAMMON, D.; ADAM, F. **Project preparedness and the emergence of implementation problems in ERP projects. Information & Management**.2010. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2009.09.002 acesso em: 14.out.2023

SILVA, et al. **Os impactos de implementação de Sistema Integrado de Gestão (enterprise resource planning - erp) em micro e pequenas empresas**. 2015. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_210_245_26764.pdf acesso em: 27.abr.2023

SOUZA, José Otávio Benfica de; MACIEL, Joel Natalino de Carvalho; DIAS, Rayla dos Santos Oliveira. **Sistemas Integrados de Gestão ERP**: Um estudo sobre as vantagens e desvantagens de sua utilização por MPE's do interior de Minas Gerais. 2020. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos20/23730310.pdf acesso em: 09.mai.2023

TEIXEIRA; Marcela Hammes. **Impactos da falta de comunicação entre sistemas de informação em uma empresa do setor metalomecânico**: um estudo de caso. 2013. Disponível em: file:///D:/downloads/11572-Article-153790-1-10-20210107.pdf. Acessado em: 20.abr.2023



ENGENHARIA 4.0

ERA DA PRODUÇÃO INTELIGENTE

7

REDES DE PRÓXIMA GERAÇÃO (5G)

NEXT GENERATION NETWORKS (5G)

Emerson Brayan Campos Pimenta¹

¹ Ciência da Computação, Anhanguera, São Luís - MA



[10.29327/5338227.1-7](https://doi.org/10.29327/5338227.1-7)

Resumo

As redes de próxima geração, ou 5G, representam um avanço revolucionário na tecnologia de comunicação, prometendo transformar fundamentalmente a maneira como nos conectamos e interagimos com o mundo digital. Com velocidades de transmissão de dados até 100 vezes mais rápidas do que as redes 4G, o 5G possibilitará experiências de conectividade sem precedentes, impulsionando setores inteiros, desde carros autônomos até saúde e educação. Sua latência extremamente baixa abre portas para aplicações críticas em tempo real, como cirurgias remotas e realidade virtual imersiva. Além disso, o 5G é a espinha dorsal da Internet das Coisas (IoT), permitindo uma comunicação eficiente entre bilhões de dispositivos conectados. No entanto, a implantação bem-sucedida do 5G envolve desafios complexos, incluindo a necessidade de infraestrutura de rede densa e investimentos substanciais. Questões de segurança cibernética e preocupações com a privacidade dos dados também precisam ser abordadas. À medida que navegamos nessa nova era de conectividade, é essencial equilibrar as oportunidades emocionantes com a responsabilidade de abordar os desafios emergentes, garantindo que o 5G beneficie a sociedade como um todo.

Palavras-chave: Conectividade. Inovação. Latência.IoT. Investimentos.

Abstract

Next-generation networks, or 5G, represent a revolutionary advancement in communications technology, promising to fundamentally transform the way we connect and interact with the digital world. With data transmission speeds up to 100 times faster than 4G networks, 5G will enable unprecedented connectivity experiences, powering entire industries from self-driving cars to healthcare and education. Its extremely low latency opens the door to critical real-time applications such as remote surgery and immersive virtual reality. Furthermore, 5G is the backbone of the Internet of Things (IoT), enabling efficient communication between billions of connected devices. However, successfully deploying 5G involves complex challenges, including the need for dense network infrastructure and substantial investments. Cybersecurity issues and data privacy concerns also need to be addressed. As we navigate this new era of connectivity, it is essential to balance the exciting opportunities with the responsibility to address emerging challenges, ensuring that 5G benefits society as a whole.

Keywords: Connectivity. Innovation. Latency.IoT. Investments.



1. INTRODUÇÃO

A ascensão das redes de próxima geração, ou 5G, representa um marco significativo na história da comunicação e da tecnologia. Estamos testemunhando uma transformação que está remodelando a maneira como interagimos com a informação, a comunicação e até mesmo com o mundo físico. O 5G promete oferecer velocidades de transmissão de dados que superam em muito as redes 4G, tornando possível o download de grandes arquivos em questão de segundos e a transmissão de vídeo em alta definição de maneira suave e sem interrupções.

No contexto atual, onde a conectividade se tornou um pilar fundamental da sociedade moderna, o 5G surge como uma resposta às crescentes demandas por maior largura de banda e velocidade na transmissão de dados. Com a proliferação de dispositivos inteligentes, a Internet das Coisas (IoT) e a necessidade de comunicação em tempo real, essa nova geração de redes de comunicação é essencial para sustentar e impulsionar o desenvolvimento tecnológico e econômico.

A justificativa para investigar profundamente o 5G é clara. À medida que mais setores da sociedade dependem da conectividade, desde a medicina até a indústria automobilística e a agricultura, a confiabilidade e a eficiência das redes de comunicação se tornam críticas. Além disso, o 5G tem o potencial de revolucionar a forma como interagimos com a realidade virtual e aumentada, criando novas oportunidades nos campos do entretenimento, educação e negócios. Portanto, é imperativo entender as implicações dessa tecnologia para garantir que ela seja implementada com sucesso.

O problema de pesquisa central deste trabalho é compreender de que maneira a implantação do 5G impactará a sociedade, a economia e a tecnologia. Especificamente, será investigado como essa tecnologia pode melhorar a eficiência dos setores produtivos, proporcionar novas experiências de comunicação e enfrentar os desafios de segurança e privacidade que surgem com a conectividade ubíqua.

O objetivo geral deste trabalho é analisar e avaliar os efeitos do 5G na sociedade, com foco em seus impactos econômicos, tecnológicos e sociais. Para atingir esse objetivo, os seguintes objetivos específicos serão perseguidos: Investigar as aplicações práticas do 5G em diversos setores; Analisar as implicações de segurança e privacidade associadas ao 5G; Avaliar os desafios regulatórios e de infraestrutura que acompanham a implementação do 5G; e Examinar como o 5G está moldando a transformação digital e a interconectividade global.

Este trabalho se propõe a lançar luz sobre o futuro das comunicações e da tecnologia, explorando o potencial do 5G para revolucionar nossa maneira de viver, trabalhar e interagir com o mundo ao nosso redor. Através da análise cuidadosa desses aspectos, pretendemos fornecer uma visão abrangente e informada sobre o impacto do 5G na sociedade contemporânea.

2. DESENVOLVIMENTO

Neste ponto, vamos mergulhar profundamente no tema das “Redes de Próxima Geração (5G)”, explorando a metodologia utilizada nesta pesquisa e, em seguida, apresentan-

do os resultados e discussão que surgiram dessa investigação abrangente.

2.1 Metodologia

A metodologia adotada para este estudo sobre redes de próxima geração, especificamente o 5G, compreende uma abordagem de pesquisa baseada em revisão de literatura e análise de documentos relevantes. A pesquisa foi conduzida de acordo com os seguintes passos:

Optou-se por realizar uma revisão de literatura como a metodologia principal deste trabalho. Isso permitiu reunir informações de fontes variadas, como livros, dissertações e artigos científicos, a fim de estabelecer uma base sólida para a análise do tema.

As principais bases de dados consultadas para a busca de literatura foram “PubMed”, “Scopus” e “ScienceDirect”, entre outras relevantes. Essas bases foram selecionadas devido à sua abrangência e reputação na área de pesquisa de redes de próxima geração.

A pesquisa se concentrou em trabalhos publicados nos últimos 10 anos, embora também tenham sido consideradas pesquisas anteriores relevantes para compreender a evolução e os fundamentos do campo. Esse intervalo temporal foi escolhido para garantir que as informações e os insights obtidos refletissem as tendências e desenvolvimentos mais recentes na área do 5G e das redes de próxima geração, ao mesmo tempo em que reconhecemos a importância de um contexto histórico mais amplo.

Para orientar a busca na literatura, foram utilizadas as seguintes palavras-chave e termos relacionados ao tema: “Conectividade”, “Latência.IoT”, “Inovação”, e assim por diante. Essas palavras-chave foram cuidadosamente selecionadas para abranger os aspectos essenciais das redes de próxima geração, incluindo tecnologia, aplicações, impactos sociais e econômicos.

Durante a busca, foram aplicados critérios de inclusão para selecionar os trabalhos relevantes. Os critérios incluíram a pertinência direta ao tema das redes de próxima geração, o enfoque em tecnologias como o 5G, e a disponibilidade de informações detalhadas. Foram excluídos trabalhos que não atendiam a esses critérios ou que apresentavam metodologias duvidosas.

Após a coleta dos materiais relevantes, procedeu-se à análise de dados qualitativa. Os dados foram organizados e categorizados para identificar tendências, padrões, desafios e oportunidades relacionados ao 5G e às redes de próxima geração.

Essa metodologia foi selecionada para fornecer uma visão abrangente e atualizada do tema, garantindo a validade e a confiabilidade das informações obtidas. A revisão de literatura e a análise documental são abordagens sólidas para investigar os impactos das redes de próxima geração na sociedade, na economia e na tecnologia, e para alcançar os objetivos propostos neste estudo.

2.2 Resultados e Discussão

Para compreender plenamente o escopo da pesquisa sobre redes de próxima geração, é essencial contextualizar o problema. A transição para o 5G representa um marco na evolução das telecomunicações, com promessas de maior largura de banda, menor



latência e conectividade massiva. A principal motivação para essa transição é atender às crescentes demandas de conectividade em um mundo cada vez mais digitalizado. Como resultado, surgem questões significativas relacionadas aos impactos econômicos, tecnológicos e sociais dessa transição.

A literatura revela que o 5G tem o potencial de desencadear um impacto econômico substancial. Uma das principais características que contribuem para esse potencial é a velocidade de transmissão de dados substancialmente mais rápida em comparação com as gerações anteriores de redes móveis (SMITH *et al.*, 2020). Com o 5G, a capacidade de transferir dados em taxas muito altas se torna uma realidade, permitindo uma série de aplicações inovadoras e transformadoras.

No setor de automação industrial, o 5G promete revolucionar a forma como as operações são conduzidas. A sua capacidade de oferecer conectividade confiável e de alta velocidade em ambientes industriais habilita a automação avançada, incluindo a comunicação instantânea entre máquinas e sistemas de controle. Isso resulta em maior eficiência operacional, redução de custos de manutenção e maior flexibilidade nas operações industriais, tornando as indústrias mais competitivas globalmente.

Outra área de grande impacto do 5G é nas cidades inteligentes. As cidades enfrentam desafios complexos, como gestão de tráfego, segurança pública e eficiência energética. O 5G oferece a capacidade de criar infraestruturas de cidades mais inteligentes, permitindo a coleta em tempo real e o compartilhamento de dados críticos. Sensores interconectados, sistemas de transporte mais eficientes e monitoramento ambiental avançado são apenas alguns exemplos das aplicações do 5G nas cidades inteligentes. Isso não apenas melhora a qualidade de vida dos cidadãos, mas também cria oportunidades econômicas por meio da implantação de tecnologias inovadoras.

A área de saúde também é impactada positivamente pelo 5G. A capacidade de transmissão de dados em alta velocidade e baixa latência do 5G permite a telemedicina em tempo real, abrindo portas para consultas médicas remotas, cirurgias assistidas por robôs e monitoramento de pacientes à distância. Isso não apenas melhora o acesso aos serviços de saúde, mas também pode levar a diagnósticos mais rápidos e tratamentos mais eficazes, beneficiando a saúde pública e contribuindo para a redução de custos e a melhoria geral nos cuidados de saúde.

No entanto, é importante destacar que, apesar do potencial econômico substancial do 5G, existem desafios a serem superados. A infraestrutura necessária para suportar o 5G requer investimentos significativos, e a segurança cibernética torna-se uma preocupação crítica à medida que mais dispositivos e sistemas dependem da conectividade 5G. Portanto, a implementação bem-sucedida do 5G exige uma abordagem cuidadosa e estratégica para aproveitar ao máximo seu potencial econômico enquanto aborda questões críticas de segurança e investimento.

Em resumo, o 5G representa uma promessa real de impulsionar o crescimento econômico através da habilitação de inovações em setores-chave, como automação industrial, cidades inteligentes e saúde. Sua capacidade de proporcionar uma conectividade de alta velocidade e baixa latência abre possibilidades para aplicações revolucionárias que podem melhorar a eficiência, a qualidade de vida e o acesso a serviços essenciais. No entanto, é importante abordar os desafios associados à sua implementação para colher plenamente seus benefícios econômicos.

No âmbito tecnológico, a literatura destaca que o 5G possui a capacidade de habilitar avanços significativos em diversas áreas, incluindo realidade virtual e aumentada, automação industrial e veículos autônomos (LIU *et al.*, 2019). Um dos elementos-chave que

tornam isso possível é a baixa latência do 5G, que desempenha um papel fundamental na viabilização da comunicação em tempo real necessária para essas aplicações de ponta.

A realidade virtual (RV) e a realidade aumentada (RA) são exemplos proeminentes de domínios que podem se beneficiar imensamente do 5G. A baixa latência do 5G permite uma experiência mais imersiva e envolvente na RV e na RA, onde a resposta imediata é crucial para criar uma sensação de presença. Isso abre novas possibilidades para aplicações em áreas como treinamento, entretenimento e educação, onde a interação em tempo real com ambientes virtuais é essencial.

No contexto da automação industrial, o 5G desempenha um papel fundamental na capacitação da comunicação instantânea entre máquinas e sistemas de controle. Isso possibilita a automação avançada e a otimização dos processos de produção. Com a baixa latência do 5G, as máquinas podem tomar decisões em tempo real com base em dados em constante atualização, o que resulta em maior eficiência operacional e redução de custos de manutenção.

Outra aplicação importante é a habilitação de veículos autônomos. A baixa latência do 5G é essencial para permitir a comunicação instantânea entre veículos autônomos e infraestruturas rodoviárias, bem como entre os próprios veículos. Isso é crítico para garantir a segurança e a coordenação em tempo real no tráfego. Com o 5G, os veículos autônomos podem compartilhar informações rapidamente, tomar decisões instantâneas e responder a situações de tráfego em constante mudança de maneira eficiente.

No entanto, é importante observar que, apesar dos avanços tecnológicos significativos que o 5G traz consigo, também existem desafios técnicos a serem superados. A densa infraestrutura de torres e antenas é necessária para fornecer uma cobertura confiável em áreas urbanas e rurais. Além disso, a interoperabilidade com redes legadas e questões de segurança cibernética são tópicos críticos que precisam ser abordados para garantir a implantação bem-sucedida do 5G em aplicações tecnológicas de ponta.

A literatura sobre redes de próxima geração enfatiza os impactos sociais significativos do 5G. A conectividade aprimorada proporcionada pelo 5G tem o potencial de melhorar a acessibilidade à educação e aos serviços de saúde, tornando-se um facilitador crucial da inclusão digital (KUMAR *et al.*, 2021). Além disso, o 5G tem a capacidade de transformar a forma como interagimos com a Internet das Coisas (IoT) em nossas vidas cotidianas.

A inclusão digital é um objetivo importante para muitas nações, e o 5G pode desempenhar um papel fundamental nesse contexto. A conectividade aprimorada e a maior largura de banda oferecidas pelo 5G podem garantir que comunidades remotas e áreas rurais tenham acesso a recursos educacionais on-line e serviços de saúde remotos. Isso não apenas melhora a qualidade de vida dessas populações, mas também abre oportunidades de aprendizado e cuidados de saúde que antes eram inacessíveis.

Além disso, o 5G está intrinsecamente ligado à Internet das Coisas (IoT), que abrange uma variedade de dispositivos e sensores interconectados em nossa vida cotidiana. Com o 5G, a comunicação entre esses dispositivos pode ocorrer de maneira mais rápida e eficiente. Isso pode levar a avanços significativos em áreas como casas inteligentes, cidades inteligentes e veículos autônomos. Por exemplo, em uma casa inteligente, os dispositivos podem se comunicar em tempo real para melhorar a eficiência energética e a segurança.

No entanto, é importante ressaltar que, à medida que a conectividade e a coleta de dados se expandem com o 5G e a IoT, questões de privacidade e segurança cibernética tornam-se cada vez mais relevantes. Portanto, políticas e regulamentações adequadas são necessárias para garantir que os benefícios do 5G sejam alcançados sem comprometer a

privacidade e a segurança dos indivíduos.

Em resumo, o 5G tem um impacto social significativo ao melhorar a acessibilidade à educação e aos serviços de saúde, contribuindo para a inclusão digital. Além disso, transforma a forma como interagimos com a IoT, promovendo avanços em diversas áreas. No entanto, é essencial abordar as preocupações relacionadas à privacidade e à segurança à medida que essa tecnologia se expande.

O estudo de Aijaz e Dohler (2016) representa uma contribuição significativa para o entendimento das possibilidades e implicações da “Internet Tátil” no contexto do desenvolvimento do 5G. Esta pesquisa aborda um conceito inovador que tem o potencial de transformar a forma como interagimos com a tecnologia e como experimentamos a conectividade sem fio avançada.

A “Internet Tátil” discutida pelos autores representa uma abordagem que vai além da simples transmissão de dados e da conectividade tradicional. Ela se concentra na capacidade de criar interações sensíveis ao toque em ambientes virtuais, proporcionando uma experiência mais imersiva e envolvente para os usuários. Isso é particularmente relevante em um contexto 5G, onde a baixa latência e a alta velocidade de transmissão de dados desempenham um papel crucial.

Uma das principais implicações dessa pesquisa é a aplicabilidade da “Internet Tátil” em várias áreas. A capacidade de oferecer comunicação em tempo real de alta qualidade e interações sensíveis ao toque tem implicações significativas em setores como entretenimento, educação, saúde e muito mais. Por exemplo, em ambientes de treinamento virtual ou educação on-line, a “Internet Tátil” pode melhorar a experiência do usuário, permitindo interações mais realistas e eficazes.

No contexto da saúde, essa tecnologia pode habilitar cirurgias assistidas por robôs com maior precisão e feedback tátil em tempo real, melhorando a segurança e a eficácia dos procedimentos. Além disso, em ambientes de entretenimento, como jogos de realidade virtual, a “Internet Tátil” pode criar experiências mais envolventes, onde os usuários podem sentir sensações táteis em um ambiente virtual.

No entanto, é importante reconhecer que essa abordagem inovadora também apresenta desafios. A implementação bem-sucedida da “Internet Tátil” requer considerações sobre infraestrutura, latência mínima e padrões de comunicação específicos. Os desafios técnicos e logísticos associados a essa tecnologia precisa ser abordada para aproveitar ao máximo seu potencial.

Em resumo, a pesquisa de Aijaz e Dohler (2016) destaca a relevância da “Internet Tátil” no contexto do 5G, enfatizando sua capacidade de melhorar as interações sensíveis ao toque e proporcionar experiências mais envolventes. Essa abordagem inovadora tem aplicações em diversas áreas e representa uma faceta emocionante do desenvolvimento das redes de próxima geração.

Já a pesquisa de Budka e Rozpedek (2020) oferece uma visão perspicaz sobre a tecnologia de “slicing” de redes 5G e seu potencial aplicado à Internet das Coisas (IoT). Esse estudo é particularmente relevante no contexto do desenvolvimento das redes de próxima geração, pois aborda como o 5G pode ser adaptado para suportar as diversas demandas e requisitos da IoT.

A tecnologia de “slicing” de redes refere-se à capacidade de particionar uma rede em segmentos virtuais independentes, cada um otimizado para atender a um conjunto específico de requisitos. Isso é fundamental para acomodar a ampla variedade de dispositivos e serviços que compõem a IoT. Com o 5G, essa abordagem de particionamento pode ser

implementada de forma mais eficaz devido à sua alta largura de banda, baixa latência e capacidade de suportar um grande número de dispositivos conectados.

Uma das principais vantagens do “slicing” de redes 5G para a IoT é a capacidade de oferecer diferentes níveis de serviço, dependendo das necessidades de cada aplicação. Por exemplo, dispositivos de IoT críticos para a segurança, como sistemas de monitoramento de saúde em tempo real, podem exigir uma conexão de baixa latência e alta confiabilidade. Por outro lado, dispositivos de IoT que realizam tarefas menos críticas, como sensores ambientais, podem operar em uma rede com requisitos menos rigorosos.

No entanto, a implementação eficaz do “slicing” de redes 5G também apresenta desafios técnicos que precisam ser superados. Isso inclui a necessidade de orquestrar recursos de rede de forma dinâmica para atender às demandas em constante mudança dos dispositivos de IoT. Além disso, questões de segurança, como o isolamento adequado dos segmentos de rede, são críticas para garantir que os dispositivos IoT estejam protegidos contra ameaças cibernéticas.

Em suma, o estudo de Budka e Rozpedek (2020) destaca a importância do “slicing” de redes 5G como uma tecnologia-chave para viabilizar a IoT em redes de próxima geração. Essa abordagem permite acomodar uma ampla gama de dispositivos e serviços, oferecendo flexibilidade e eficiência. No entanto, para aproveitar plenamente esse potencial, é essencial abordar os desafios técnicos e de segurança associados à implementação do “slicing” de redes 5G.

A revisão de literatura sobre redes de próxima geração, com ênfase no 5G, demonstra claramente que essa transição tecnológica é um tópico de grande relevância e complexidade. Os impactos econômicos, tecnológicos e sociais são significativos, e sua compreensão é fundamental para orientar o desenvolvimento e a implementação bem-sucedidos do 5G.

No entanto, é importante reconhecer que existem desafios significativos a serem superados, incluindo a necessidade de investimentos substanciais em infraestrutura, questões de segurança cibernética e preocupações com a privacidade. A literatura também destaca a importância de políticas e regulamentações adequadas para orientar o uso responsável do 5G.

3. CONCLUSÃO

Em síntese, a revisão da literatura sobre redes de próxima geração, com ênfase no 5G, ressalta a importância e a complexidade dessa transição tecnológica. Os impactos econômicos, tecnológicos e sociais do 5G são significativos, evidenciando sua relevância em diversos setores. A pesquisa buscou contextualizar essa transição, explorando os potenciais benefícios em áreas como automação industrial, cidades inteligentes, saúde e conectividade.

Entretanto, é fundamental reconhecer os desafios inerentes a essa evolução. São necessários investimentos substanciais em infraestrutura, particularmente em antenas e torres, para garantir uma cobertura confiável. Além disso, a segurança cibernética torna-se uma preocupação crítica à medida que a conectividade 5G aumenta. Questões de privacidade também precisam ser abordadas adequadamente para garantir o uso responsável dessa tecnologia.

Apesar dos esforços realizados, é importante destacar que, como revisão da literatura,

o trabalho não teve como objetivo responder a problemas de pesquisa específicos ou realizar análises quantitativas. Em vez disso, o propósito foi proporcionar uma visão abrangente dos principais tópicos relacionados ao 5G e às redes de próxima geração, destacando as áreas de impacto e os desafios envolvidos.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a realização de estudos empíricos que possam quantificar os impactos econômicos, sociais e tecnológicos do 5G em contextos específicos. Além disso, investigações adicionais sobre estratégias de implementação, políticas regulatórias e soluções de segurança cibernética são necessárias para auxiliar na transição bem-sucedida para o 5G.

Em resumo, a pesquisa sobre o 5G e as redes de próxima geração constitui uma área dinâmica e promissora que apresenta oportunidades e desafios significativos. Compreender plenamente o potencial e as complexidades envolvidas é essencial para a tomada de decisões informadas e responsáveis à medida que avançamos em direção a uma era de conectividade mais avançada.

Referências

- AIJAZ, A.; DOHLER, M. **Internet Tátil**. 2016.
- BUDKA, M.; ROZPEDEK, M. **Slicing de Redes 5G e seu Potencial Aplicado à Internet das Coisas (IoT)**. 2020.
- KUMAR, R. et al. **Impactos Sociais do 5G e sua Contribuição para a Inclusão Digital**. 2021.
- LIU, Y. et al. **Avanços Tecnológicos com o 5G: Realidade Virtual, Aumentada, Automação Industrial e Veículos Autônomos**. 2019.
- SMITH, J. et al. **Potencial Econômico do 5G em Comparação com Gerações Anteriores de Redes Móveis**. 2020.
- KELSEY, J., et al. **Análise de canais laterais: Uma perspectiva inovadora na criptoanálise**. 1997
- LIU, Y., TAN, X., & GUO, C. **Aprendizado profundo na criptoanálise**. 2021
- STALLINGS, W. **Cryptography and Network Security: Principles and Practice**. 2016



ENGENHARIA 4.0

ERA DA PRODUÇÃO INTELIGENTE

8

A IMPORTÂNCIA DA APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

*THE IMPORTANCE OF APPLYING PRODUCT DEVELOPMENT
TOOLS*

Ana Karoline Silva de Oliveira¹
Manuela Galana¹

¹ Engenharia da Produção, Anhanguera, São Luís - MA



[10.29327/5338227.1-8](https://doi.org/10.29327/5338227.1-8)

Resumo

Entende-se que no mundo globalizado, é de suma importância que as empresas desenvolvam produtos capazes de promover qualidade para seus clientes/consumidor. Para isso, têm-se o setor de desenvolvimento de produtos que tem como finalidade aplicar ferramentas que possam garantir maior eficiência na produção. Para isso, o presente artigo tem como objetivo estudar sobre a importância da aplicação das ferramentas de desenvolvimento de produtos. A fim de atingir tal objetivo, a pesquisa tratou-se de uma revisão bibliográfica, no qual contemplou artigos disponibilizados no Google Acadêmico. A partir da pesquisa, identificou-se que as ferramentas como: DFMA, DFM, FMEA, DRBFM e QFD, como propostas de métodos que possam contribuir na eficiência, agilidade, qualidade, otimização de tempo, redução de custos e prevenção de falhas no processo de desenvolvimento de produtos.

Palavras-chave: Desenvolvimento de Produtos. Ferramentas. Métodos.

Abstract

It is understood that in the globalized world, it is extremely important that companies develop products capable of promoting quality for their customers/consumers. For this, there is the product development sector whose purpose is to apply tools that can guarantee greater efficiency in production. To this end, this article aims to study the importance of applying product development tools. In order to achieve this objective, the research was a bibliographical review, which included articles available on Google Scholar. From the research, it was identified that tools such as: DFMA, DFM, FMEA, DRBFM and QFD, as proposals for methods that can contribute to efficiency, agility, quality, time optimization, cost reduction and prevention of process failures of product development.

Keywords: Product Development. Tools. Methods.

1. INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, todos os segmentos de mercado são concorridos, evidenciando a importância das empresas se sobressaírem à concorrência, assim, estratégias são buscadas. Logo, torna-se necessário a busca pela aplicação de ferramentas que promovam o desenvolvimento de produtos, a fim de que as empresas possam ser mais dinâmicas em termos administrativos e de produção.

Deste modo, as empresas vêm se adequando continuamente no sentido de ampliar e aplicar ferramentas, tanto no contexto da qualidade de produtos, quanto dos processos produtivos, além de outras vantagens competitivas, como custo, velocidade, confiabilidade de entrega e flexibilidade. Destarte, para não se perder tempo e nem desperdiçar recursos, o setor de desenvolvimento deve considerar as oportunidades que o mercado proporciona e auferir sucesso nos investimentos, assim, desenvolver um produto a partir de algumas ferramentas pertinentes.

Logo, torna-se de suma importância ampliar as discussões na seara acadêmica. Assim, a pesquisa é relevante uma que vem pretender ampliar as discussões acadêmicas e científicas sobre a necessidade da aplicação de ferramentas que proporcionem o desenvolvimento de produtos. Logo, o trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica, no qual buscou em estudos e artigos disponibilizados no Google Acadêmicos discussões sobre a temática proposta.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O Desenvolvimento de Produtos consiste em um conjunto de atividades e tarefas bem como estágios e decisões, que envolvem a criação de produtos ou serviços. Uma empresa com que possui um setor de desenvolvimento de produtos é uma empresa que se sobressai no mercado. Porém, não basta ter só a ideia de desenvolvimento de um produto específico, é preciso saber executá-lo, e essa execução ocorre através da aplicação de ferramentas. O fato é que todos devem estar integrados para atender às necessidades do negócio (ROZENFELD *et al.*, 2006).

Destarte, o setor de desenvolvimento de produtos contempla todos os aspectos de gestão empresarial, uma vez que se torna uma ferramenta pertinente para o desenvolvimento eficiente e seguro de um negócio. Considera-se que este setor faz parte de uma dinâmica estrutural e organizacional de uma empresa, pois direciona os objetivos e dinâmicas da empresa, a fim de buscar o alcance de objetivos e metas no ambiente institucional (OLIVEIRA, 2020).

Uma das ferramentas que podem ser utilizadas no desenvolvimento de produtos é a FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), que traduzindo para o português, consiste em uma análise dos modos de falhas e efeitos, que possui a finalidade de reduzir falhas do setor de desenvolvimento de produtos, aumento da qualidade, bem como confiabilidade dos produtos da marca que a empresa propõe-se engajar. Nesse sentido, compreende-se que o FMEA é um método que tem o objetivo analisar falhas de produtos ou processos, que tem como vantagem prever problemas relacionados ao produto (HERPICH; FOGLIATTO, 2013).



Outra ferramenta relevante no desenvolvimento de produtos é o *Design Review Based on Failure Mode* (DBRMF), cujo objetivo é identificar possíveis problemáticas que irão implicar no produto a ser desenvolvido, bem como desenvolver medidas preventivas que podem ocorrer na construção do produto. Salieta-se que DBRMF é classificado em 2 etapas: “a fase de análise das mudanças e a fase Revisão de Projeto (*design review*) e a fase de análise é realizada individualmente pelo engenheiro responsável pelo *design* (projeto)” (LAURENTI; ROZENFELD; FRANIECK, 2012, p. 841).

Destaca-se também como ferramenta o Desdobramento da Função Qualidade, conhecido como QFD. Em um estudo realizado por Paulo (2009) evidenciou-se que a utilização desse método para o desenvolvimento de produtos, contribuiu para a organização e registro das informações, além de oferecer uma sequência lógica para as atividades associadas às dimensões de mercado e de desenvolvimento. Assim, através desse estudo, identificou-se que esta ferramenta promoveu mais eficiência no desenvolvimento do produto.

Têm-se ainda como ferramenta o *Design for Manufacturing* (DFM) que é uma ferramenta de desenvolvimento de produto, que contempla a otimização da produção deste, que vai desde a sua concepção, até o processo de fabricação e montagem. Possui a finalidade de maximizar a eficiência do processo de fabricação, minimizando custos e tempo, e, portanto, tem o objetivo de aumentar a qualidade do produto final (RIBEIRO, 2004).

Observa-se também, a o uso do DFA que é *Design for Assembly*, que também é importante para o desenvolvimento e processo do produto final, uma vez que promove: qualidade, redução do número total de peças, simplificação do processo de montagem e do produto, padronização, modularização, confiabilidade, redução de custos e de produção, e ainda, incentivo ao trabalho em equipe. A junção do DFA e o DFM, contribui para a fomentação do DFMA (RIBEIRO, 2004).

O DFMA, que é o *Design for Manufacturing and Assembly*, que se trata de uma ferramenta baseada em conceitos e critérios que tem a finalidade de agilizar, facilitar e reduzir custos no desenvolvimento de produtos. Consiste também em considerar os desejos e/ou necessidades do consumidor e a partir das especificações funcionais do produto, sua aplicação também é útil no desenvolvimento de novos projetos como também na melhoria de projetos já existentes (RIBEIRO, 2004).

3. CONCLUSÃO

A partir da literatura elencada para esta pesquisa, bem como na apreensão dos conhecimentos através dos estudos, observou-se que as ferramentas para desenvolvimento de produtos contribuem de sobremaneira para redução de custos, otimização na produção, prevenção de falhas, minimização de tempo, promove maior agilidade e eficiência, e, portanto, na promoção de um produto de qualidade.

Dito isso, é de suma importância que as empresas na contemporaneidade busquem continuamente investir no Setor de Desenvolvimento de Produtos, de modo a aplicar ferramentas capazes de garantir um produto final que atenda as expectativas do mercado consumidor, e ainda, garanta inovações para o cliente.

Referências

HERPICH, C., & FOGLIATTO, F. S. Aplicação de FMECA para definição de estratégias de manutenção em um sistema de controle e instrumentação de turbogeradores. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, 70-88. 2013.

LAURENTI, R. ROZENFELD, H. FRANCIEK, EW. Avaliação da aplicação dos métodos FMEA e DRBFM no processo de desenvolvimento de produtos em uma empresa de autopeças. **Rev. Prod.** 19 (4) · Dez 2012

PAULO, ACM. FD no desenvolvimento de novos produtos: um estudo sobre a sua introdução em uma empresa adotando a pesquisa-ação como abordagem metodológica. **Rev Prod.** 19 (1) · Abr 2009

OLIVEIRA, Alex. Matriz SWOT: **Guia Completo e Simples 2019 Para Fazer a Sua**. 2020 Disponível em < <https://www.sbcoaching.com.br/matriz-swot/> > Acesso em 20 nov. 2023.

RIBEIRO, ACE. **Aplicação do DFMA visando redução dos custos de fabricação e montagem:** relações de cooperação em redes de operações produtivas. XI SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 08 a 10 de novembro de 2004.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. **Gestão de desenvolvimento de produtos:** uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

Nesta obra os Organizadores ressaltam a importância da série científica "Engenharia 4.0: a era da produção inteligente" no contexto empresarial, científico e seus utilitários, por se tratar de tema da maior relevância para a indústria e centros de pesquisa que buscam identificar propostas com o potencial de desenvolvimento tecnológico e inovação. Pautada com trabalhos focalizados em discussões da Engenharia a respeito da produção inteligente e sua nova fronteira, oportuniza aos acadêmicos, professores e profissionais atuantes excelente material para novas reflexões.

ISBN: 978-65-6068-026-5

BR



9 786560 680265