

REVISTA ESFERA ACADÊMICA TECNOLOGIA
VOLUME 8, Nº1, ANO 2023 – ISSN – 2526-4141

REVISTA CIENTÍFICA



ISSN 2526-4141

REVISTA ESFERA ACADÊMICA TECNOLOGIA

Volume 8, número 1

Vitória

2023

EXPEDIENTE

Publicação Semestral

ISSN 2526-4141

Temática: Tecnologia

Capa

***Marketing* Faculdade Brasileira Multivix-Vitória**

Os artigos publicados nesta revista são de inteira responsabilidade de seus autores e não refletem, necessariamente, os pensamentos dos editores.

Correspondências

Coordenação de Pesquisa e Extensão Faculdade Brasileira Multivix-Vitória

Rua José Alves, 301, Goiabeiras, Vitória/ES | 29075-080

E-mail: pesquisa.vitoria@multivix.edu.br

Pablo.oliveira@multivix.edu.br

FACULDADE BRASILEIRA MULTIVIX-VITÓRIA

DIRETOR EXECUTIVO

Tadeu Antônio de Oliveira Penina

DIRETORA ACADÊMICA

Eliene Maria Gava Ferrão Penina

DIRETOR ADMINISTRATIVO E FINANCEIRO

Fernando Bom Costalonga

COORDENADOR DE PESQUISA E EXTENSÃO

Pablo Gatt

CONSELHO EDITORIAL

Alexandra Barbosa Oliveira

Karine Lourenzone de Araujo Dasilio

Michelle Moreira

Patricia de Oliveira Penina

Pablo Gatt

ASSESSORIA EDITORIAL

Cecília Montibeller Oliveira

Daniele Drumond Neves

Helber Barcellos Costa

Karine Lourenzone de Araujo Dasilio

Pablo Gatt

ASSESSORIA CIENTÍFICA

Adam Lúcio Pereira

Cecília Montibeller Oliveira Daniele

Drumond Neves

Giselle Almeida Alves

Pablo Gatt

APRESENTAÇÃO

A Revista Científica Esfera Acadêmica Tecnologia é uma revista científica que tem como objetivo contribuir para o entendimento aprofundado das diferentes tecnologias na sociedade, mediante a divulgação de trabalhos de pesquisa e análises teóricas que possam subsidiar as atividades acadêmicas e a ação profissional em diferentes organizações.

Esta edição traz contribuições das áreas tecnológicas, reunindo estudos das diferentes Engenharias. Dessa forma, a Revista Científica Esfera Acadêmica Tecnologia, da Faculdade Multivix – Vitória, pretende contribuir com o estímulo à pesquisa e para divulgação e geração do conhecimento.

Boa leitura!

Conselho Editorial
Revista Científica ESFERA ACDÊMICA

SUMÁRIO

MINERAÇÃO WEB PARA MARKETING DIGITAL ESTUDO DE CASO - p. 07 - Álvaro Armani Tozatto, Thell Bruno Prêmoli Miranda, Elionai de Souza Magalhães, Bruno Bastos Stoll

ANÁLISE DO SISTEMA DE DRENAGEM DE LIXIVIADO DE ATERRO - p. 24 - Carlos Augusto Laranja Modolo, Luiz Henrique Ramos Guimarães, Mônica Alves da Silva Mercier, Mirella Gonçalves da Fonseca Miranda da Silva

ESTUDO DAS MELHORIAS QUE PODEM SER GERADAS USANDO UM CENTRO DE COMANDO DE MOTORES – p. 47 - Hilson Cristo da Costa, Fabio Goldner, Rafael de Paula Cosmo

RISCO DA CIBERSEGURANÇA NA SITUAÇÃO PANDÊMICA DO COVID-19 – p. 63 - Renan Viecili Lameu, Kevyn Phillipe Gusmão, Elionai de Souza Magalhães, Bruno Bastos Stoll

MINERAÇÃO WEB PARA MARKETING DIGITAL

ESTUDO DE CASO

Álvaro Armani Tozatto¹,
Thell Bruno Prêmoli Miranda¹,
Elionai de Souza Magalhães²,
Bruno Bastos Stoll²

¹ Discentes do curso de Engenharia da Computação do Centro Universitário Multivix Vitória

² Mestre em Informática, Docente do Centro Universitário Multivix Vitória

RESUMO

O trabalho apresenta conceitos fundamentais para mineração e análise de dados em websites. O objetivo é evidenciar a importância da aplicação desses conceitos e ferramentas. Para isso, foi criado um website, o *www.conheca.agr.br*, no qual realizou-se a implementação de ferramentas para capturar dados de interações dos usuários, visando entender seus interesses e comportamentos. Com base na análise dos dados obtidos, é possível identificar os conteúdos de maior interesse dos usuários e um problema de usabilidade do menu principal em dispositivos móveis. Como resultado dessa análise, é possível produzir conteúdo mais relevantes para o público e entender o motivo da baixa interação no menu através de dispositivos móveis. Por consequência, a visibilidade do site nas buscas do Google aumentou de forma significativa por trazer conteúdos de maior relevância.

PALAVRAS-CHAVE

Mineração Web; Análise de Dados; Marketing Digital.

ABSTRACT

This work presents fundamental concepts for mining and analyzing data on websites. The objective is to highlight the importance of applying these concepts and tools. To achieve this, a website was created, *www.conheca.agr.br*, where tools were implemented to capture user interaction data, aiming to understand their interests and behaviors. Based on the analysis of the obtained data, it is possible to identify the content of greatest interest to users and a usability issue with the main menu on mobile devices. As a result of this analysis, it becomes feasible to produce more relevant content for the audience and understand the reasons for low interaction with the menu on mobile devices. Consequently, the site's visibility in Google searches has significantly increased by providing more relevant content.

KEYWORDS

Web Mining; Data Analysis; Digital Marketing.

INTRODUÇÃO

Em meados do século XX, computadores ocupavam salas inteiras, utilizados em grande parte para fins militares. Ao passar dos anos, com o avanço da tecnologia, seu uso estendeu-se ao ambiente das empresas. Entretanto, a possibilidade de se ter um desses aparelhos em casa, para uso pessoal, era impensável.

Na década 1980, o que antes era impensável, tornou-se realidade com a introdução dos computadores pessoais e a disponibilização da internet para o público geral em 1991. Apesar de evoluções significativas nestes aparelhos e na própria internet, os usuários possuíam pouca ou nenhuma mobilidade ao utilizá-los.

Com o aumento do poder de processamento dos chips e diminuição no tamanho dos dispositivos, computadores portáteis tornaram-se cada vez mais comuns. Aumentando o número de usuários que utilizam o meio digital para se comunicar, consumir conteúdos e realizar compras online, sem a necessidade de ir até um espaço físico.

A partir da facilidade de comunicação e busca de informação proporcionada pela internet, o usuário pode realizar pesquisas de preço, de produtos similares e expor sua opinião sobre sua experiência de compra com uma loja ou produto. Dessa forma, torna-se essencial para as empresas conhecer o comportamento e interesses de seus consumidores. Para isso, as plataformas digitais fornecem uma quantidade gigantesca de dados de seus usuários. Dados que podem ser capturados de diferentes formas a partir de diferentes ferramentas.

Posteriormente, as informações geradas por essas análises, serão utilizadas em ações de marketing que buscam engajar os usuários da rede, fortalecendo a marca, bem como para direcionar anúncios e conteúdos visando alcançar usuários com uma maior possibilidade de adquirir seus produtos. Porém, o grande número de ferramentas no mercado, pode causar confusão sobre quais utilizar em cada situação ou objetivo, o que ocasiona em dados capturados de forma incorreta, com análises equivocadas a partir deles, trazendo resultados frustrantes.

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo geral trazer os principais conceitos relacionados a captura de dados web em um site, bem como a visualização dos dados obtidos. E, a partir disso, realizar um estudo de caso no site www.conheca.agr.br, aplicando esses mesmos conceitos para realizar a captura e análise de dados, e partir disso, identificar pontos de melhoria e principais interesses dos usuários. A principal contribuição deste trabalho é apresentar de forma simples e objetiva aos profissionais que irão trabalhar análises de dados web o uso de ferramentas e sua correta aplicação, bem como possibilidades de uso das informações obtidas. Auxiliando-os em seu desenvolvimento profissional.

Este trabalho traz uma pesquisa de natureza aplicada de abordagem quantitativa. A partir de uma pesquisa explicativa, utilizando os procedimentos de estudo de caso, com uma amostra de 751 usuários, onde foram coletados dados a partir de um website, utilizando a técnica de análise de conteúdo. A estrutura apresentada, poderá ser utilizada e adaptada para diversos tipos de sites. Podendo ser aplicada de forma

simples e objetiva, trazendo segurança e confiabilidade na captura de dados. Esse processo é de extrema importância para definir o público-alvo de campanhas pagas, editorial de conteúdo, palavras-chave para otimização de SEO (Search Engine Optimization) e realizar melhorias na estrutura do site.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Evolução da Web

Ao passar das décadas, a internet tornou-se cada vez mais presente na vida das pessoas. Para esclarecer melhor a evolução da internet ao longo do tempo, é típico dividir a web em três gerações. Criada em meados da década de 1980, a primeira (web 1.0), ficou conhecida pela possibilidade de conexão entre pessoas, porém de forma estática e sem interatividade com os sites, sendo estes criados somente para leitura (MAGRANI, 2018).

A transição entre web 1.0 e web 2.0 não foi algo bem definido. Enquanto a web 1.0 ficou conhecida como a “web do conhecimento”, pelo aumento inesperado de informações, a web 2.0 foi considerada a “web da comunicação”, devido à interatividade realizada.

O O’Reilly (2005B) define a Web 2.0 como plataforma, abrangendo todos os dispositivos conectados. As aplicações Web 2.0 são aquelas que produzem a maioria das vantagens intrínsecas de tal plataforma: distribui o software como um serviço de atualização contínuo que se torna melhor quanto mais pessoas o utilizam, consomem e transformam os dados de múltiplas fontes - inclusive de usuários individuais - enquanto fornecem seus próprios dados e serviços, de maneira a permitir modificações por outros usuários, criando efeitos de rede através de uma ‘arquitetura participativa’ e superando a metáfora de página da Web 1.0 para proporcionar ricas experiências aos usuários. Portanto, com a chegada do termo Web 2.0, a web em si, tornou-se um lugar mais dinâmico, onde o consumidor passou também a ser colaborador.

Por sua vez, o termo web 3.0 foi criado pelo jornalista John Markoff (MARKOFF, 2006), do New York Times, baseado na evolução do termo Web 2.0, divulgado por Tim O’Reilly e Dale Dougherty. Conceito ainda criticado, porém, já apresenta algumas características que o diferenciam das outras conceituações. A principal delas são os novos polos de conexão, na qual os objetos interagem com pessoas e outros objetos,

portanto, isso está relacionado ao conceito de "Internet das Coisas".

O termo IoT, do inglês *Internet of Things* e que é traduzido como Internet das Coisas, é utilizado para transmitir a ideia de que a internet pode estar presente em todas as coisas. A ideia por trás do conceito é a de que todos os equipamentos podem estar conectados à internet e, assim, facilitar a vida das pessoas no seu dia a dia (ALECRIM, 2007).

1.2 Marketing Web

A dinâmica de estratégias no mercado muda constantemente com o passar do tempo. Philip Kotler, considerado o pai do marketing, traz em seus livros *Marketing 3.0* e *Marketing 4.0* conceitos de acordo com a mudança de foco da estratégia ao passar dos anos. Claro que nem todas as marcas evoluíram com o tempo, porém, as que não o fazem, ficam para trás em um mercado cada vez mais competitivo (HOUSE, 2021).

Nos seus primórdios, o marketing tinha como foco o produto, sem importar-se com dores específicas dos consumidores, visando alcançar preços mais baixos, e uma padronização para facilitar sua produção em grandes quantidades nas fábricas. Como o Modelo T, de Henry Ford, que trazia apenas preto como opção de cor.

Com a democratização da tecnologia da informação, o consumidor passou a ter maior facilidade para comparar preços de produtos semelhantes, por consequência não basta apenas ter um produto que funcione de forma geral, mas sim que atendam a necessidades específicas de públicos segmentados. Dessa forma, o valor é definido pelo cliente (KOTLER, 2012).

Chega-se então à terceira fase do marketing, onde as marcas passam a centrar seus esforços para o ser humano, trabalhando melhor suas missões, visões e valores, buscando solucionar problemas da sociedade. Dessa forma, o Marketing 3.0 acredita que os consumidores são seres humanos completos, cujas outras necessidades e esperanças jamais devem ser negligenciadas (KOTLER, 2012).

A internet mostra sua força, e as redes sociais tornam-se uma febre. O marketing agora precisa migrar para o meio digital, com foco em entender e acompanhar o consumidor durante toda sua jornada de compra. Torna-se cada vez mais importante conhecer preferências, hábitos e comportamentos de seus clientes, o que agora, é mais acessível devido a imensa quantidade de dados gerada por esse meio.

Quanto mais dados tivermos sobre determinado público, melhor. Porém deve-se atentar que de nada adianta um dado bruto, se não for possível transformá-lo em informação. E para isso, existem ferramentas que facilitam a mineração e análise de dados, que, entretanto, exigem profissionais com cada vez maior entendimento de mercado e das próprias ferramentas, para realizar análises que trazem vantagens competitivas com efetividade.

1.3 Mercado de marketing

O mercado é variado, com o profissional tendo a possibilidade de atuar em diversas áreas como: design, redação, gestão de tráfego pago, comunicação interna, produção, gerenciamento de mídia, estratégia, entre outros. O comum entre todas essas áreas, é o uso de dados para tomada de decisão.

Quando se olha para áreas do design, por exemplo, englobando a construção de interfaces com foco na experiência do usuário, que por sua vez, são expostas diariamente a testes para medir sua efetividade e visualizar novas ideias de aprimoramento, o que exige expertise do profissional em recolher, organizar e analisar os dados gerados. (PATEL, 2020)

Em redação, o processo de *Search Engine Optimization* (SEO), envolve uma mineração constante de dados de sites concorrentes, com foco em otimizar páginas para alcançarem um melhor posicionamento em ferramentas de busca como o Google.

Tráfego pago é um dos principais meios online para aquisição de clientes, o qual busca alcançar o maior número de Leads, termo utilizado para clientes potenciais, com a menor verba. Para isso, uma análise precisa dos dados gerados pela campanha paga, são essenciais para uma melhor otimização de verba, o que por consequência, gera mais leads, e um maior retorno financeiro para a empresa (PATEL, 2020).

Em tarefas de comunicação interna de uma empresa, é muito importante entender o que se passa com os colaboradores. Um setor de recursos humanos bem estruturado, gera grande quantidade de dados sobre os funcionários, são de extrema importância para definir ações internas que possam fomentar um melhor relacionamento entre empregado e empregador, o que por fim, resulta em um colaborador engajado e mais eficiente em suas entregas.

Para exibir um anúncio na televisão, ou em um outdoor, é necessário um conhecimento concreto do público que será exposto a essa publicidade, que por sua vez pode ser identificado através de dados de renda, comportamento e interesses de uma determinada região ou canal de comunicação.

No fim, tudo se resume a uma estratégia bem alinhada com os interesses da empresa em relação ao mercado onde atua. E para se chegar a uma estratégia que atenda a esses requisitos, baseada em dados concretos que mostrem o norte a ser seguido, é necessário a presença de profissionais com expertise em mineração e análise de dados, os quais terão a capacidade de transformar esses dados em informação de grande valor competitivo (TAIL, 2020).

1.4 Mineração de Dados

A mineração de dados refere-se ao processo não trivial de identificação de padrões válidos, previamente desconhecidos e potencialmente úteis dos dados (FRAWLEY, 1992). Com o desenvolvimento da Internet das coisas e do Big Data, geramos e armazenamos grandes quantidades de dados não estruturados todos os dias. De uma forma geral, o objetivo da mineração de dados é obter esses dados armazenados e transformá-los em informações valiosas para resolver vários tipos de problemas.

A mineração de dados é parte integrante de um processo mais amplo, conhecido como descoberta de conhecimento em bases de dados, do inglês *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) (CASTRO, 2016).

Tecnicamente falando, mineração de dados é um processo de técnicas estatísticas, matemáticas e de inteligência artificial para extrair e identificar informações úteis e conhecimentos (ou padrões) a partir de vastos conjuntos de dados. Esses padrões podem se apresentar na forma de regras de negócios, afinidades, correlações, tendências ou modelos preditivos (NEMATI E BARKO, 2001).

De acordo com Mehmed Kantardzic (2011), a mineração de dados tem duas categorias amplas: (a) preditiva, que envolve o uso do conjunto de dados para prever valores desconhecidos ou futuros; (b) e descritiva, que foca na descoberta de padrões que descrevem os dados e que podem ser interpretados por humanos. A mineração de dados é cada vez mais utilizada em áreas onde antes nem podíamos imaginar aplicações práticas, porque são modelos de negócios em que os dados não são armazenados digitalmente (AMARAL, 2016).

1.5 Mineração na Web

A World Wide Web (Web) serve como um enorme repositório de dados e informações sobre praticamente tudo que se pode conhecer, questões empresariais, pessoais ou o que quer que seja (SHARDA, DELEN & TURBAN, 2019). A Web é considerada a maior fonte de dados hoje, com milhares de páginas aparecendo e desaparecendo na Internet todos os dias. De forma geral, a mineração na Web pode ser conceituada como a descoberta e análise inteligente de informações úteis da Web (COOLEY, 1997).

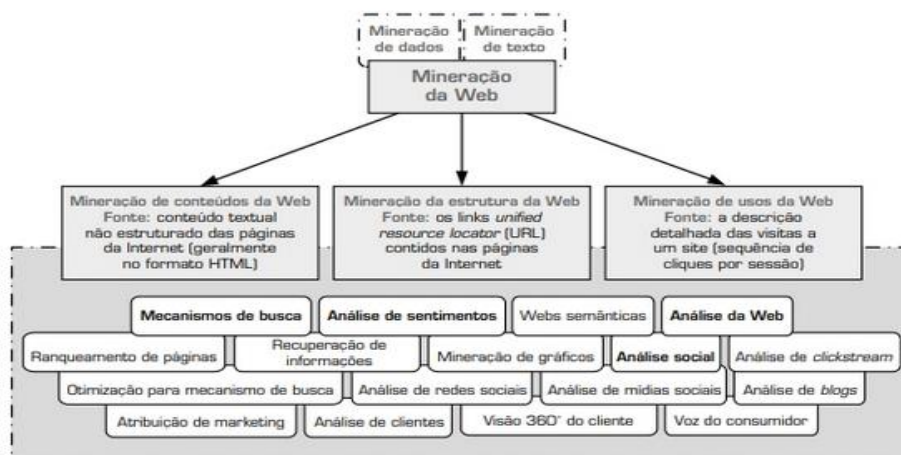
Dentro das informações contidas na Web, as pessoas podem se interessar por informações contidas em documentos da web, informações contidas entre documentos da web ou informações contidas no uso ou interação com a web.

Para cada qual é desenvolvida técnicas e processos diferentes, herdando algumas outras disciplinas, como aprendizado de máquina, banco de dados, estatísticas, inteligência artificial e redes sociais (MARINHO, 2003).

No entanto, tornar os dados da Web utilizados e compreensíveis não é fácil por serem mais complexos e dinâmicos em comparação com os dados tradicionais (tabelas de dados), outra diferença entre a Web e os dados tradicionais é a inserção de hipertexto, que são abundantes em fontes de informação que auxiliam no ranqueamento de páginas. Apesar das diferenças, o método de aprendizagem é o mesmo no processo KDD (MARINHO, 2003).

Como citado anteriormente, a mineração na Web se divide em três categorias de acordo com a parte da Web a ser minerada: mineração de conteúdo, mineração de estrutura e mineração de uso, como vemos na figura abaixo.

Figura 1 – Taxonomia de Mineração da Web



Fonte: Livro “Business Intelligence e Análise de Dados para Gestão do Negócio” (SHARDA, DELEN & TURBAN, 2019).

1.6 Mineração de Conteúdo

A mineração de conteúdo trata do descobrimento de informações úteis do conteúdo, dados, documentos e serviços da Web (PAL, 2000). Dados como textos comuns, páginas HTML, imagens, áudio, vídeo etc. A mineração do conteúdo da Web abrange as ferramentas que efetuam recuperação inteligente de informações ou aquelas que abstraem a organização dos dados semiestruturados contidos na Web (CARVALHO e VASCONCELOS, 2004).

Segundo Rafael Santos (2009) a mineração de Conteúdo da Web, que é o processo de extração de conhecimento do conteúdo de documentos e de seus metadados (descrição, informações sobre autores, palavras-chave etc.). Este enfoque abrange principalmente documentos textuais, podendo também incluir mineração de dados multimídia na Web usando ou não dados textuais associados. Focado ainda nos dados de texto e hipertexto, existem duas estratégias para mineração de conteúdo, uma realiza a mineração diretamente dos documentos, onde esses documentos já foram recuperados e estão prontos para serem minerados e a outra aumenta o poder de busca de outras ferramentas e serviços, através do processo de indexação e categorização dos documentos. Ambas complementam o foco da mineração de conteúdo, que é a busca, usada para melhorar a eficiência dos motores de buscas, com um ranqueamento de páginas.

1.7 Mineração de Estrutura

Documentos conectados por links de hipertexto, que são os principais objetos de pesquisa em mineração de estruturas, estamos interessados no conteúdo dos documentos, nas informações implícitas entre os documentos (MARINHO, 2003). Segundo Mauricio Onoda (2006), são conceitos relacionados à Mineração de Estrutura: **Concentrador (hub)**: página web conectada a uma coleção de sites relevantes para determinado tópico; **Autoridade (authority)**: página web apontada por vários concentradores; **Relacionamento mútuo de reforço**: uma autoridade boa é aquela apontada por muitos concentradores bons; um concentrador bom é a página que aponta para muitas autoridades boas.

No livro “Business Intelligence e Análise de Dados para Gestão do Negócio” a definição de Mineração de Estrutura Web é encontrada como:

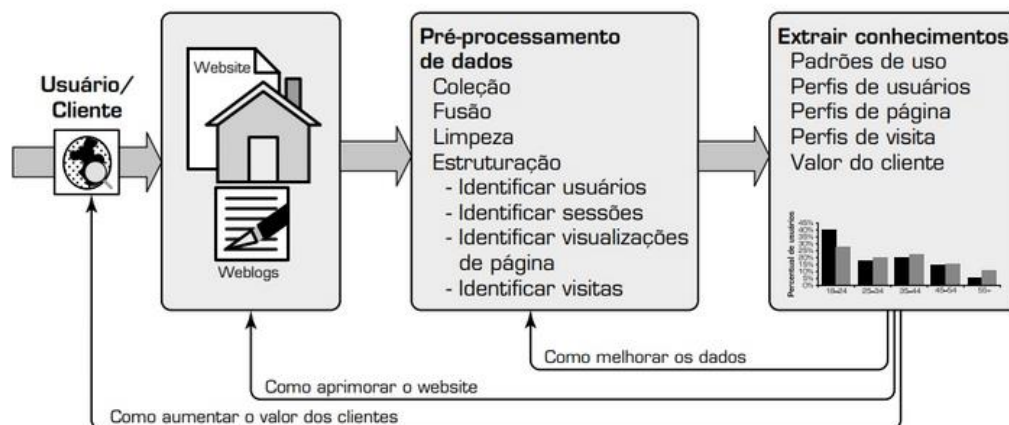
A mineração de estruturas da Web é o processo de extrair informações úteis a partir dos links incorporados em documentos da Web. Ela é usada para identificar páginas de autoridade e hubs, que são os pilares dos algoritmos contemporâneos de ranqueamento de páginas, os quais, por sua vez, são centrais para mecanismos de busca populares como Google e Yahoo!. Assim como links para uma página da Internet podem indicar a popularidade (ou autoridade) de um site específico, links dentro de uma página (ou de um site completo) podem indicar a profundidade de cobertura de um tópico específico. A análise de links é muito importante para entender as inter-relações entre grandes quantidades de páginas da Internet, levando a uma melhor compreensão de uma comunidade, clã ou panelinha na Web (DELEN, TURBAN & SHARDA, 2019)

O principal objeto de pesquisas nessa categoria de Mineração Web é definido como hipertexto, que tem a função de mostrar como as páginas da web se "relacionam" (MARINHO, 2003).

1.8 Mineração de Uso

A mineração de uso foca-se em técnicas que possam identificar, utilizando técnicas e ferramentas, o comportamento do usuário a partir de suas interações com a Web (KOSALA, 2000). Possui duas aplicações principais: aprendizado de perfil de usuário e, de padrões de navegação (MARINHO, 2003). Com isso, o setor comercial se beneficiou, com a possibilidade de entender o comportamento dos clientes e preferências de compra, identificando padrões em suas interações e aplicando melhorias na experiência do usuário durante o processo de compra. Com esse entendimento, é possível mapear os melhores públicos a serem atingidos através de campanhas publicitárias, trazendo mais eficiência para as mesmas, o que, por consequência, reflete no aumento do número de vendas.

Figura 3 – Mineração de Dados Web



Fonte: Livro “Business Intelligence e Análise de Dados para Gestão do Negócio” (SHARDA, DELEN & TURBAN, 2019).

1.8 Ferramentas de Mineração Web

A popularização das ferramentas de mineração e análise de dados da Web, deve-se à capacidade das mesmas de coletar, medir e analisar dados de forma simples e eficiente, auxiliando no processo de compreensão do comportamento dos usuários na Web (BAREFOOT, 2016). Essas ferramentas podem ser utilizadas para diferentes aplicações como: Pesquisas de mercado; Aumentar a efetividade de sites de comércio eletrônico; Medir os resultados de campanhas publicitárias; Fornecer informações sobre a quantidade de visitantes a um site e a quantidade de visualizações de páginas; Comparar tendências de tráfego e a popularidade que pode ser usado para pesquisas de mercado.

No livro “Business Intelligence e Análise de Dados para Gestão do Negócio” (DELEN, TURBAN & SHARDA, 2019) é evidenciado duas formas de análise de dados da Web: off-site e on-site. A análise off-site refere-se à forma que “você” ou seu produto são evidenciados fora da Web/site. Já a on-site, basicamente o termo “mídia e performance”, mede o comportamento dos visitantes das páginas, incluindo quaisquer ações dos usuários em relação ao site, medindo assim o desempenho do site em comparação com indicadores chaves, também usados para analisar a respostas do público a um site e/ou a uma campanha de marketing, tendo o Google Analytics como serviço mais utilizado nesta análise.

Apesar de não serem tão completas, novas ferramentas estão surgindo para a mineração de dados. Hoje a ferramenta Google Analytics é líder de mercado neste segmento. Novas ferramentas surgem constantemente, trazendo novas

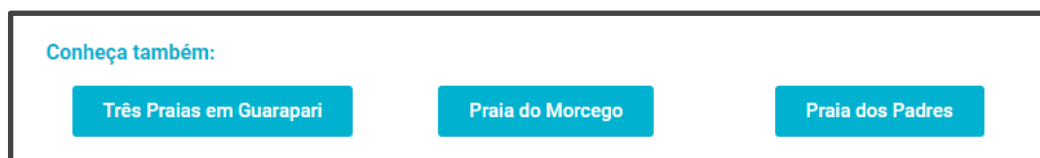
possibilidades de capturar dados. Entretanto, poucas são tão completas como o Google Analytics nessa finalidade. Além disso, um ponto importante é a integração do Google Analytics com outras ferramentas do Google, que auxiliam e facilitam o processo de captura e análise posterior desses dados.

Existem dois métodos para coletar dados on-site que posteriormente serão processados para produzir relatórios de tráfego, a mais tradicional que é através do arquivo de log do servidor (onde é armazenado as informações de solicitações feita pelos navegadores) e a segunda é o *tagging* de páginas, que consiste em JavaScript incorporado na página do site, este que faz as solicitações de imagem para o servidor dedicado à análise de dados sempre que ocorre algum evento na página (DELEN, TURBAN, SHARDA, 2019).

2. ESTUDO DE CASO

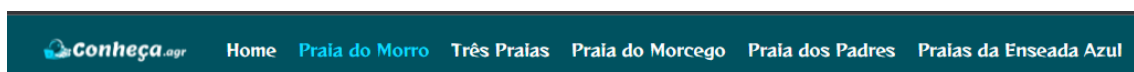
Visando demonstrar os conceitos apresentados até aqui, foi desenvolvido um website em Wordpress, que traz conteúdos sobre praias da cidade de Guarapari-ES, chamado Conheça Agora (www.conheca.agr.br). O objetivo a ser alcançado, é identificar quais conteúdos chamam mais a atenção dos usuários no site. Para isso, foram mapeados dois elementos para capturar interações dos usuários: a) Disponibilizados em cada artigo do site, três botões (Identificados como “CTA_Post” no Google Analytics) que redirecionam para outros conteúdos, conforme apresentado na Figura 3; b) Menu principal (Identificado como “Menu” no Google Analytics) que dá acesso a outros conteúdos, visível em todas as páginas do site. (Figuras 4 e 5).

Figura 3 – Exemplo de imagem no trabalho



Fonte: produzido pelo autor

Figura 4 – Menu principal visto pelo computador



Fonte: produzido pelo autor

Figura 5 – Menu principal visto pelo celular



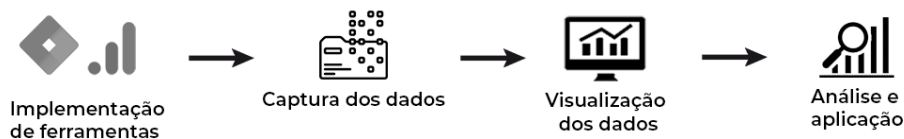
Fonte: produzido pelo autor

A partir disso, era necessário capturar os dados de “Clique” dos usuários em cada um desses elementos, e claro, visualizar esses dados através de uma ferramenta de visualização para uma melhor análise. Para o objetivo acima ser alcançado, foi feita, no site a implementação das ferramentas: Google Tag Manager¹, Google Analytics² e Google Search Console³. A partir dos dados obtidos através dessas ferramentas, foi construída a visualização destes dados por meio do Google Data Studio.

2.1 Implementação de ferramentas (conheca.agr.br)

Foi seguido o fluxo apresentado na Figura 6 para implementação e análise dos dados obtidos.

Figura 6 – Menu principal visto pelo celular



Fonte: produzido pelo autor

As implementações foram feitas de acordo com as instruções fornecidas em suas páginas de suporte. O Google Tag Manager (GTM) foi a primeira ferramenta a ser implementada. Ela foi essencial para simplificar a implementação das outras ferramentas, como Google Analytics, que necessita a inserção de código no website, o que pode ser feito pelo GTM. O Google Search Console necessita de verificação de domínio na zona DNS, o que foi feito através da plataforma de hospedagem do

¹ Disponível em: <<https://support.google.com/tagmanager/answer/6103696>>. Acesso: 20 out. 2021.

² Disponível em <<https://support.google.com/analytics/answer/1008015>>. Acesso em: 20 out. 2021.

³ Disponível em <<https://support.google.com/webmasters/topic/9455938>>. Acesso em: 20 out 2021.

HostGator⁴. Após a completa implementação das ferramentas, foi feito o processo de configuração das mesmas.

2.2 Configuração de Ferramentas

Através do Google Tag Manager, foi possível capturar as interações dos usuários com os elementos adicionados nas duas atualizações mencionadas anteriormente. Cada interação foi configurada no GTM, através de uma *tag*, para enviar dois dados principais para o Google Analytics: Click Class, que traz como valor uma *string* com o nome do elemento web que recebeu a interação, e Click Text, que traz como valor uma *string* com o texto presente no elemento que recebeu a interação.

Quando um dos botões recebia uma interação, os valores enviados eram: Click Class: “elementor-button-text” (Informando que o clique foi em um botão), e Click Text: “Três Praias em Guarapari”, ou “Praia do Morcego”, ou “Praia dos Padres”, (Informando qual dos botões recebeu o clique). Já no caso das interações realizadas no Menu Principal, os valores enviados eram: Click Class: “ekit-menu-nav-link” (Informando que o clique foi no menu principal), Click Text: “Praia do Morro”, ou “Três Praias”, ou “Praia do Morcego”, ou “Praia dos Padres”, ou “Praias da Enseada Azul”, informando qual campo do Menu Principal foi clicado.

3.3 Visualização dos dados obtidos

Para a visualização dos dados, foi utilizada a ferramenta Google Data Studio⁵, onde é possível construir gráficos e tabelas a partir de diferentes origens de dados. Neste caso, foi feita a integração com os dados presentes no Google Analytics, permitindo a confecção da visualização dos dados, para uma melhor análise dos dados obtidos. Na Figura 7, são apresentados dados referentes a quantidade de clique em botões que direcionam para outras páginas, sendo possível identificar o interesse dos usuários que acessam o site. Já na Figura 8 são apresentados dados relacionados ao posicionamento das buscas no tempo, onde é possível perceber uma melhora expressiva no posicionamento do site nos resultados de pesquisa do Google. Os

⁴ Disponível em <<https://suporte.hostgator.com.br/hc/pt-br/articles/115000389554>>. Acesso em: 20 out. 2021.

⁵ Disponível em: <<https://support.google.com/datastudio/answer/6283323>>. Acesso em 20 ago. 2021.

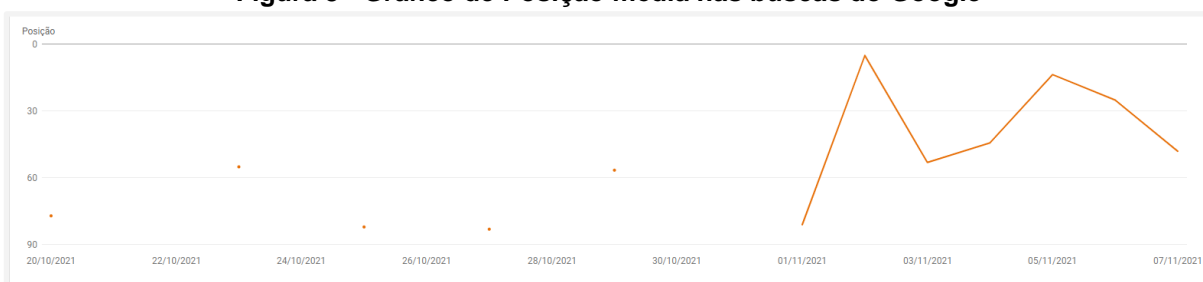
dados foram recolhidos do website www.conheca.agr.br entre os dias 20/10/2021 e 07/11/2021, o qual teve um tráfego total de 751 usuários.

Figura 7 – Gráfico de total de cliques recebidos por cada botão (CTA_Post)



Fonte: produzido pelo autor

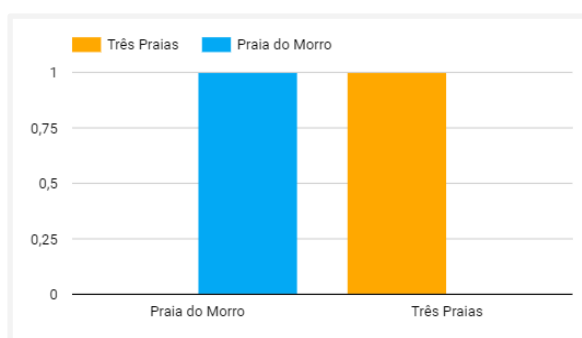
Figura 8 - Gráfico de Posição média nas buscas do Google



Fonte: produzido pelo autor

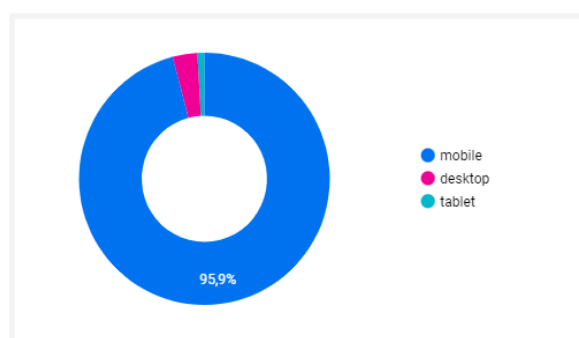
Na Figura 9 é apresentada a quantidade de cliques por *tag* no menu, o que permitiu ver a interação dos usuários com o menu. Já a Figura 10, traz o tipo de dispositivo que os usuários utilizam para acessar o site. Analisando os dois gráficos, foi possível identificar uma baixa interação com o menu, e embasado na maioria de acessos via mobile, a razão disso acontecer. Pois no mobile, o menu fica em um local de difícil acesso para o usuário.

Figura 9 - Cliques no menu principal



Fonte: produzido pelo autor

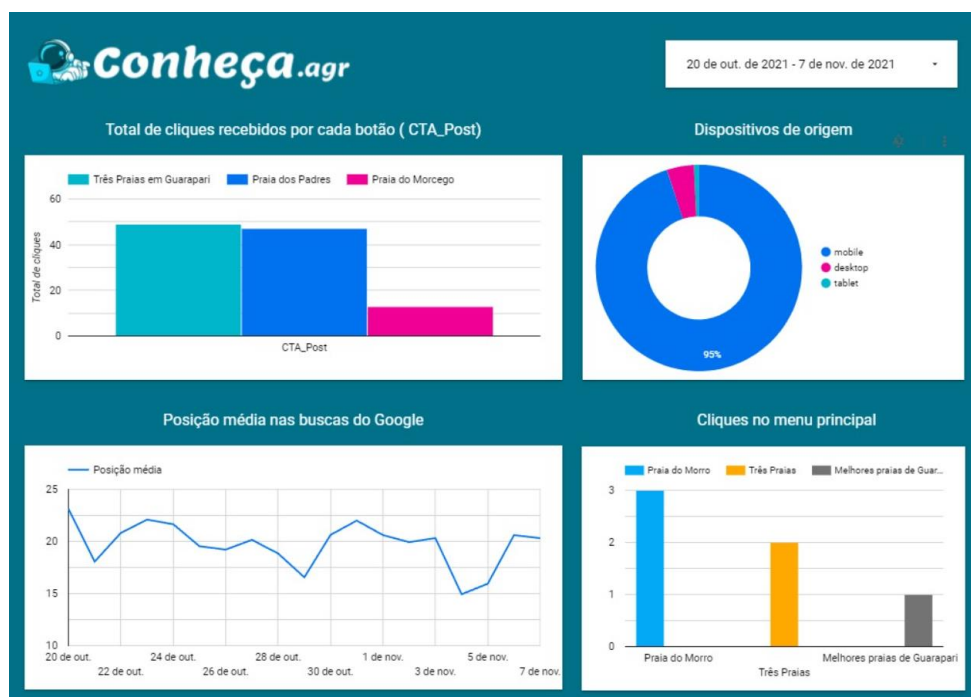
Figura 10 - Dispositivos de origem



Fonte: produzido pelo autor

Conforme apresentada na Figura 10, é apresentado o painel com todos os gráficos apresentados, dando a possibilidade analisar todas informações em um único local.

Figura 10 - Painel de visualização de dados



Fonte: produzido pelo autor

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou trazer os principais conceitos relacionados a captura de dados web em um site, bem como a visualização dos dados obtidos. Os resultados obtidos foram a captura de determinadas interações dos usuários no site, o que permitiu entender interesses e comportamentos dos usuários. Dessa forma, sendo possível utilizar estas informações na produção de novos conteúdos, realizar melhorias no site e conseqüentemente melhorar a visibilidade do site nas buscas ao decorrer do tempo. Sendo possível concluir que a implementação correta de ferramentas de captura de dados de acordo com os conceitos apresentados, traz informações valiosas para análise através da visualização dos dados.

4. REFERÊNCIAS

ALBERTIN, Alberto Luiz; DE MOURA ALBERTIN, Rosa Maria. A internet das coisas irá muito além das coisas. **GV EXECUTIVO**, v. 16, n. 2, p. 12-17, 2017.

AMARAL, Fernando. *Aprenda Mineração de Dados*. Editora Alta Books, 2019. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555206852/>.

Acesso em: 27 out. 2021.

AMARAL, Fernando. **Introdução à Ciência de Dados: mineração de dados e big data**. Alta Books Editora, 2016.

ASHTON, Kevin et al. Essa coisa de 'internet das coisas'. **Jornal RFID**, v. 22, n. 7, pág. 97-114, 2009.

BAREFOOT, Darren; SZABO, Julie. **Manual de marketing em mídias sociais**. Novatec Editora, 2016.

BRESSAN, R. T. Dilemas da rede: Web 2.0, conceitos, tecnologias e modificações. **Anagrama**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 1-13, 2009. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/anagrama/article/view/35306>. Acesso em: 26 out. 2021

CAMILO, Cássio Oliveira; SILVA, João Carlos da. Mineração de dados: Conceitos, tarefas, métodos e ferramentas. **Universidade Federal de Goiás (UFG)**, v. 1, n. 1, p. 1-29, 2009.

CASTRO, D.G.F.L.N. D. **Introdução à Mineração de Dados: Conceitos Básicos, Algoritmos e Aplicações**. Editora Saraiva, 2016. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-472-0100-5/>. Acesso em: 13 Nov 2021

CENDON, Beatriz Valadares. A internet. **CAMPELLO, Bernadete Santos; CENDON, 2000**

COOLEY, Robert; MOBASHER, Bamshad; SRIVASTAVA, Jaideep. Web mining: Information and pattern discovery on the world wide web. In: **Proceedings ninth IEEE international conference on tools with artificial intelligence**. IEEE, 1997. p. 558-567.

DE VASCONCELOS, Livia Maria Rocha; DE CARVALHO, Cedric Luiz. Aplicação de regras de associação para mineração de dados na web. **Revista Telfract**, v. 1, n. 1, 2018.

KOTLER, Philip. **Marketing 3.0**: as forças que estão definindo o novo marketing centrado no ser humano. As forças que estão definindo o novo marketing centrado no ser humano. 2012. Disponível em: [https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/3472e2ca0932a98d7edbc110c8c58de9/\\$File/9938.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/3472e2ca0932a98d7edbc110c8c58de9/$File/9938.pdf). Acesso em: 13 maio 2021

HOUSE, Digital. **Mercado digital: 6 tendências pós-pandemia para as empresas se reinventarem**. 2021. Disponível em: <https://resultadosdigitais.com.br/blog/mercado-digital/>. Acesso em: 05 jun. 2021

LINS, Bernardo Felipe Estellita. A evolução da Internet: uma perspectiva histórica. **Cadernos Aslegis**, v. 17, n. 48, p. 11-45, 2013.

MEHMED KANTARDZIC. **Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms**. John Wiley & Sons, 2003.

MORAIS, Izabelly.Souares. D.; GONÇALVES, Priscila.de. F.; LEDUR, Cleverson. L.; AL., et. Introdução a Big Data e Internet das Coisas (IoT). Grupo A, 2018. 9788595027640. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595027640/>. Acesso em: 26 out. 2021.

MADAKAM, Somayya et al. Internet das coisas (IoT): uma revisão da literatura. **Journal of Computer and Communications** , v. 3, n. 05, p. 164, 2015.

MAGRANI, Eduardo. **A internet das coisas**. Editora FGV, 2018.

MARINHO, Leandro Balby; GIRARDI, ROSARIO. Mineração na web. **CEP**, v. 65080, p. 040, 2003.

MARKOFF, Jhon, **Entrepreneurs see a web guided by common sense**. The New York Times, nov. 2006

ONODA, Mauricio; EBECKEN, Nelson FF. Metodologia de mineração de dados para análise do comportamento de navegar num Web Site. 2006.

PATEL, Neil. **Profissional de Marketing:O Que Faz e Qual o Perfil Necessário**. 2020. Disponível em: <https://neilpatel.com/br/blog/profissional-de-marketing/>. Acesso em: 15 jun. 2021.

O'REILLY, Tim. What is web 2.0. 2005.

RUSSELL, Matthew A. Mineração de dados da web social. **O'Really**, 2011.

SANTOS, Rafael et al. Conceitos de Mineração de dados na web. **XV Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web, VI Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos–Anais, MM Teixeira, CAC Teixeira, FAM Trinta, e P. PM Farias, Eds**, v. 1, n. 1, p. 81-124, 2009.

SHARDA, Ramesh; DELEN, Dursun; TURBAN, Efraim. **Business Intelligence e Análise de Dados para Gestão do Negócio-4**. Bookman Editora, 2019.

SILVA. *Introdução à Mineração de Dados - Com Aplicações em R*. [Digite o Local da Editora]: Grupo GEN, 2016. 9788595155473. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595155473/>. Acesso em: 27 out. 2021.

TAIL. **Como melhorar suas estratégias por meio do Marketing de Dados**. 2020. Disponível em: <https://resultadosdigitais.com.br/blog/marketing-de-dados/>. Acesso em: 14 jun. 2021.

ANÁLISE DO SISTEMA DE DRENAGEM DE LIXIVIADO DE ATERRO

Carlos Augusto Laranja Modolo¹,
Luiz Henrique Ramos Guimarães¹,
Mônica Alves da Silva Mercier¹,
Mirella Gonçalves da Fonseca Miranda da Silva²

¹ Discentes do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Multivix Vitória

² Docente do Centro Universitário Multivix Vitória

RESUMO

A crescente preocupação com o manejo adequado de resíduos sólidos urbano (RSU) tem impulsionado a necessidade de estudos aprofundados sobre a sistematização da drenagem de lixiviado de aterro. O lixiviado, um líquido altamente poluente derivado da decomposição dos efluentes depositados, representa um desafio significativo para a preservação da qualidade da água e do meio ambiente. O objetivo deste artigo foi analisar o sistema de drenagem de lixiviado de aterro sob um ponto de vista técnico e ambiental, considerando a eficiência e a sustentabilidade. Para isso, foi realizada uma revisão da literatura científica, abrangendo estudos e pesquisas sobre o tema. A análise destaca a importância de um projeto bem planejado e executado, englobando a seleção adequada de materiais, dimensionamento apropriado das tubulações, configuração eficiente das células de aterro e execução de medidas de tratamento e controle do lixiviado. Além disso, são discutidas as principais tecnologias utilizadas no sistema de drenagem, como geomembranas e sistemas de impermeabilização. A avaliação da eficiência do sistema de drenagem de lixiviado é baseada em parâmetros como a quantidade de lixiviado coletada, a concentração de poluentes, a taxa de percolação e a qualidade da água subterrânea. Os resultados da análise destacam a relevância de um sistema de drenagem de lixiviado bem projetado e operacional para assegurar a proteção do meio ambiente e a saúde pública. A integração de tecnologias inovadoras, aliada a uma gestão adequada, é fundamental para promover a eficiência e sustentabilidade do sistema, contribuindo para a mitigação dos efeitos causados pelo lixiviado de aterro.

PALAVRAS-CHAVE

Aterro; Resíduos; Lixiviado; Percolado; Efluentes.

ABSTRACT

The growing concern regarding the proper management of urban solid waste (USW) has driven the need for in-depth studies on the systematization of landfill leachate drainage. Leachate, a highly polluting liquid derived from the decomposition of deposited effluents, poses a significant challenge for the preservation of water quality and the environment. The objective of this article was to analyze the leachate drainage system from a technical and environmental perspective, considering efficiency and sustainability. To achieve this, a review of the scientific literature was conducted, encompassing studies and research on the subject. The analysis highlights the importance of a well-planned and executed design, including the appropriate selection of materials, proper sizing of pipes, efficient configuration of landfill cells, and the implementation of leachate treatment and control measures. Additionally, the main technologies used in the drainage system, such as geomembranes and impermeabilization systems, are discussed. The evaluation of the leachate drainage system's efficiency is based on parameters such as the amount of leachate collected, pollutant concentration, percolation rate, and groundwater quality. The results of the analysis underscore the relevance of a well-designed and operational leachate drainage system in ensuring environmental protection and public health. The integration of innovative technologies, combined with proper management, is crucial for promoting the efficiency and sustainability of the system, contributing to the mitigation of the effects caused by landfill leachate.

KEYWORDS

Landfill; Waste; Leachate; Percolate; Effluents.

INTRODUÇÃO

Desde os tempos remotos, o crescimento da população gera preocupações ambientais em nível global, mas atualmente o consumo exacerbado, na maioria das vezes desnecessário, vem desencadeando um aumento considerável na geração de resíduos sólidos urbanos (RSU). Entretanto, o descarte ou reutilização desses resíduos não acompanham esse crescimento no Brasil (RMAI, 2022).

O panorama de 2022, divulgado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), apresenta uma combinação de dados e informações que oferece um rico material, até mesmo de caráter inédito, para fomentar as novas dinâmicas e orientar os investimentos indispensáveis para a evolução da gestão de RSU no Brasil. Após um ano de privações devido à pandemia, o setor obteve transformações importantes, dentre eles a aprovação de dois decretos para auxiliar na melhor gestão, viabilização e foco no aproveitamento desses resíduos: o Decreto nº 10.936/2022, que trouxe nova regulamentação para a Lei nº 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e o Decreto nº 11.043/2022, que instituiu o Planares - Plano Nacional de Resíduos Sólidos (ABRELPE).

No Brasil, ainda é comum a utilização de lixões a céu aberto, aterros controlados e aterros sanitários. Porém, apenas este último é considerado uma prática legal de destinação de RSU (Puentes, 2022). O panorama de 2021 da ABRELPE revela que apenas 60% de todo o resíduo descartado no Brasil tem como destino final os aterros sanitários. O descarte inapropriado desses resíduos acarreta vários prejuízos, tanto ambientais - com a contaminação do solo, ar e recursos hídricos – quanto à biodiversidade e ao ser humano.

Os aterros sanitários produzem grandes quantidades de lixiviado, que é um líquido resultante da infiltração da água por entre os RSU, quando a água passa por esses resíduos, ela dissolve substâncias presentes neles, resultando em uma solução líquida contaminada. Geralmente contém uma variedade de substâncias, incluindo compostos orgânicos, metais pesados, nutrientes, produtos químicos tóxicos e micro-organismos. Essa combinação de substâncias pode tornar o lixiviado extremamente poluente e prejudicial ao meio ambiente e à saúde humana, se não for tratado adequadamente. O controle e tratamento adequado do lixiviado são essenciais para minimizar os efeitos ambientais negativos (TENDEL, 1998).

Os aterros sanitários modernos são projetados para coletar e tratar o lixiviado, utilizando sistemas de drenagem e impermeabilização com o intuito de evitar sua dispersão no solo e na água subterrânea. O tratamento do lixiviado geralmente envolve processos físicos, químicos e biológicos para remover os contaminantes e torná-lo seguro antes do seu descarte ou reutilização. A análise do sistema de drenagem de lixiviado de aterro está correlacionada à necessidade de gerenciar os resíduos líquidos gerados pela decomposição de materiais existentes nos aterros sanitários (IWAI, 2005).

A análise do sistema de drenagem de lixiviado de aterro é uma prática padrão na construção e operação de aterros sanitários. Os projetos devem considerar não apenas a coleta e drenagem eficaz do lixiviado, mas também a sua destinação final por meio de tratamento adequado, de modo a minimizar os efeitos negativos ao meio ambiente e à saúde pública (COUTINHO, 2020).

O presente estudo objetivou-se na avaliação do sistema de drenagem de lixiviado de aterro (chorume) de um aterro sanitário localizado no município de Cariacica/ES. O estudo é justificado devido ao fato de que o lixiviado, um líquido percolado que contém substâncias tóxicas derivado da decomposição dos resíduos, requer tratamento adequado para impedir a contaminação do solo e das águas subterrâneas. Ao tratar o chorume de forma responsável, reduz-se os efeitos ambientais negativos, protege a saúde das pessoas e promovendo a sustentabilidade e a conservação de recursos naturais a longo prazo.

1.REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Aterro Sanitário

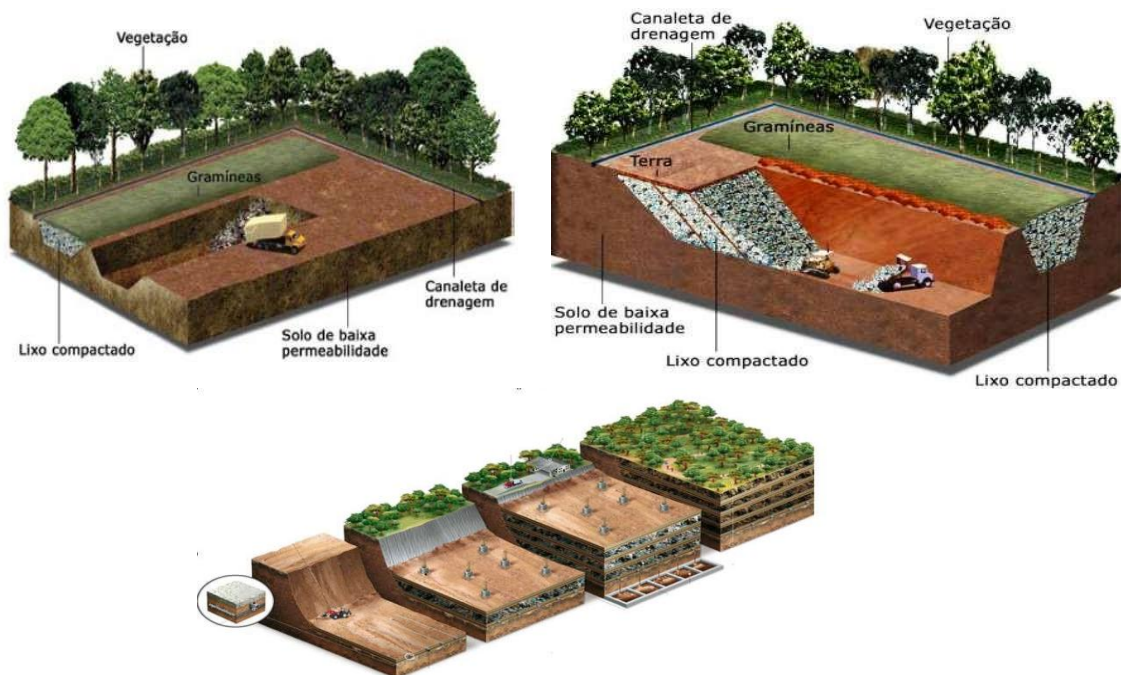
De acordo com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do estado de São Paulo (IPT-SP, 2018), o aterro sanitário é uma forma de destino final de resíduos sólidos, na qual o lixo é compactado e coberto por camadas de solo, visando reduzir o impacto ambiental e diminuir os riscos à saúde pública. Essa técnica é utilizada para o gerenciamento adequado dos RSU, oferecendo uma alternativa controlada em comparação com métodos mais antigos, como os lixões a céu aberto.

Segundo o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), a escolha apropriada de uma área para implantação e operação é a etapa inicial mais fundamental do projeto de um aterro sanitário. O bom funcionamento do aterro está diretamente

relacionado à escolha da área, considerando diversos aspectos sociais, econômicos e ambientais. O MDR também destaca que essa é uma das principais dificuldades enfrentadas pelas administrações municipais, uma vez que as informações e dados necessários geralmente não são disponibilizados (MDR/ReCESA, 2008).

Neto (2005) divide os aterros sanitários em três métodos, são eles: trincheira, rampa ou meia encosta e área, na figura 1 é possível analisar a diferença entre eles: Método da trincheira: realizado em terrenos planos ou pouco inclinados, envolve a escavação de uma trincheira onde os resíduos são depositados em um dos lados, sem acesso dos caminhões ao interior. Após o completo preenchimento da trincheira, o material escavado é utilizado para cobrir os resíduos diariamente; Método da rampa ou meia encosta: o material é depositado no pé da encosta, com níveis de altura entre 3 e 4 metros em cada célula. Utilizam-se máquinas específicas para espalhar e compactar os resíduos, e quando os níveis de altura são atingidos, as células são fechadas e um novo ciclo se inicia, a imagem 2 demonstra essas duas fases; Método de área: método mais genérico nos projetos e operações de aterros sanitários, nesse método o terreno é dividido em células ou áreas que são preenchidas sequencialmente com os resíduos sólidos ao longo do tempo. A figura 1 mostra o processo de inicial, na preparação do terreno, a evolução e o encerramento do aterro.

Figura 1 - Detalhamento dos métodos de trincheira; de rampa; e de área, respectivamente.

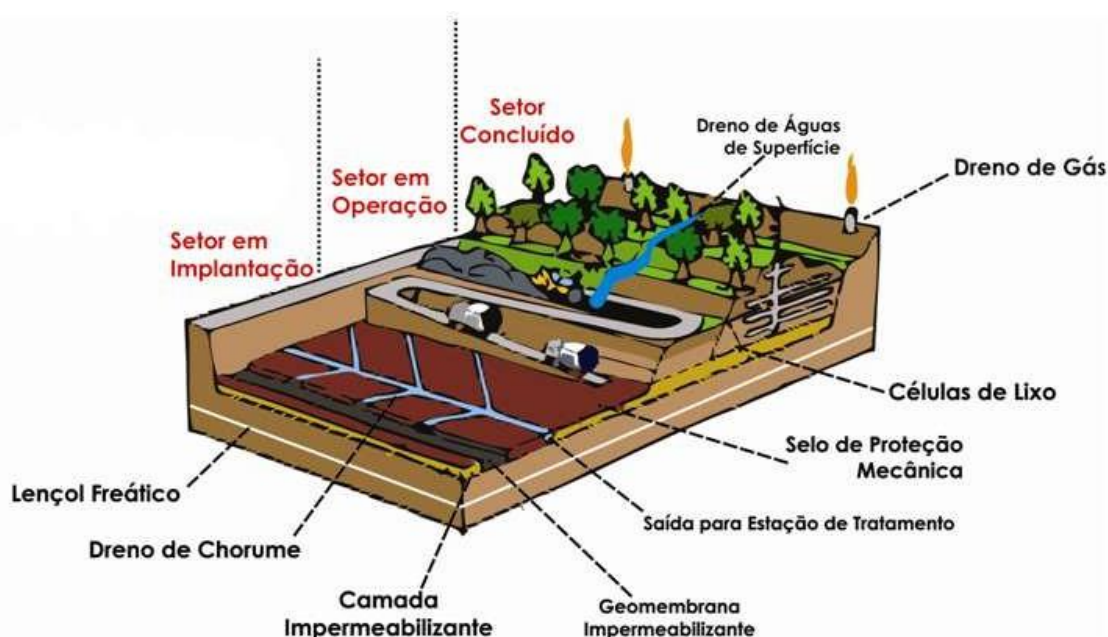


Fonte: Lanza, 2009 e site do Governo do Estado de Rondônia, adaptado.

Os aterros sanitários são projetados levando em consideração diversos aspectos ambientais e de engenharia, tais como a impermeabilização do solo para evitar a degradação do lençol freático, a instalação de sistemas de drenagem de gases e líquidos, bem como a captação e tratamento do lixiviado (chorume), conforme esquema mostrado na figura 2 (IPT/CEMPRE, 2018).

Além disso, os aterros sanitários podem ser equipados com sistemas de coleta de gases, como o metano, produzido durante a decomposição anaeróbica dos resíduos. Esses gases podem ser capturados e utilizados para geração de energia ou queimados de forma controlada, reduzindo o impacto ambiental e contribuindo para a amenização das emissões de gases de efeito estufa. (Van Elk, 2007).

Figura 2 - Aterro Sanitário



Fonte: IPT 2018, <https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/6-Lixo_Municipal_2018.pdf>.

1.2 Lixiviado de Aterro

Lixiviado de aterro é o líquido resultante da decomposição dos RSU depositados em aterros sanitários. Esse líquido é altamente poluente e contém uma variedade de substâncias químicas provenientes dos resíduos, como compostos orgânicos, metais pesados e substâncias tóxicas. Devido à sua composição e potencial de contaminação, o tratamento adequado do lixiviado de aterro é de extrema importância para prevenir danos ao meio ambiente e à saúde humana (KIRKBRIDE- Smith et al.,

2016).

Conforme descreve Reinhart e Grosh (1998), as características do lixiviado são variáveis e dependem de diversos fatores, como a composição dos efluentes, o volume de chuva e suas ocorrências, a hidrologia do local, os procedimentos de amostragem, a compactação, o modelo da cobertura, a idade dos resíduos, a interação do lixiviado com o meio ambiente e o projeto e operação do aterro sanitário. Na tabela 1 é apresentada a composição do lixiviado de alguns dos principais aterros brasileiros, o que serve como indício das possíveis variações encontradas nesse resíduo em diferentes locais do Brasil.

Tabela 1 - Variação das características de lixiviados gerados em aterros sanitários brasileiros

PARÂMETROS	FAIXA MÁXIMA	FAIXA MAIS PROVÁVEL	FVMP (%)
DBO (mg L ⁻¹)	< 20 - 30.000	< 20 - 8.600	75
DQO (mg L ⁻¹)	190 - 80.000	190 - 22.300	83
pH	5,7 - 8,6	7,2 - 8,6	78
Nitrogênio Total (mg L ⁻¹)	80 - 3.100	Não há	-
Nitrogênio Amoniacal (mg L ⁻¹)	0,4 - 3.000	0,4 - 1.800	72
Nitrito (mg L ⁻¹)	0 - 50	0 - 15	69
Nitrato (mg L ⁻¹)	0 - 11	0 - 3,5	69
Condutividade (µS/cm ²)	2.950 - 2.500	2.950 - 17.660	77
Cloreto (mg L ⁻¹)	500 - 5.200	500 - 3.000	72
Sulfato (mg L ⁻¹)	0 - 5.400	0 - 1.800	77
Sólidos Totais (mg L ⁻¹)	3.200 - 21.900	3.200 - 14.400	79
Sólidos Totais Voláteis (mg L ⁻¹)	2.100 - 14.500	2.100 - 8.300	75

Fonte: Adaptado de Souto e Povinelli, 2007

Estudos têm demonstrado que o lixiviado de aterro é geralmente caracterizado por um alto teor de matéria orgânica biodegradável, que pode levar à produção de gases de efeito estufa, como metano, durante a decomposição (Kjeldsen et al., 2002). Além disso, substâncias tóxicas, como amônia, nitrito, sulfatos e cloretos, também são encontradas em concentrações elevadas no chorume. A presença de compostos tóxicos no lixiviado de aterro pode contaminar os corpos d'água, afetando a saúde dos organismos aquáticos e comprometendo as cadeias alimentares contribui para o aquecimento global (Yao et al., 2019).

A variação na composição dos resíduos depositados em aterros pode resultar em lixiviados contendo altas concentrações de metais pesados, substâncias químicas sintéticas provenientes de atividades humanas e microrganismos patogênicos prejudiciais à saúde (Ferreira, 2006). A tabela 2 demonstra as origens responsáveis

por alguns íons ou soluções moleculares presentes nos lixiviados.

Tabela 2 - Fontes de alguns íons encontrados em lixiviado

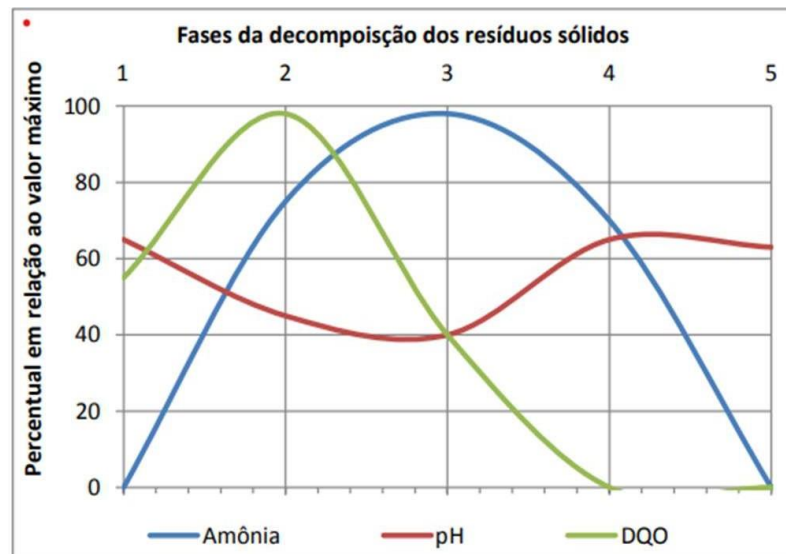
Íons	Fontes
Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺	Material orgânico, entulho de construção, cascas de ovos
PO ₄ ⁻³ , NO ₃ ⁻ , CO ₃ ⁻²	Material orgânico
Cu ²⁺ , Fe ²⁺ , Sn ²⁺	Material eletrônico, latas, tampas de garrafa
Hg ²⁺ , Mn ²⁺	Pilhas comuns e alcalinas, lâmpadas fluorescentes
Ni ²⁺ , Cd ²⁺ , Pb ²⁺	Baterias recarregáveis (celular, telefones e automóveis)
Al ³⁺	Latas descartáveis, utensílios domésticos, cosméticos
Cl ⁻ , Br ⁻ , Ag ⁺	Tubos de PVC, negativos de filmes e raio x
As ³⁺ , Sb ³⁺ , Cr ³⁺	Embalagens de tintas, vernizes e solventes orgânicos

Fonte: Segato e Silva (2000)

Para mitigar os impactos do lixiviado, são essenciais medidas de tratamento eficientes. Diferentes técnicas têm sido desenvolvidas e aplicadas para tratar o lixiviado de aterro, como tratamento físico-químico, tratamento biológico e tratamento combinado. O tratamento físico-químico envolve processos como coagulação, filtração, sedimentação, floculação e adsorção, que visam remover sólidos suspensos, matéria orgânica dissolvidas presentes no lixiviado de aterro (Li et al., 2022). Essas técnicas podem ser eficientes na remoção de poluentes específicos, como metais pesados e compostos orgânicos recalcitrantes. No entanto, é crucial levar em conta a destinação apropriada dos resíduos resultantes do tratamento físico-químico, a fim de prevenir a transferência de poluentes de uma forma de contaminação para outra. (ZHANG et al., 2017).

O tratamento biológico é outra abordagem aplicada no tratamento de lixiviado de aterro. Processos como a lagoa de estabilização, o reator anaeróbio de leito fluidizado e o reator de lodo ativado têm sido aplicados para remover a matérias biodegradáveis presentes no lixiviado (Christensen et al., 2001). Esses sistemas utilizam micro-organismos para degradar a matérias orgânica, convertendo-a em compostos mais estáveis e menos poluentes. No entanto, a deficiência do tratamento biológico pode ser influenciada por fatores como a carga orgânica, a temperatura e o pH do chorume (Hou et al., 2020). A figura 3 trata-se de um gráfico que relaciona variação das fases de decomposição do lixiviado com a concentração dos compostos de amônia, pH do lixiviado e DQO.

Figura 3 – variação na composição do lixiviado segundo as fases de decomposição



Fonte: (Bidone & Povinelli, 1999) - Adaptado

Além das técnicas de tratamento mencionadas, o tratamento combinado, que envolve a combinação de processos físico-químicos e biológicos, tem se mostrado promissor no tratamento eficiente do lixiviado de aterro. Essa abordagem permite a remoção de uma ampla gama de poluentes presente no lixiviado, maximizando a eficiência do processo de tratamento. É fundamental considerar a seleção adequada das técnicas de tratamento e otimizar as condições operacionais para garantir a eficiência e a conservação do sistema de tratamento (Kurniawan et al., 2010).

A seleção da técnica de tratamento apropriada pondera sobre a composição do lixiviado, as condições ambientais e os requisitos regulatórios que tem como base a NBR 10004 – Resíduos Sólidos, que é uma norma brasileira que estabelece as metodologias para a classificação de RSU quanto aos seus potenciais riscos ao meio ambiente e à saúde pública. Ela define critérios para a identificação e a segregação adequada dos resíduos, com o objetivo de promover o gerenciamento seguro e adequado desses materiais. A norma divide os resíduos sólidos em duas categorias principais: resíduos perigosos e resíduos não perigosos. Os resíduos perigosos são aqueles que apresentam características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, podendo representar riscos significativos à saúde e ao ambiente. Já os resíduos não perigosos não apresentam essas características. O desenvolvimento contínuo de técnicas de tratamento mais eficientes e sustentáveis é essencial para minimizar os impactos negativos do lixiviado de aterro e promover a gestão adequada dos RSU. (ABNT 10004/1987).

1.3 Sistemas de Drenagem

A impermeabilização de base de um aterro tem como função impedir a percolação do chorume entre as camadas do solo e o lençol freático, que é um recurso de proteção ambiental. Para a camada de impermeabilização exercer sua função de forma adequada, deve ser composta por solos argilosos, com baixo coeficiente de permeabilidade, e/ou geomembranas sintéticas (mantas impermeabilizantes de PVC ou PEAD) de espessura adequada, conforme definido na (NBR16.199:2013).

Morais (2018) ressalta as importâncias do sistema de drenagem para coleta do lixiviado de aterro para que ele evite o acúmulo do líquido no interior do aterro e cause problemas como: Aumento da pressão hidrostática, que pode provocar rupturas na impermeabilização do aterro e vazamentos de lixiviado para o solo e o lençol freático; Diminuição da capacidade de acomodação dos resíduos, que pode reduzir a vida útil do aterro e aumentar os custos de operação; Redução da eficiência da produção e da captação do biogás, que pode diminuir o potencial energético do aterro e causar emissões de gases de efeito estufa; Dificuldade de controle das condições sanitárias e ambientais do aterro, que pode favorecer a proliferação de vetores de doenças, como moscas e ratos, e gerar odores desagradáveis.

É essencial, para o sistema de drenagem, coletar o lixiviado de forma rápida e segura, permitindo o seu tratamento adequado e a minimização dos impactos ambientais e sociais do aterro sanitário. Caso a drenagem não atenda as necessidades previstas, ela pode acarretar danos como a ruptura na impermeabilização do aterro e vazamento de lixiviado para o solo e o lençol freático, contaminando os recursos hídricos e afetando a saúde humana e animal. A redução da capacidade de acomodação dos resíduos, diminuindo a vida útil do aterro e aumentando os custos de operação e manutenção. Redução da eficiência da produção e captação do biogás, diminuindo o potencial energético do aterro e causando emissões de gases de efeito estufa, como metano e dióxido de carbono, que contribuem para o aquecimento global. Dificuldade de controle das condições sanitárias e ambientais do aterro, favorecendo a proliferação de vetores de doenças, como moscas e ratos, e gerando odores desagradáveis que podem incomodar a população vizinha. Além disso, se a drenagem for ruim, o lixiviado coletado pode ter uma qualidade pior, com maior concentração de poluentes e maior dificuldade de

tratamento. Isso pode exigir métodos mais complexos e caros para remover as substâncias nocivas do líquido e atender aos padrões de qualidade exigidos pela legislação municipal. (ABRELPE, 2019).

O sistema de drenagem usado na coleta e remoção de lixiviado do aterro deve seguir as seguintes etapas: o sistema de drenagem deve ser instalado imediatamente acima da manta de impermeabilização, dimensionada de forma a evitar a formação de uma lamina de líquido superior a 30 cm sobre a impermeabilização, construído de um material quimicamente resistente ao resíduo e ao lixiviado e as pressões originárias da estrutura total do aterro e dos equipamentos que são utilizados na operação. Esse sistema deve ser projetado e operado de forma a evitar obstruções durante todo o período de vida útil e após o fechamento do aterro (ABNT 13.896/1997).

O lixiviado, também conhecido como chorume, é um líquido escuro e malcheiroso resultante da decomposição dos resíduos depositados em aterros sanitários. Ele contém concentrações elevadas de compostos orgânicos e inorgânicos. Sua composição físico-química é versátil e depende de elementos como o tempo de disposição, condições de chuva, características intrínsecas dos resíduos e influência da temperatura. O chorume possui altas concentrações de sólidos, metais pesados e compostos orgânicos que provem de degradação de substâncias não metabolizadas.

A existência desse lixiviado representa uma ameaça às águas subterrâneas, uma vez que ele pode infiltrar-se em camadas bastante profundas do aterro. A falta de uma impermeabilização e um sistema de drenagem adequados para a coleta desse lixiviado está diretamente ligada à contaminação dos aquíferos localizados abaixo da camada do aterro. (BERTAZZOLI; PELEGRINI,2002)

1.4 Rede de Drenagem para Captação do Chorume

A coleta de chorume é feita por drenos que são implantados sobre a camada de impermeabilização, conforme mostrado na figura 4, e são projetados levando em consideração a topografia, o volume de lixiviados gerados, a distância entre o ponto de coleta e o ponto de tratamento. O Sistema é dividido, geralmente, por gravidade, bombeamento ou misto (combinação dos dois sistemas). A figura 5 mostra alguns modelos do sistema por gravidade, mas para este artigo o sistema avaliado foi o em formato de espinha de peixe, com drenos secundários conduzindo o chorume para o dreno principal que irá ser transportado para as lagoas, que posteriormente irá para o

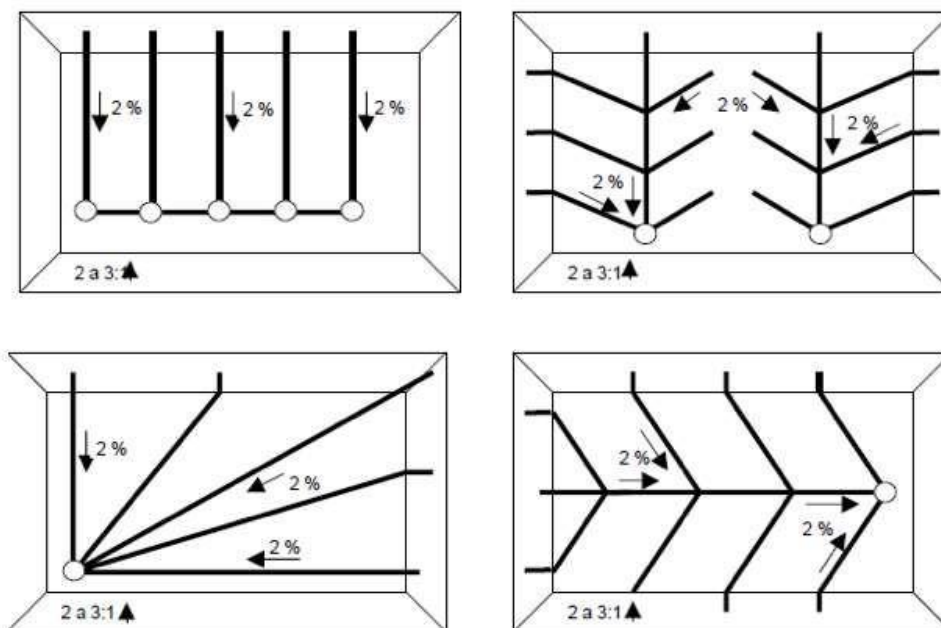
tratamento. O Canal dos drenos será em brita ou rachão, seguida de areia grossa ou media, afim de ser evitar a colmatção dos drenos pelos sólidos suspensos. Outra alternativa é instalar, dentro do leito de brita, um tubo perfurado feito de policloreto de vinila (PVC) ou polietileno de alta densidade (PEAD). As junções do tubo de brita devem ser cobertas por bidim ou geotêxtil similar, evitando que as perfurações no tubo sejam obstruídas A drenagem do lixiviado é constituída por meio de drenos horizontais com a manta permeável ou brita-rachão, fazendo a canalização dos líquidos e direcionando para fora do maciço, seguindo para os lagos de recebimento. (Monteiro, 2001).

Figura 4 – Preparação do solo com impermeabilizantes.



Fonte: Aterro Sanitário 2017

Figura 5 – Modelos do dreno da base



Fonte: Reichert, 2007.

Outra razão para drenar o lixiviado é evitar que ele cause danos às estruturas do aterro, como a camada de impermeabilização da base. A ausência de um sistema de drenagem de águas pluviais em aterros tem um impacto direto na estabilidade do terreno e aumenta a produção de lixiviado (D' ALMEIDA ,2000).

Os sistemas de drenos de chorume e de gases tem uma importância bem é crucial ter um sistema de drenagem eficiente para capturar e dissipar as pressões. Se a drenagem não for adequada, o líquido lixiviado pode se acumular em determinadas áreas do aterro, assim como os bolsões de gases. É importante lembrar que o biogás tende a subir verticalmente por ser mais leve que o ar, enquanto o lixiviado flui por gravidade, descendo para áreas mais baixas. São imprescindíveis os cuidados para assegurar o funcionamento perfeito do sistema de drenos, pois, se ocorrerem oclusões durante o processo de cobertura a estabilidade do aterro fica prejudicada e a situação tende a piorar à medida que o empreendimento ganha altura (BENVENUTO, 2018).

2. METODOLOGIA

2.1 Área de Estudo

Este estudo teve por finalidade realizar uma pesquisa de natureza básica, uma vez que gera conhecimento, com foco na melhoria das teorias científicas já existentes. Para alcançar os objetivos propostos e melhor apreciação deste trabalho, foi utilizada uma abordagem qualitativa. Na abordagem qualitativa, a coleta de dados ocorre diretamente no ambiente em estudo. O pesquisador estabelece contato direto com o ambiente e o objeto de pesquisa em questão, exigindo um trabalho de campo mais aprofundado. (Gil, 2002).

Para realizar a análise do sistema de drenagem de lixiviado de aterro, foi utilizado um aterro sanitário representativo na cidade de Cariacica, na região metropolitana do estado do Espírito Santo, denominada célula VIII, concebida para disposição final de resíduos classe IIA – não perigosos, principalmente os resíduos sólidos urbanos (RSU). Aterro selecionado com base em critérios como localização geográfica, tamanho, tipo de resíduos depositados e disponibilidade de informações relevantes.

2.2 Estruturas de Aterro e Impermeabilização

Os métodos construtivos para execução da drenagem de lixiviado, começa por uma terraplanagem de base, conforme mostrado na figura 6. São realizadas obras de

regularização do terreno de modo possibilitar a implantação dos sistemas de proteção, além de promover a máxima disposição dos resíduos. A regularização da base tem uma declividade de média de 2,0%, mantendo declive suficiente para o funcionamento adequado do sistema de drenagem de lixiviados, e direcionando o percolato para o reservatório projetado para o armazenamento temporário ou estação de tratamento de efluentes.(AGOSTINI. Ronan Relatório de construção célula de resíduos classe II. Cariacica 2015.)

Figura 6 – Terraplanagem da base do aterro.



Fonte: Acervo próprio.

2.2 Imperbeabilização da Base

O objetivo desse sistema é isolar os resíduos e evitar a penetração do percolato (chorume) no solo, devendo ser aplicado a geomembrana nas regiões de taludes à medida que for aumentando as cotas de disposição. Desta forma, o sistema de impermeabilização é projetado para ser composto por uma camada de 0,60 m de solo compactado com permeabilidade de ordem de 10^{-6} cm/s, seguido por uma geomembrana de polietileno de alta densidade (PEAD) de 1,5 m de espessura, que por sua vez, será recoberta com uma camada de 0,40 m utilizar uma camada de solo compactado como forma de proteção mecânica para a geomembrana, visando prevenir eventuais danos à manta geotêxtil. A norma ABNT NBR 13.896/1997 - Aterros de Resíduos Não Perigosos - estabelece os critérios para o projeto, implantação e operação de aterros sanitários, com o objetivo de reduzir ao mínimo a ocorrência de deslizamentos/vazamentos de resíduos/lixiviados que possam representar riscos à saúde humana ou ao meio ambiente.

2.3 Drenagem e Monitoramento de Lixiviado

O monitoramento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é um processo importante para diversos fins, como o monitoramento ambiental, o cumprimento de regulamentações e normas ambientais, o planejamento de sistemas de tratamento de águas residuais, a determinação de cargas poluentes lançadas no meio ambiente, entre outros. Ela permite ter um conhecimento preciso sobre a quantidade desses resíduos gerados, auxiliando na implementação de medidas adequadas para o tratamento, controle e disposição correta dos mesmos, com o objetivo de preservar o meio ambiente e salvaguardar a saúde pública.

Para obtenção dos dados necessários foram utilizadas, a pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo, entre março a maio de 2023. Foram coletadas informações sobre o aterro sanitário em estudo, incluindo a verificação de um novo projeto de drenagem do aterro, histórico de problemas relacionados ao chorume, topografia do local, características dos resíduos depositados e dados hidrológicos disponíveis, essa análise é justificada pela proporcionalidade da quantidade e vazão de lixiviado produzida ser diretamente correlacionada ao tamanho do perímetro de resíduos e quantidade de resíduo depositado diariamente.

Após a impermeabilização são implantadas caixas de coleta desse lixiviado sob o leito impermeabilizado, conforme figura 7, considerados pontos de monitoramento, através desses pontos é possível medir a vazão do chorume, baseado nos estudos e cálculos referentes à quantidade de resíduo acumulado e chuvas, e conferir se ela está próxima do esperado, ou se tem algum entupimento na linha para fazer a desobstrução. Se a vazão der muito abaixo do previsto, significa que em algum ponto do maciço esse chorume está ficando acumulado, e como o passar do tempo ele começa a criar bolsões próximos dos taludes. Caso o problema não seja resolvido pode acontecer o que chamamos de ruptura úmida, que é quando ocorre o deslizamento de aterro por falha da drenagem do lixiviado.

Além disto as amostras coletadas são enviadas para análise em laboratório. Lá, diversos parâmetros são avaliados, como pH, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), sólidos totais e metais pesados. Essas análises permitem determinar a composição química do lixiviado e avaliar a sua qualidade. Se os resultados indicarem problemas, ações corretivas devem ser implementadas. Isso pode envolver ajustes no sistema de drenagem e tratamento do lixiviado, melhorias nas técnicas de cobertura do aterro, alterações nos processos de

disposição dos resíduos ou outras medidas para controlar a geração e o impacto do lixiviado.

Figura 7 - Dreno de camadas de lixiviados



Fonte: Acervo próprio

2.4 Sistema de Drenagem – Método Construtivo e Manutenção

A drenagem de base de lixiviado foi concebida para ser implantada sobre o sistema de impermeabilização, em contato direto com os resíduos, com espaçamento de 35 m entre si mantendo o declive da base em casa platô de escavação, permitindo o adequado funcionamento dos drenos em malha, direcionando o efluente para estação de tratamento, na figura 8 é possível visualizar a disposição dos drenos de base.

A disposição dos drenos verticais e horizontais, e o diâmetro dos tubos são definidos no projeto executivo, que forma dimensionados para atender a vazão máxima do maciço. Todos os drenos são envoltos por uma camada de transição brita-rachão-brita e geotêxtil não tecido de polipropileno RT16 (É um não tecido agulhado de filamentos contínuos 100% poliéster, fabricado sob rigorosos padrões internacionais de qualidade e possui certificado ISO 9001. Suas características são : Elevada resistência química e mecânica, baixa fluência, maior radiação UV, alta

resistência química e biológica a todos os tipos de solo. Com exceção do dreno central, que deverá ser envolto por geotêxtil RT31 (Tem as mesmas especificações do RT16, única diferença que, o RT31 tem as propriedades mecânicas mais elevadas, já suas propriedades hidráulicas e físicas são menores que o RT16). É utilizado com o propósito de proteger o dreno durante a fase de instalação e deverá ser "aberto" durante a fase de operação, a fim de evitar a colmatação pelo lixiviado. Os drenos de camadas serão aqueles implantados no término de cada camada de aterro, distanciados verticalmente a cada 5,0 metros, em trincheiras escavadas nos resíduos, na profundidade de 1,00 m, com abertura de 0,80 m x 0,80 m, preenchidas com rachão ou brita quatro.

Figura 8 - Sistema de drenagem da base de lixiviados.



Fonte: Acervo próprio

Mesmo com um bom projeto e execução de drenagem, o chorume pode conter uma mistura complexa de substâncias orgânicas, metais pesados, nutrientes e microrganismos patogênicos. Alguns desses elementos podem levar à formação de depósitos sólidos ou incrustações nas tubulações, reduzindo o fluxo e obstruindo a rede de drenagem. Portanto, é necessário desenvolver estratégias eficientes de tratamento e monitoramento do chorume para minimizar esses problemas.

É importante realizar inspeções regulares nas redes de drenagem para identificar possíveis problemas, como obstruções, vazamentos ou danos nas tubulações. Essas inspeções podem ser visuais ou feitas com o auxílio de equipamentos como câmeras de vídeo para alcançar áreas de difícil acesso. Caso sejam identificadas obstruções nas tubulações, é necessário removê-las para restaurar o fluxo adequado do lixiviado. Isso pode envolver o uso de equipamentos de desobstrução, como jatos

de água de alta pressão, ou até mesmo a substituição de trechos danificados da tubulação.

Periodicamente, é recomendado realizar a limpeza das tubulações para remover sedimentos, resíduos acumulados e incrustações que possam reduzir a capacidade de escoamento do lixiviado. Essa limpeza pode ser realizada utilizando métodos como a lavagem com água de alta pressão ou o uso de equipamentos de sucção a vácuo. Caso sejam encontrados danos significativos nas tubulações, é necessário realizar os reparos ou substituições necessárias. Isso pode envolver a substituição de trechos danificados, conexões defeituosas ou até mesmo a instalação de novas tubulações, se necessário.

Após a manutenção e limpeza das redes de drenagem, é importante continuar monitorando o sistema de forma regular. Isso pode incluir a verificação do fluxo de lixiviado, o monitoramento de níveis de líquido em poços de monitoramento e a avaliação dos resultados de análises laboratoriais para garantir que o sistema esteja funcionando corretamente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A gestão adequada de lixiviado é um desafio crucial enfrentado pelos aterros sanitários em todo o mundo. O lixiviado é o líquido resultante da decomposição dos resíduos depositados no aterro e pode conter uma variedade de substâncias tóxicas e poluentes. Neste artigo, realizamos uma análise detalhada do sistema de drenagem de lixiviado de aterro, com o objetivo de identificar as principais questões relacionadas ao seu funcionamento e explorar possíveis soluções.

Para realizar essa análise, foram considerados vários aspectos do sistema de drenagem de lixiviado, incluindo o projeto e a instalação dos sistemas de coleta, a eficiência das redes de drenagem, o monitoramento e o tratamento do lixiviado. Foram coletados dados de aterros sanitários da unidade de tratamento situada no município de Cariacica/ES. Mediante essa análise pode-se destacar alguns pontos relevantes como: O Projeto e instalação do sistema de coleta: onde verificou-se que uma das principais questões relacionadas ao sistema de drenagem de lixiviado é a qualidade do projeto e da instalação dos sistemas de coleta. Muitos aterros enfrentam problemas devido a erros no dimensionamento das tubulações, falta de manutenção adequada e uso de materiais de baixa qualidade. Essas falhas resultam em vazamentos, obstruções e redução da eficiência do sistema de coleta. A coleta de chorume em

aterros sanitários é um dos aspectos fundamentais do gerenciamento adequado de resíduos sólidos. O chorume é um líquido altamente poluente e perigoso, portanto, projetar e instalar um sistema eficiente de coleta de chorume é um desafio significativo que requer cuidadosa consideração e planejamento (BERTAZZOLI; PELEGRINI, 2002).

Um dos principais desafios enfrentados durante o projeto e a instalação do sistema de coleta de chorume é lidar com a complexidade e a variabilidade do próprio líquido. O chorume é uma mistura altamente heterogênea, composta por uma variedade de substâncias tóxicas, incluindo metais pesados, compostos orgânicos voláteis e patógenos. Por isto, é essencial projetar um sistema capaz de lidar com essa diversidade de contaminantes e garantir que o chorume seja coletado e tratado de forma adequada.

Outro desafio importante é a localização e a topografia do aterro sanitário. Muitos aterros estão localizados em áreas geograficamente desafiadoras, como encostas íngremes ou regiões com elevado lençol freático. Isso pode dificultar a instalação de sistemas de coleta de chorume, exigindo a utilização de tecnologias especiais, como bombas de sucção ou sistemas de drenagem subterrânea. Além disso, a instalação de tubulações e coletores em terrenos acidentados requer um planejamento cuidadoso para evitar vazamentos e garantir a eficiência do sistema.

Eficiência das redes de drenagem: A análise revelou que a eficiência das redes de drenagem de lixiviado varia consideravelmente entre os aterros. Alguns aterros possuem sistemas de drenagem bem planejados e executados, com redes de tubulação adequadas, sistemas de bombeamento eficientes e dispositivos de controle de fluxo. No entanto, em muitos casos, podem ocorrer problemas como acúmulo de sedimentos nas tubulações, falta de manutenção regular e deficiências no controle do fluxo, resultando em sobrecarga do sistema (MDR, 2008). As redes de drenagem de chorume em aterros sanitários desempenham um papel fundamental na gestão adequada de resíduos sólidos, para evitar a contaminação do solo, das águas subterrâneas e dos corpos d'água próximos, é essencial garantir a eficiência dessas redes de drenagem (Yao et al., 2019).

No entanto, existem vários desafios associados à eficiência das redes de drenagem de chorume. Um dos principais desafios é a quantidade e a composição variável do chorume gerado nos aterros sanitários. A quantidade de chorume

produzido pode variar dependendo da quantidade e do tipo de resíduos depositados, das condições climáticas e das práticas de gestão do aterro. Essa variabilidade torna difícil dimensionar corretamente as redes de drenagem e garantir que sejam capazes de lidar com o volume de chorume produzido.

Além disso, a composição química do chorume também varia, o que pode afetar a eficiência das redes de drenagem. O chorume pode conter uma mistura complexa de substâncias orgânicas, metais pesados, nutrientes e microrganismos patogênicos. Alguns desses elementos podem levar à formação de depósitos sólidos ou incrustações nas tubulações, reduzindo o fluxo e obstruindo a rede de drenagem. Portanto, é necessário desenvolver estratégias eficientes de tratamento e monitoramento do chorume para minimizar esses problemas.

A manutenção adequada das redes de drenagem, que é essencial para garantir sua eficiência e longevidade é também uma adversidade. Os coletores, tubulações e bombas utilizados na coleta do chorume estão sujeitos a desgaste e obstruções ao longo do tempo devido à presença de sólidos e substâncias corrosivas. Portanto, é fundamental implementar um plano de manutenção regular, incluindo inspeções periódicas, limpeza e substituição de equipamentos desgastados.

Além dos desafios técnicos, também existem desafios relacionados à gestão e monitoramento adequados das redes de drenagem. É essencial ter sistemas de monitoramento contínuo que permitam detectar e responder rapidamente a vazamentos, obstruções ou outros problemas nas redes de drenagem. Além disso, é necessário implementar medidas de controle de qualidade para garantir que o chorume seja tratado adequadamente antes de ser descartado ou reutilizado.

A análise destacou a importância do monitoramento contínuo do lixiviado, tanto em termos de quantidade quanto de qualidade. Muitos aterros não possuem sistemas de monitoramento adequados ou não realizam monitoramento regular, o que dificulta a identificação precoce de problemas e a implementação de medidas corretivas. Além disso, foi observado que o tratamento do lixiviado também é um desafio, com a necessidade de métodos eficientes de tratamento para minimizar o impacto ambiental.

A gestão adequada do chorume também é um desafio crítico. O chorume não pode ser descartado de forma direta no meio ambiente, pois representa um risco significativo para a qualidade da água e a saúde humana. Portanto, é necessário implementar um sistema de tratamento adequado que possa remover ou reduzir os

contaminantes presentes no líquido antes de sua disposição final. O tratamento do chorume pode envolver processos físico-químicos, biológicos ou uma combinação de ambos, dependendo das características específicas do líquido e dos regulamentos ambientais locais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, a análise do sistema de drenagem de lixiviado de aterro revelou uma série de desafios e oportunidades para a gestão eficiente desse efluente. É essencial que os projetos de aterros sanitários considerem cuidadosamente o dimensionamento e a instalação dos sistemas de coleta, bem como a implementação de redes de drenagem adequadas e sistemas de monitoramento contínuo. Além disso, o tratamento adequado do lixiviado é fundamental para minimizar os impactos ambientais negativos. Essa análise destaca a importância de abordar de forma abrangente o sistema de drenagem de lixiviado de aterro, com o objetivo de garantir a sustentabilidade e a eficiência das operações de aterros sanitários.

Para enfrentar esses desafios, é importante investir em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de tratamento de chorume mais eficientes, duráveis e sustentáveis. Além disso, é fundamental capacitar os profissionais envolvidos na operação e manutenção das redes de drenagem, fornecendo treinamento adequado sobre as melhores práticas de gestão de chorume.

É importante ressaltar que a implementação de um sistema eficiente de coleta de chorume em aterros sanitários requer uma abordagem multidisciplinar. Engenheiros, geotécnicos, hidrogeólogos e especialistas em tratamento de água e resíduos devem trabalhar em conjunto para enfrentar os desafios técnicos e regulatórios associados a esse tipo de projeto. Além disso, a colaboração entre os órgãos reguladores, as autoridades locais e as empresas responsáveis pela gestão dos aterros são fundamentais para garantir o cumprimento das normas ambientais e a proteção da saúde pública.

Em resumo, a drenagem de lixiviados desempenha um papel fundamental na gestão de resíduos sólidos e na proteção do meio ambiente. Investir em pesquisas, conscientização pública e regulamentações mais rígidas pode melhorar ainda mais essa prática e promover uma gestão sustentável de resíduos. Outro aspecto a ser considerado é a adoção de políticas governamentais mais rigorosas e regulamentações ambientais que exijam a implementação de sistemas de drenagem

de lixiviados em todos os aterros sanitários. Isso ajudaria a padronizar as práticas de gerenciamento de resíduos e a garantir a proteção ambiental em todas as áreas, assim como, investir em pesquisas e desenvolvimento de técnicas mais eficientes e sustentáveis para o tratamento de lixiviados.

5. REFERÊNCIAS

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento. **NBR 8419**, 1984.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos. **NBR 8849**, 1985.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT). Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento. **NBR 15849**.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). Resíduos Sólidos: classificação, **NBR 10.004**. Rio de Janeiro, 1987.

ABRELPE, **Panorama de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil 2018/2019/2021/2022**. <https://abrelpe.org.br>

ADMIN. **Geração de resíduos sólidos no Brasil chega a 82,5 milhões ton/ano**. Disponível em: <<https://rmai.com.br/2022/08/30/panorama-dos-residuos-solidos-brasil-geracao-de-residuos-chega-a-825-milhoes-ton-ano-no-brasil-e-aumenta-4-com-brasileiro-em-casa-durante-a-pandemia-da-covid-19/#:~:text=O%20aumento%20expressivo%20na%20gera%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BERTAZZOLI, R.; PELEGRINI, R. Descoloração e degradação de poluentes orgânicos em soluções aquosas através do processo foto eletroquímico. **Química Nova**, v. 25, p. 470-476, 2002.

BIDONE, Francisco Ricardo Andrade e POVINELLI, Jurandyr. **Conceitos básicos de resíduos sólidos**. São Carlos: EESC/USP. 1999. Acesso em: 08 jun. 2023.

CAPELO NETO, J., & CASTRO, M. A. H. de. Simulação e avaliação do desempenho hidrológico da drenagem horizontal de percolado em aterro sanitário. **Engenharia Sanitaria E Ambiental**, 10(3), 229–235, 2005.

CHRISTENSEN, T. H. L., P. KJELDSEN, P. L. NJERG, D. L.JENSEN, J. B. CHRISTENSEN, A. BAUN, H. ALBRECHSTEN & G. HERON, 2001. Biogeochemistry of landfill leachate plumes. **Applied Geochemistry** 16(7-8): 659-718.

COUTINHO, Marcela Luz. **REVISÃO DA LITERATURA: FRAÇÃO ORGÂNICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, IMPACTOS EM ATERROS SANITÁRIOS E COMPOSTAGEM COMO SOLUÇÃO**. Juiz de Fora/MG. (2020). 98p.

D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero, VILHENA, André. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

DECRETO Nº 11.043, DE 13 DE ABRIL DE 2022. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11043.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2011.043%2C%20DE%2013>. Acesso em: 10 jun. 2023.

Decretonº 10.936 -D10936. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2010.936%2C%20DE%2012>.

ELK, A. G. H. P. Van. **Redução de emissões na disposição final**. Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

FERREIRA, M.A.S. Aplicação de modelos de avaliação qualitativa e quantitativa dos percolados gerados em um aterro sanitário. **Dissertação de Mestrado**. COPPE/UFRJ, 2006.

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª ed. Atlas, São Paulo, Brasil, 2002.

Guo, X., Liu, H., Wu, S. **Humic substances developed during organic waste 375 composting: Formation mechanisms, structural properties, and agronomic functions**. *Sci. Total Environ.*, 662, 501, 2019.

HOU, D.; GUTHRIE, P.; RIGBYET, M. Assessing the trend in sustainable remediation: A questionnaire survey of remediation professionals in various countries. **Journal of Environmental Management**, v. 184, p. 18–26, 2016

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: IPT/CEMPRE. 2018. 4ª edição. 316p.

IWAI, Cristiano Kenji. **Tratamento de chorume através de percolação em solos empregados como material de cobertura de aterros para resíduos sólidos urbanos**. 2005. 205p.

KIRKBRIDE-SMITH, A. E.; WHEELER, P. M.; JOHNSON, M. L. Artificial reefs and marine protected areas: a study in willingness to pay to access. Folkstone Marine Reserve, Barbados, West Indies. **Peer Journal**, v. 4, 2016.

KJELDEN P.I.; BARLAZ, M.A; ROOKER, A.P.; BAUN, A.; LEDIN, A.; CHRISTENSEN, T.H. Present and long-term composition of MSW landfill leachate: a review. **Critical Reviews in Environmental Science and Technology**, v.32, p.297-336, 2002.

KURNIAWAN, T.A.; WAIHUNG, L.O.; SILLANPAABC, M.E.T. Critical Review Biological processes for treatment of landfill leachate. **Journal of Environmental Monitoring**, v. 12, p. 2032-2047, 2010.

LANZA, V. C. V. **Caderno Técnico de reabilitação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos** / Vera Cristiana Vaz Lanza. – Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente: Fundação Israel Pinheiro, 2009.

LI, Shuo et al. Advanced oxidation process based on hydroxyl and sulfate radicals to degrade refractory organic pollutants in landfill leachate. **Chemosphere**, [S.L.], v. 97, p. 134214, jun. 2022.

MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR). **Projeto, Operação e Monitoramento de Aterro Sanitário**. Belo Horizonte: ReCESA, 2008, 120p.

MONTEIRO, J.H.P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

Puentes, Beatriz, 27/10/2022. <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/cerca-de-40-dos-residuos-gerados-por-ano-no-brasil-vaio-para-lixoes-a-ceu-aberto/#:~:text=Entre%202010%20e%202019%20a,%C3%A9%20a%20realidade%20do%20pa%C3%ADs>.

REICHERT, G. A. **Projeto, Operação e Monitoramento de Aterros Sanitários: Manual 2007**. 117 p. Disponível em: <<http://documentslide.com/documents/manual-aterro-sanitario2007-geraldo-reichertpdf.html>>. Acesso em: 15 set. 2018.

REINHART, D. R.; GROSH, C. J. **Analysis of Florida MSW landfill leachate quality**. University of Central Florida, 1998.

SEGATO, L. M.; SILVA, L. C. Caracterização do Chorume de Aterro Sanitário de Bauru. **XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental ABES. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**. P. 9. 2000.

SOUTO, G.B.; POVINELLI, J. Características de lixiviados de aterros sanitários no Brasil. In: **24º Congresso brasileiro de engenharia sanitária e ambiental**, de 2 a 7 de setembro de 2007, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2007.

TANDEL, R. Y. Contribuição ao estudo da poluição provocada no aquífero freático e no solo pelo aterro controlado da cidade de Rio Claro, SP. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo. 1998.

YAO, J.; KONG, Q.; QIU, Z.; CHEN, L.; SHEN, D. Patterns of heavy metal immobilization by MSW during the landfill process. **Chemical Engineering Journal**, v. 375, 2019.

ZHANG, C.; LIU, J.; YANG, X.; CAO, W.; QIANA, G. Degradation of refractory organics in biotreated landfill leachate using high voltage pulsed discharge combined with TiO₂. **Journal of Hazardous Materials**, v. 326, p. 221-228, 2017.

ESTUDO DAS MELHORIAS QUE PODEM SER GERADAS USANDO UM CENTRO DE COMANDO DE MOTORES

Hilson Cristo da Costa¹,
Fabio Goldner²,
Rafael de Paula Cosmo²

¹Discente do curso de Engenharia Elétrica do Centro Universitário Multivix Vitória.

²Mestres, Docentes do Centro Universitário Multivix Vitória

RESUMO

O Centro de Controle de Motores atua como o centro de máquinas ele organiza o comando e a potência para qualquer motor em uma planta e seus sistemas elétricos. Devido à sua importância, isso facilita a configuração e a manutenção de todo o sistema de controle do motor. Dessa forma, as empresas precisam de equipamentos confiáveis para dar continuidade aos seus processos de operação que pode manter a continuidade graças aos altos padrões de segurança do equipamento, independentemente do nível de habilidade do operador, onde conseqüentemente, melhorar o mercado atual é uma questão cada vez mais necessária. Este artigo esboça um estudo sobre o assunto realizado por uma empresa privada para medir a eficácia de sua estratégia de manutenção. Ao analisar os principais indicadores de desempenho, onde os engenheiros elétricos puderam avaliar a eficiência de sua estratégia. O estudo foi realizado a partir de uma revisão bibliográfica e a partir de analisou os dados apresentados de que incluem tabelas e figuras, após a coleta de informações por meio do método quantitativo ocorreu a avaliação mensal dos indicadores. Ao final desse processo foi possível concluir que a gestão de manutenção de eficiência da empresa funcionou para manter a estabilidade econômica.

PALAVRAS-CHAVE

Centro de Controle de Motores; Sistemas Elétricos; Estratégia de Manutenção.

ABSTRACT

The Motor Control Center functions as the machine hub, organizing command and power for any motor in a plant and its electrical systems. Due to its importance, it facilitates the setup and maintenance of the entire motor control system. Thus, companies need reliable equipment to ensure the continuity of their operational processes, which can be maintained thanks to the equipment's high safety standards, regardless of the operator's skill level. Consequently, improving the current market is an increasingly necessary issue. This article outlines a study conducted by a private company to measure the effectiveness of its maintenance strategy. By analyzing key performance indicators, electrical engineers were able to evaluate the efficiency of their strategy. The study was based on a literature review and data analysis, which included tables and figures. After collecting information using the quantitative method, monthly evaluations of the indicators were carried out. At the end of this process, it was concluded that the company's maintenance management strategy was effective in maintaining economic stability.

KEYWORDS

Motor Control Center; Electrical Systems; Maintenance Strategy.

INTRODUÇÃO

Os centros de comando de motores, chamados de CCMs, são painéis elétricos destinados ao controle de motores em um complexo industrial. O Ministério do Trabalho fornece orientações importantes para todas as etapas de aplicação, como criação, fabricação e instalação do equipamento e essas diretrizes ajudam a garantir a segurança dos trabalhadores com os equipamentos que utilizam (VOLKMANN,

2017).

As normas NR-10 e NR-12 pertencem aos CCMs, sendo que a primeira detalha a segurança em instalações e serviços elétricos e a segunda foca na segurança do trabalho em máquinas e equipamentos, onde melhorar a produtividade e a confiabilidade do local de trabalho enquanto mantém os ativos é crucial para administrar um negócio eficiente. Isso leva a um resultado positivo para o negócio – aumento da lucratividade – bem como uma produção geral melhorada (JUNIOR, 2018).

Além disso, a manutenção adequada garante que o equipamento não avarie ou se torne inutilizável. Isso, por sua vez, leva a uma maior necessidade de pessoas com conhecimento sobre as atividades de manutenção. Esse indicador fornece uma visão clara dos sucessos e fracassos do projeto que orientam as decisões de negócios futuras. Após a compreensão dos dados contidos por esse controle, os profissionais podem desenvolver um plano para atender aos objetivos propostos.

Muitas empresas veem a manutenção como um custo, não como um benefício para a produtividade. Nos últimos anos, muitos mudaram essa crença graças ao entendimento de que o planejamento e a execução de manutenção eficazes reduzem o tempo de inatividade e aumentam a confiabilidade e a disponibilidade gerais. Isso leva a uma maior produtividade geral quando executado corretamente. Não basta mais simplesmente produzir; a qualidade é essencial no sistema de produção global de hoje. Essa mudança leva a um novo dilema para as organizações: não basta produzir, é preciso produzir com qualidade. Como resultado, muitos aspectos da produção tornam-se vitais. Um aspecto fundamental é a manutenção.

A adição de manutenção preventiva, corretiva e preditiva criou a necessidade de manutenção produtiva total na década de 1970. Isso foi afirmado nos estudos de Nakajima (1989). A manutenção de equipamentos pode afetar positivamente indicadores como zero defeitos, zero quebras, lucratividade, disponibilidade de máquinas, aumento da competitividade, satisfação e fidelização do cliente. Fazer manutenção nesses indicadores aumenta a possibilidade de vantagens competitivas sobre outras empresas. Para Nascif e Kardec (2009, p. 11), sugerem que a manutenção dos equipamentos precisa ser realizada de forma eficaz para reparar rapidamente os sistemas e equipamentos, bem como prevenir falhas nos equipamentos.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Comunicação Profibus

Profibus não é um sistema de comunicação, mas uma combinação de vários protocolos em um pacote de tecnologia fieldbus, os usuários podem implementar esses diferentes protocolos em seu próprio software para criar requisitos adicionais, resultando em algumas aplicações exclusivas. Com essa linha, o Profibus pode ser adaptado a necessidades específicas e, após anos de refinamento, os dispositivos que utilizam essa tecnologia certamente operarão sob padrões de qualidade de comunicação.

A Profibus nasceu do esforço conjunto do governo alemão, empresas alemãs e outras grandes empresas industriais no final dos anos 80. Este esforço conjunto resultou numa solução de automação que não só é viável hoje, como também permite o desenvolvimento de novas soluções e, desde a sua criação, muitas empresas podem recorrer a automações específicas para se adequarem às suas necessidades. Dispositivos escravos são dispositivos periféricos conectados ao barramento, como válvulas, módulos de E/S e transmissores. Esses dispositivos não têm direitos de acesso ao barramento, eles apenas enviam ou reconhecem algumas informações quando instruídos a fazê-lo, as estações ativas também são conhecidas como mestres no barramento, onde essas estações possuem mais direitos de acesso no barramento e podem transmitir informações, como mostra a figura 1 a seguir:

Figura 1 – Esquema de comunicação multi-mestre



Fonte: (Sousa, 2002)

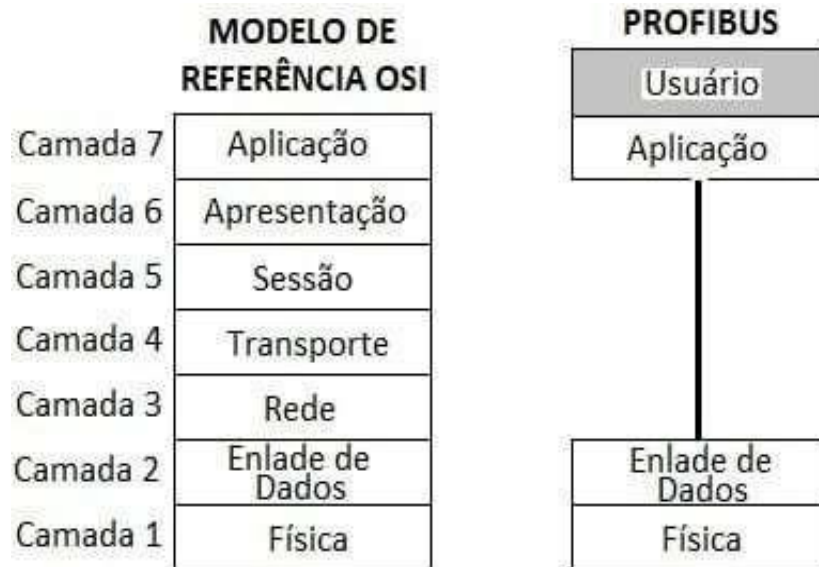
A arquitetura da rede Profibus segue o modelo ISO/OSI. Suas camadas de protocolo aparecem como 1 e 2 no Profibus DP, assim como a Interface do Usuário. Além disso, a camada 7 é empregada tanto no Profibus PA quanto no *Profinet*, onde os dados percorrem esse design em um ritmo acelerado graças à sua construção simplificada. Informações adicionais sobre o processo de camadas estão disponíveis abaixo.

A primeira camada de uma mensagem é o meio físico no qual ela é transportada. Pode ser um cabo de par trançado blindado ou algum outro meio físico. Ele detalha a tecnologia de transmissão, a pinagem dos conectores e os parâmetros técnicos e elétricos que devem ser atendidos para que os dados sejam enviados com sucesso. Os dados são movidos da camada *media access control* (controle de acesso de mídia) para a camada *access method/physical* (método de acesso/físico). A partir daí ele se move por um meio de transmissão que pode ser fibra óptica ou mídia física RS-485, a camada física não interpreta os dados; ele apenas passa os dados para a *data link layer* (PEREIRA,2014).

Profibus é uma tecnologia de *fieldbus* inteligente na qual os dispositivos do sistema são conectados por um fio central. Uma vez conectados, esses dispositivos podem trocar informações de maneira eficiente, em vez de mensagens privadas automatizadas. Os dispositivos interconectados no Profibus também podem realizar auto diagnósticos, bem como diagnósticos de conexão e, no nível mais básico, tem o benefício de ser construído sobre a camada OSI e a topologia básica (SANTOS,2018). A camada de enlace de dados é a segunda camada mais alta do modelo OSI.

Nesta camada são formados os telegramas de mensagens. O controle disponibilizado através desta camada permite escolher em qual direção as mensagens trafegam para evitar colisões entre vários dispositivos que desejam transmitir ao mesmo tempo. Acima da camada 7 da funcionalidade de um computador está sua operação “real”. Isso inclui funções como medição, atuação, controle e interface de usuário para um configurador (BERGE, 2002). Este modelo pode ser visualizado na Figura 2:

Figura 2 – ISO/OSI aplicado à rede profibus



Fonte: (Sousa, 2002)

1.2 Sistemas de Monitoramento On-Line

O monitoramento online é a prática de coletar dados sobre o funcionamento geral das máquinas, como vibração, temperatura, ruído e lubrificação. Esses dados são coletados de forma automática e remota. É possível reunir informações de alta qualidade graças ao uso de tecnologias e técnicas modernas. Isso é feito por meio do Monitoramento Online, que fornece informações em abundância, no tempo adequado e com alta qualidade. Isso permite que os engenheiros tomem as ações adequadas quando necessário para componentes, módulos e peças que requerem atenção.

É importante incluir a manutenção preditiva na implementação de qualquer plano de verificação e correção regulares dos sistemas. Isso porque ajuda a antecipar falhas que podem causar complicações como perda de produção ou ativos ou até mesmo riscos potenciais à segurança das pessoas. A coleta de dados precisa ser feita em campo, o que é trabalhoso e difícil, também é problemático porque os dados devem ser coletados manualmente e verificados antes que qualquer informação possa ser extraída (LIMA,2017).

Este processo é necessário porque as plantas não possuem atualmente sistemas de monitoramento online e reconstruir informações desatualizadas muitas

vezes requer parar para desmontar e montar, onde isso pode danificar o equipamento e desperdiçar materiais e mão de obra. Nem todas as coletas manuais são eficazes. Conseqüentemente, as falhas continuam a reaparecer com mais frequência (ESTEVEZ,2017).

As inspeções ou coleta manual de dados só são práticas quando realizadas no momento da inspeção. No entanto, este método corre o risco de perder tendências de desenvolvimento que levam à falha do equipamento. É quase impossível identificar falhas a tempo de mitigar suas conseqüências, e isso leva a grandes violações de segurança envolvendo ativos e pessoas. Desde que a coleta de dados seja feita online, ela pode ser descentralizada e não combinada em um local central. Dessa forma, é possível avaliar a condição real do equipamento sem correr o risco de danos a longo prazo (SILVA,2019).

A Manutenção Baseada em Condição, também conhecida como CBM, é um método que examina o estado atual de uma máquina para determinar falhas futuras, ao monitorar a condição atual dos vários parâmetros do equipamento, essa abordagem é muito eficiente. Antes de tentar consertar uma máquina, é crucial coletar o máximo de dados possível sobre o ativo. É por isso que o monitoramento adequado é essencial em qualquer plano de manutenção preditiva.

Além de coletar informações, esses sistemas também podem fornecer dados e resultados de forma precisa, de alta qualidade e quantidade. Isso permite que os profissionais planejem e implementem melhor as estratégias de manutenção antes de cometer um erro, onde qualquer linha em produção precisa considerar o custo de projetos fracassados. Quaisquer falhas inesperadas do projeto podem levar a despesas mais altas. É por isso que é importante considerar todos os problemas potenciais ao iniciar qualquer nova linha.

Ao monitorar e analisar quaisquer problemas, qualquer tempo de inatividade dispendioso pode ser evitado, exigem a consideração de várias máquinas com diferentes finalidades e importância em seus respectivos ciclos de produção. Portanto, é importante entender e considerar esses aspectos ao definir os ativos a serem monitorados, mais ativos de alto valor exigem mais tempo e dinheiro para reparar ou substituir componentes.

Máquinas com altas assinaturas de falhas exigem reparos que ocasionalmente forcem uma empresa a interromper a produção. No entanto, as equipes de operações precisam manter a máquina funcionando até que possam corrigir o problema e reiniciar a produção, onde qualquer peça de maquinário com uma função importante é considerada um ativo crítico. Por exemplo, um motor que alimenta um pequeno sistema de transporte ainda pode ser considerado vital se parar inesperadamente, onde ao interromper a produção, mesmo um motor de baixo valor pode ser considerado crítico, onde sem monitoramento online, a equipe de manutenção se expõe a perigos potenciais ao acessar ativos de difícil acesso as máquinas com peças de difícil acesso normalmente incluem componentes que requerem manutenção regular.

1.3 Desempenho dos Motores

É crucial revisar periodicamente o desempenho do motor e identificar quaisquer problemas para qualquer barco. Isso também permite que os proprietários de barcos verifiquem as condições operacionais atuais. Sistemas de monitoramento automático foram implementados como resultado dos recentes avanços tecnológicos. Esses sistemas facilitam a medição automática do desempenho do motor, além de ajudar os policiais a dirigir o navio de maneira segura e econômica.

Um novo sistema de monitoramento usa dois tipos separados de tecnologia. Primeiro, um técnico conecta manualmente o fio do sensor de RPM ao computador usando uma caixa de junção. Em seguida, ele faz as medições manualmente e as transfere para o computador. Esse sistema é chamado de monitoramento manual porque se assemelha ao modo como os técnicos realizam o monitoramento online manualmente. Um segundo sistema de monitoramento utiliza tecnologia conectada ao desempenho do motor e fornece indicadores visuais por meio de gráficos e cartões de desenho.

Esse sistema é chamado de monitoramento online porque pode ser visualizado remotamente no CCM e fornece diferentes gráficos para análise. De todos os sistemas em um motor marítimo, o manifoldcliper e o compensador do maquinista são os mais

importantes. Em navios, o compensador mecânico normalmente possui um sistema de desempenho diesel on-line, enquanto o manifoldcliper possui um manual.

Os dados coletados da análise dos gráficos incluíram sincronização do motor, pressão de compressão, saída do cilindro e outras informações importantes. Eles também indicavam se o motor estava balanceado ou se algumas unidades estavam sobrecarregadas. Uma análise mais aprofundada dos dados leva a informações sobre quebra de anéis de pistão, vazamento de anéis de pistão e outros problemas que precisavam de atenção. Esses dados permitiram que os profissionais de manutenção identificassem rapidamente os problemas que precisavam ser resolvidos para evitar danos ou falhas futuras no motor.

O MCP deve operar satisfatoriamente e fornecer potência nominal com limites de temperatura e pressão aceitáveis, bem como uma taxa específica de consumo de óleo lubrificante. Além disso, a manutenção do motor deve acompanhar a curva de desempenho do motor, enquanto o uso de óleo lubrificante não pode ser excessivo

1.4 Arquitetura de um CCM

No final de 1800, o mundo testemunhou uma revolução tecnológica conhecida como Segunda Revolução Industrial. Começou em 1875 e terminou em 1900. Seu objetivo era mecanizar fábricas usando eletricidade de telégrafos e motores de combustão. Isso levou a linhas de montagem mais móveis graças à criação de uma indústria automobilística por Henry Ford.

As novas tecnologias levaram ao aumento da demanda por custos de produção mais baixos e tempos de produção mais curtos. Isso levou ao uso de motores elétricos em vez de motores a vapor ou de combustão, o *engine control center* (MCC) foi criado em 1950 por outros motivos. Na década de 1960, a eletrônica mudou a produção industrial para sempre com o advento do computador digital e a segunda revolução industrial. Chamada de Revolução Digital, essa nova era de inovação viu o uso generalizado da eletrônica em todos os aspectos da vida cotidiana. Dos computadores às novas tecnologias que automatizam os processos industriais, os sistemas anteriormente manuais foram substituídos por relés e painéis de controle. O desenvolvimento das telecomunicações mudou a forma como o mundo funciona. Isso

levou à globalização das economias e sistemas de negócios por meio de desenvolvimentos tecnológicos maciços.

A primeira e a segunda revoluções industriais tiveram impactos significativos na humanidade. A terceira Revolução Industrial ainda está em andamento a partir do início de 2010. Duas importantes invenções surgiram nessa época: controladores lógicos programáveis chamados de CLP (*controlador lógico programável*), que permitiram uma automação mais avançada de computadores pessoais; e o desenvolvimento da robótica. Essas inovações levaram à criação de uma nova indústria: sistemas automatizados de alto nível.

Em um CCM, as gavetas empilhadas umas sobre as outras fornecem a estrutura física da máquina. As gavetas se ajustam em tamanho com base no tipo de tarefa ou energia necessária. Cada gaveta se conecta a uma linha de energia vertical conectada a uma única linha horizontal para cada fase. Cubículos elétricos e armários metálicos autoportantes constituem as peças. As partições elétricas podem ser montagens TTA ou PTTA; também estão disponíveis conjuntos PTTA totalmente testados.

O desempenho de um sistema é testado por meio de “testes de tipo”, que são realizados individualmente em peças individuais de um sistema ou conjunto. Esses testes visam garantir o desempenho de todo o sistema e mitigar quaisquer riscos associados a projetos de engenharia que possam conter erros. Os sistemas são testados no formato PTTA se apenas alguns componentes forem testados. Informar o conjunto vem de conclusões extraídas de matemática ou dados coletados de conjuntos relacionados.

A ABNT permite a aquisição de uma norma regulamentando CCMs no Brasil por meio da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Esta norma, que é IEC 60439- 1, estabelece os requisitos para conjuntos de controle e manobras de baixa tensão com testes de tipo totalmente testados (TTA). Essas normas regulamentam a instalação de CCMs no Brasil.

Os centros de controle de motores são usados para controlar motores que usam sistemas trifásicos de baixa tensão. Motores de alta tensão requerem centros de média tensão, que podem controlar motores que variam de 2300 a 15000 volts. Esses centros usam contadores a vácuo para comutação de energia e compartimentos separados para comutação e controle de energia.

De 1950 até o presente, a indústria automobilística utilizou CCMs. Muitos de seus motores funcionavam com eletricidade. Estes são atualmente usados em várias aplicações comerciais e industriais. Salas separadas são normalmente usadas para abrigar centros de controle de motores que trabalham em zonas empoeiradas ou corrosivas. Isso ocorre porque alguns centros de controle de motores precisam ser colocados longe de máquinas específicas, como as máquinas acionadas ou controladas por um motorista. Também não é incomum que um centro de controle de motores seja colocado próximo ao maquinário que está sendo controlado ou acionado.

Em grandes edifícios comerciais ou industriais com muitos motores elétricos, um CCM pode ser encontrado na sala mecânica ou elétrica do prédio. Este é tipicamente o caso porque uma localização centralizada permite o controle de muitos motores. O CCM é capaz de trabalhar em rede com outros sistemas de controle graças a relés de proteção com diferentes protocolos de comunicação de dados, como *Ethernet*, *DeviceNet*, *Modbus* ou *Profibus*.

Um barramento compartilhado conecta vários gabinetes metálicos verticais. Cada gabinete contém seções com um barramento energizado que aceita controladores de motor plug-in. Gavetas funcionais podem ser removidas para facilitar a manutenção e substituição rápidas. As gavetas também podem ser fixas e podem ser puxadas ou empurradas, dependendo da sua função. Outros recursos incluídos incluem luzes indicadoras, controladores lógicos programáveis ou PLCs, inversores de frequência, equipamentos de medição e gavetas adicionais.

Os controladores de motores precisam de equipamentos específicos para protegê-los. Estes incluem disjuntores, fusíveis ou motores que consomem energia através de conectores destacáveis. Um contator ou controlador de estado sólido é adicionado ao motor para regular a energia ou desligá-lo. Um interruptor de isolamento garante que o controlador não interaja com o resto do sistema elétrico. Em alguns casos, um motor grande pode ser aparafusado ao painel de controle. A CCM fornece formas de fios para conectar o controlador ao motor, bem como cabos de alimentação e de campo.

Os controladores de motor vêm totalmente montados ou como um projeto de bricolage. Eles podem ter interruptores e relés para proteção adicional, transformadores separados, luzes piloto e disjuntores. Os clientes podem selecionar entre diferentes opções disponíveis para controladores de motor, como relés de

proteção de sobrecarga térmica ou de estado sólido, chaves de controle, blocos terminais extras e disjuntores. Os CCMs podem ser conectados à rede elétrica ou ter sistemas de controle integrados para fiação intertravada, onde isole os cabos do calor e das chamas de qualquer incêndio por onde passem. Para suportar temperaturas extremas, muitos cabos requerem um revestimento retardador de fogo.

O centro de controle inteligente combina muitas funções diferentes — incluindo comunicação, monitoramento, controle e proteção em uma unidade conveniente. Possui os mesmos recursos que os CCMs convencionais, com exceção de um relé microprocessado ou uma chave de partida suave de microprocessador. As unidades deste CCM também incorporam *Ethernet*, *fieldbus*, *modbus* e outras redes digitais. Na verdade, esses CCMs são conhecidos como CCMs inteligentes, ou CCMI.

A CCMI ajuda os trabalhadores de manutenção a detectar problemas e elimina paradas desnecessárias. Também ajuda a isolar falhas, o que evita o tempo de inatividade. Ao distribuir ou nivelar as cargas, o software pode reduzir os requisitos de trabalho, aborrecimento e espaço. Essas ferramentas reduzem significativamente o tempo, esforço e equipamentos necessários para implementar o sistema.

2. METODOLOGIA

Este projeto requer a pesquisa de assuntos relevantes na literatura acadêmica, como os princípios da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Isso ocorre porque a criação da primeira parte deste projeto requer a análise desses padrões. Além disso, o uso de artigos e livros deste estudo ajuda a criar cálculos de suporte para a parte teórica do projeto. Estes são componentes necessários para o desenvolvimento de todos os aspectos deste projeto.

As conclusões finais do projeto devem ser apresentadas após o memorial de cálculo, que deve determinar quais equipamentos serão utilizados na planta. Em seguida, deve ser criada uma planta baixa com todos os detalhes para que o

levantamento das cargas possa começar. O equipamento deve ser vistoriado para coletar o máximo de informações possível. Em seguida, os equipamentos devem ser posicionados da melhor forma para abastecer as salas climatizadas (CCMs) – outro requisito para a implantação desse novo sistema.

3. RESULTADO E DISCUSÃO

Tabela 1 - Preços Estimativos

ITEM	DESCRIÇÃO	PREÇO SEM IMPOSTOS	ICMS %	ICMS R\$	ISS %	ISS R\$	PREÇOS COM ICMS ou ISS	IPI %	IPI R\$	PREÇOS COM IMPOSTOS R\$
1	ENGENHARIA									
1.1	Engenharia básica	76.701,32			2,5 %	1.966,70	78.668,02			78.668,02
1.2	Engenharia detalhada	136.650,86			2,5 %	3.503,87	140.154,73			140.154,73
2	FORNECIMENTO (Elétrica)									
2.1	Novo CCM Serviços Auxiliares PCI - Desenho B3191JX05015	167.689,06	7%	14.680,77			182.369,83	15%	27.355,47	209.725,31
2.2	Novo CCM Moagem - Desenho B3190JX05008	548.719,00	7%	48.039,02			596.758,02	15%	89.513,70	686.271,72
3	SERVIÇOS									
3.1	Mobilização	22.960,46			5%	1.208,45	24.168,91			24.168,91
3.2	Montagem dos Painéis Elétricos	172.173,51			5%	9.061,76	181.235,27			181.235,27
4	SERVIÇOS EM GERAL									
4.1	Supervisão de Montagem	87.220,24			5%	4.590,54	91.810,77			91.810,77
5	GERENCIAMENTO / SUPERVISÃO									
5.1	Gerenciamento / Supervisão	144.889,32			5%	7.625,75	152.515,07			152.515,07
6	COMISSÃO / TESTE									
6.1	Comissionamento / Teste	131.224,00			5%	6.906,53	138.130,53			138.130,53
7	OUTROS									
7.1	Transporte	15.532,92			5%	817,52	16.350,44			16.350,44
7.2	Combustível	8.886,44			5%	467,71	9.354,15			9.354,15
7.3	Caminhão Munck	14.918,65			5%	785,19	15.703,84			15.703,84
7.4	Ferramental	5.615,67			5%	295,56	5.911,23			5.911,23
	TOTAL	1.533.181,45					1.633.130,82			1.750.000,00

Fonte: Autor (2022).

O levantamento dos equipamentos começa com uma planta baixa detalhada, que revela o layout do equipamento. Em seguida, os cálculos determinam os componentes necessários para a planta. Esses cálculos resultam na determinação de como as salas climatizadas devem ser posicionadas – respeitando critérios normativos. Após a conclusão dos cálculos, o processo de design termina e as conclusões finais são apresentadas ao público, a tabela 1 abaixo representa de forma detalhada os custos da implementação dos equipamentos.

Os últimos meses apresentaram muitas situações desafiadoras, mas a produção industrial no Brasil continua se recuperando. Isso porque é necessário desenvolver soluções eficazes para manter o bom desempenho de atividades como o Centro de Comando do Motor.

O CCM (centro de comando do motor), ou *engine command center*, oferece um retorno significativo sobre o investimento, oferecendo benefícios específicos do setor. É por isso que recomendamos investir nesta tecnologia para melhorar o seu negócio em geral. Devido ao fato de que manter sua qualidade custa dinheiro adicional, é importante entender que sua função não seria prejudicada por custos adicionais. Isso ocorre porque muitos custos estão envolvidos na produção e na obtenção de matérias-primas. Além disso, despesas contínuas, como eletricidade e saúde e segurança dos funcionários, estão vinculadas à sua função adequada (PINTO SEGUNDO, 2018).

Os CCMs industriais, que fazem parte do Centro de Comando do Motor, auxiliam diversos setores da indústria, onde ajudam a determinar como os motores elétricos industriais funcionam controlando a operação dos motores. A funcionalidade do centro de comando do motor é essencial para o funcionamento da empresa, pois oferece soluções de longo prazo. Além disso, isso ajuda a manter um alto nível de segurança para os trabalhadores que usam máquinas, onde: Proteção elétrica aos motores e equipamentos; Mais segurança para as manobras do operador; Redução de gastos no consumo de energia; Menos custos com manutenção de máquinas e equipamentos; Melhor vida útil dos ativos; Possibilidade de acionamento manual, por meio de botões de comando na própria porta ou em painel remoto; ou automático, por CLP com IHM ou supervisor; Trabalhar com a qualidade dos componentes de marcas conceituadas do mercado; Atendimento das normas NR-10 e NR-12.

O *engine command center* (centro de comando do motor) oferece retorno sobre o

investimento para empresas que investem em seu desenvolvimento. Ao manter altos níveis de produtividade, as empresas podem aumentar sua receita e conquistar clientes adicionais.

O mundo empresarial brasileiro sofreu um grande golpe em 2020 com o vírus que devastou o país. Como resultado, as empresas estão trabalhando duro para recuperar o tempo perdido e ter um desempenho melhor do que o esperado em 2021. Isso é mencionado de passagem em uma notícia compartilhada pelo portal “Terra”. Os números recentes divulgados pelo governo sobre a produção nacional têm sido animadores.

O veículo extrai dados do IBGE (instituto brasileiro de geografia e estatística) – sobre pesquisas industriais mensais. Ela observa que 11 estados brasileiros viram o retorno da atividade industrial, com 9 relatando possíveis recuperações. Construção adicional é necessária para aumentar a produtividade. As empresas fornecem os serviços e equipamentos necessários por meio de sua maior produtividade.

Isso leva ao aumento da demanda por esses recursos como forma de apoiar a recuperação econômica. Investir em um *engine command center* é uma escolha sábia graças a esse cenário, por servir como centro de operações, qualquer operação começa no Centro de Comando do Motor. Ele também contém o “coração” da operação graças à criação de equipamentos adicionais quando ativados.

É importante incluir a automação industrial em todos os planos financeiros. O site Instrumentação e Controle afirma que muitos profissionais financeiros ainda acreditam que este é um mau investimento. No longo prazo, essa abordagem garante competitividade e lucratividade do negócio.

Muitos especialistas preveem um retorno do investimento dentro de um ano e meio. Conseqüentemente, eles empregam esse raciocínio para justificar a relação custo-benefício de seus produtos. Na verdade, a automação de alta qualidade gera benefícios a longo prazo, pois é um investimento contínuo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerar a necessidade de reduzir custos, aumentar o número de máquinas e atender aos padrões de segurança obrigatórios leva aos melhores resultados gerais para motores elétricos e maior controle operacional na produção.

O setor de planejamento e controle de manutenção determinando os principais

indicadores de desempenho do equipamento requer a análise das tarefas de manutenção realizadas no maquinário. A partir dessa análise, eles obtêm informações que permitem determinar prioridades e estabelecer um cronograma de manutenção para o trabalho a ser realizado. Isso permite que eles garantam maior disponibilidade geral dos ativos, evitando o tempo de inatividade para manutenção. Os indicadores-chave de desempenho provam ser eficazes para determinar a eficiência das práticas de manutenção. Ao coletar dados por meio dessas análises, as organizações podem garantir uma gestão orientada para resultados com foco na confiabilidade e acessibilidade dos recursos. Isso também ajuda as organizações a melhorar continuamente seus processos.

Este projeto acadêmico forneceu informações cruciais sobre o assunto. Ele provou ser útil para entender como usá-lo e por que era importante estudar. Além disso, as pessoas devem entender que a aula de Instalações Elétricas Industriais do 9º período foi vital para este projeto. Para determinar qual transformador usar para CCMs, foi determinado que a funcionalidade do processo de fabricação foi considerada no cálculo da demanda. Isso levou a encontrar fatores de uso simultâneo e distribuição de peso no processo. Posteriormente, essas informações ajudaram a determinar qual transformador CCM funcionaria melhor com 80% de sua capacidade de melhor posição foi encontrada estimando matematicamente a melhor posição de instalação, dadas certas restrições.

O ponto a partir do qual o recinto mantém sua integridade arquitetônica. Outros pontos relevantes para este projeto devem ser destacados, é que o dimensionamento do cabo é ditado pelo critério de capacidade e que determinados parâmetros de dimensionamento podem ser alterados pelo método empregado para o dimensionamento. Isto é visto com a conexão CCM, onde uma seção empregou um canal fechado embutido no piso 4x150mm² (para alimentação de uma única carga); outra seção utilizou bandejas perfuradas 4x120mm² (para alimentação de cargas múltiplas), algumas também empregando canais separados para cada carga. A NBR 5410:2004 observa que os valores de K dos condutores de pequena seção não são padronizados; portanto, esse fato foi incorporado aos cálculos.

5. REFERÊNCIAS

BERGE, J. (2002). **Fieldbuses for Process Control: Engineering, Operation and Maintenance**. ISA – The Instrumentation, Systems and Automation Society, 2002.

ESTEVEES, Catarina Duarte Sena. **Implementação da Manutenção Produtiva Total numa Indústria Alimentar**. 2017.

JUNIOR, Geraldo Carvalho Do Nascimento. **Comandos Elétricos–Teoria e Atividades**. Saraiva Educação SA, 2018.

LIMA, Lincoln Ferreira et al. **Gerenciamento de Manutenção da Divisão de Equipamento baseado em processos quantitativos utilizados pela plataforma e- campus**. 2017.

PEREIRA, BRUNO MENEZES. **COMPARAÇÃO DE SOLUÇÕES DA CAMADA FÍSICA PARA REDES DE COMPUTADORES**. 2014.

PEYRARD, Alexandre et al. Rumo à verificação formal do Contiki: Análise dos módulos AES–CCM* com Framac. In: **RED-IOT 2018-Workshop sobre Recentes avanços na gestão segura de dados e recursos na IoT** . 2018.

PINTO SEGUNDO, Afonso de Almeida. **Estudo de leitura das proteções elétricas de baixa tensão usando um relé microprocessado em uma planta siderúrgica**. 2018.

SANTOS, MAX MAURO DIAS; LEME, Murilo Oliveira; JUNIOR, SERGIO LUIZ STEVAN. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. Saraiva Educação SA, 2018.

SOUZA, R. C. (2012). **Diagnóstico de Redes Profibus DP baseado em Redes Neurais Artificiais**. 2012. Dissertação de Mestrado em Engenharia Elétrica – Escola de Engenharia de São Carlos, USP, São Carlos.

SILVA, Marcos Siqueira da. **Gestão da manutenção-Planejamento e Controle da Manutenção: princípios para aumentar a produtividade e a eficiência da manutenção**. 2019.

VENTURINI, V. P. (2007). **Desenvolvimento de um Mestre Profibus com a Finalidade de Análise de Desempenho**. 2007. Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica – Escola de Engenharia de São Carlos, USP, São Carlos.

VOLKMANN, Roberto Ermy. **Análise de um sistema de gestão de energia e do carregamento de motores elétricos em uma indústria petroquímica**. 2017.

Profibus Installation Guideline for Cabling and Assembly. Version 1.0.6. May 2006.

RISCO DA CIBERSEGURANÇA NA SITUAÇÃO PANDÊMICA DO COVID-19

Renan Viecili Lameu¹,
Kevyn Phillipe Gusmão,²
Elionai de Souza Magalhães,²
Bruno Bastos Stoll²

¹ Discente do curso de Engenharia da Computação do Centro Universitário Multivix
Vitória

² Docentes do Centro Universitário Multivix Vitória

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso tem por finalidade transcorrer a relação dos incidentes de ataques cibernéticos que cresceram devido a situação pandêmica do COVID-19. Esta situação levou instituições, bancos, empresas e escolas a adotarem medidas preventivas para não disseminar o vírus. A forma de combater foi aderir ao distanciamento social, muitas organizações no sentido de não parar o funcionamento, a escolha foi levar funcionários e alunos a continuar suas tarefas para o trabalho remoto. A privacidade e segurança foram fatores nos quais não causaram preocupações para as organizações. Em visão disso, as pessoas utilizando diversos dispositivos sem a proteção recomendada, suas casas se tornaram oportunidades para serem alvos de invasores. O artigo apresenta a definição do termo cibersegurança; os principais ataques que receberam destaque na pandemia em *home-office*, conceitos e aplicação da lei geral proteção de dados nas empresas; dados coletados de reportagem de impactos do COVID-19 no ciberespaço; medidas preventivas e enfim finalizando com o resultado do artigo bibliográfico.

PALAVRAS-CHAVE

Ataques Cibernéticos; COVID-19; Trabalho Remoto; Segurança; Ciberespaço.

ABSTRACT

The purpose of this final paper is to present the list of cyber-attacks incidents that have grown due to the COVID-19 pandemic situation. This situation has led institutions, banks, companies, and schools to adopt preventive measures to avoid spreading the virus. The way to fight was to adhere to social distancing, many organizations in the sense of not stopping the operation, the choice was to take employees and students to continue their tasks for remote work. Privacy and security were factors that did not cause concerns for organizations. In view of this, people using various devices without the recommended protection, their homes became opportunities to be targets of intruders. The article presents the definition of the term cybersecurity; the main attacks that were highlighted in the home-office pandemic, the concept and application of general data protection laws in companies; data collected from reporting on the impacts of the COVID-19 in cyberspace; preventive measures and finally ending with the result of the bibliographic article.

KEYWORDS

Cyber Attacks; COVID-19; Remote-work; Security; Cyberspace.

INTRODUÇÃO

No contexto de modelo de globalização desencadeou a evolução da tecnologia proporcionando fatores para o surgimento da internet, onde foi o marco inicial do seu próprio uso: gerar comunicações entre as pessoas, acesso a plataformas de *streaming*, como Netflix, Spotify, Youtube e entre outros. Onde se encontra uso de

dados, a nova era digital vem crescendo em massa devido a cada usuário exportar conteúdos (fotos, vídeos, texto e músicas) nas nuvens.

Devido a pandemia do COVID-19 o uso de dispositivos eletrônicos conectados à internet se intensificou, facilitando abordagens de hackers na execução de ataques. Dessa forma, pesquisas recentes apontam que houve crescimento de crimes cibernéticos. O modelo adotado para a população de *home-office* favorece os cibercriminosos, pois expõem vulnerabilidades em computadores pessoais. Sendo que a maior parte não apresenta segurança nos dispositivos conectados à própria rede local. Esse aumento de crimes cibernéticos durante a pandemia trata-se de um grande perigo para empresas no ramo da saúde, econômico e na educação. A população tem que ficar em alerta, pois todos estão vulneráveis a sofrer qualquer tipo de ataque virtual. O recorrente artigo bibliográfico identifica padrões de incidentes relacionados aos ataques cibernéticos no período pandêmico e aponta a importância da política de segurança de dados, com base em texto, imagens e informações retirados de jornais, estudos e fontes confiáveis.

1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Por qual motivo a pandemia afetou o ciberespaço devido à onda de ataques causados por cibercriminosos que aproveitam as vulnerabilidades do trabalho remoto de empresas e nos setores da saúde.

1.1 Justificativa do Tema

A presente pesquisa se justifica com relação ao atual cenário pandêmico onde a situação fez com que as rotinas de todos mudasse de uma hora para outra. E consequentemente o distanciamento social desencadeou o aumento do uso de dispositivos eletrônicos. Além disso, organizações liberaram sistemas de filiais próprias para funcionários e alunos manterem suas tarefas com uso de aparelhos pessoais desprotegidos. Essas situações chamaram a atenção de cibercriminosos. Nesse sentido, a proposta é trazer reflexão dos motivos de ataques cibernéticos, introduzir breve conhecimento de cibersegurança e medidas preventivas que possam ser adotadas.

1.2 Delimitação do Tema

Abordagem do conteúdo de cibersegurança e os principais tipos de ataques, políticas de segurança e a situação da pandemia no mundo digital, destacando formas de manter dispositivos pessoais protegidos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar o conhecimento de sistema da informação e segurança de dados, com o novo modo de realidade está sendo inserido no distanciamento social encontrado mundialmente, atribuindo a fatores de indivíduos mal-intencionados que cometem tipos de ataques que os beneficiam e empregam práticas ilegais em dispositivos pessoais.

1.3.2 Objetivos Específicos

- A) Apresentar a importância da área de Cibersegurança, identificando como o setor está presente no cotidiano da sociedade;
- B) Revisar os impactos da pandemia do COVID-19, relacionados os termos abrangentes de Sistema da Informação e ataques cibernéticos;
- C) Introduzir métodos práticos e teóricos em relação a segurança de informação com base a política de dados;
- D) Demonstrar formas eficazes para proteger dispositivos pessoais prevenindo ser alvo de hackers.

2. METODOLOGIA

2.1 Tipo de Pesquisa

De acordo com a taxonomia introduzida por Vergara (2000, p.46), a pesquisa teve apoio dos seguintes tipos de pesquisas: Pesquisa Bibliográfica: Análise de material necessário para o entendimento do assunto relacionado às palavras; Pesquisa Documental: Utilização de material publicado sobre o assunto de segurança, tipos de ataques e medidas de proteção.

2.2 Coleta de Dados

Para o presente trabalho realizou-se uma pesquisa bibliográfica. Para DEMO (2000, p.20) pesquisa é entendida como ferramenta de fabricação e aprendizagem com fins científico e educativo, sendo parte do processo para o conhecimento e “somar” no campo de relação do conteúdo. Como afirma Severino (2007), trata-se de registros disponíveis cujo decorre pesquisas comprovadas, documentadas em teses, artigos, textos e jornais, assim os textos se transformam em fontes de temas para serem utilizados na pesquisa. A finalidade da pesquisa é resolver problemas e solucionar dúvidas a partir de procedimentos com base em coleta de formações onde seja para investigar o problema.

Realizou-se uma busca a partir de publicações via google acadêmico de origem internacional e conteúdo relacionado ao tema de segurança da informação e cibersegurança de origem nacional. A seleção realizada entre 14 artigos, resultou a busca do conteúdo a partir de palavras-chave:

“Cybersecurity”, “COVID-19”, “Pandemic”, “Threats”

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Cibersegurança

Cibersegurança (cybersecurity) se baseia no termo referente, proteção e garantia de dados, principalmente aquela ligada a infraestruturas críticas a redes de comunicações e sistemas de informações.

Com base Melo (2017, p.21) é muito comum os profissionais da área serem capazes de testar práticas para adquirir novas metodologias de defesa a sistema, assim profissionais adquirem conhecimento para estudos futuros.

É importante ressaltar que todo tipo de ataque virtual possui um alvo específico que tende a explorar uma falha ou vulnerabilidade de um sistema a ponto de o invasor aproveitar da situação em aqueles que são leigos aos conhecimentos no setor da segurança cibernética. Muitas das vezes é determinado, cujo responsável pela ação do ataque é nomeado de “autor”.

Para a definição de escolha de artigos, optou-se pelos artigos publicados nos anos de 2019 a 2021. Após a leitura dos artigos escolhidos foram selecionados os específicos para criação da bibliografia. A seguir será introduzido no Quadro I, a

identificação sequencial dos artigos de busca onde a organização da tabela de forma da qual a ordem de acesso.

Quadro 1 – Lista de artigos selecionados via google acadêmico

Ano	Título do artigo	Autor	Periódico
2016	Cybersecurity in healthcare: A systematic review of modern threats and trends	Clemens Scott Kruse, Benjamin Frederick, Taylor Jacobson D. Kyle Monticone	Technology and Health Care 25 (2017) 1–10
2020	Cybercrime Pandemic	Marites V. Fontanilla	Journal of Asian and International Bioethics 30, pag. 161-165
2020	WORKING FROM HOME: CYBERSECURITY IN THE AGE OF COVID-19	Debra J. Borkovich, Robert J. Skovira	Issues in Information Systems Volume 21, Issue 4, pag. 234-246
2020	Cybersecurity Risks in a Pandemic	Christina Meilee Williams, Rahul Chaturvedi, Krishnan Chakravarthy	JMIR Publications Vol 23, Vol 22, N° 9
2020	Data Security and privacy in times pandemic	Luis Fernandes	Digital Privacy and Security Conference 2021
2021	CIBERSEGURANÇA E CIBERDEFESA EM TEMPOS DE PANDEMIA	Helena Carreiras, André Barrinha, António Gameiro Marques, Lino Santos, Daniela Santos, Helder Fialho de Jesus, João Barbas, João Confraria, Luis Borges Gouveia, Paulo Fernando Viegas Nunes, Sofia José Santos and Sofia Martins Geraldés	IDN brief
2020	COVID-19 Pandemic cybersecurity issues	Bernardi Pranggono, Abdullahi Arabo	Internet Technology Letters, Volume 4, Issue 2
2021	Health Care Cybersecurity Challenges and Solutions Under the Climate of COVID-19: Scoping Review.	He Y, Aliyu A, Evans M, Luo C	JMIR Publications Vol 23, N° 4 (2021)

Fonte: Dados da pesquisa

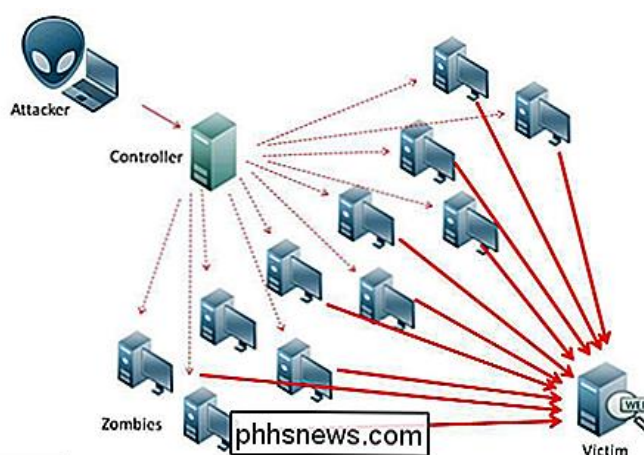
3.2 Tipos de Ataques

Em geral, todo sistema deve conter uma segurança para evitar problemas de vulnerabilidades. As vulnerabilidades são resultado de ameaças, para Dantas (2011). As ameaças estão divididas em: **ameaça natural** designada pelos fenômenos da natureza (terremotos, tempestade, tsunamis, vulcões etc.). **Ameaça involuntária** são resultado de fatores não intencionais, porém, geram dano. Como exemplo, erros, acidentes e aquele que é voltado para o setor de tecnologia é um vírus anexado na caixa de entrada. Uma **ameaça intencional** é aquela que possui objetivo de causar um dano, como invasões, sabotagem, espionagem, fraudes e roubo de informação. É importante entender os principais problemas no ciberespaço.

Knight (2014, p. 99) relata que os principais problemas no mundo cibernético são: “Invasões de privacidade, terrorismo, *phishing*, espionagem política e econômica, tráfico de drogas, pirataria, abuso infantil, spam são as principais ameaças da guerra cibernética”. Desse modo, segue abaixo métodos às ameaças utilizadas mais frequente por cibercriminosos:

- **DoS (Negação de serviço)** – tipo de ataque onde o autor da ação sobrecarrega um servidor ou uma rede com o interrompimento temporário a partir de vulnerabilidades de um protocolo ou serviço. Ocasiona a base de informações negadas, o sistema fora do ar e envio de muitos pacotes de requisições, assim causando o sobrecarregamento do dispositivo (CONKLIN, 2018).

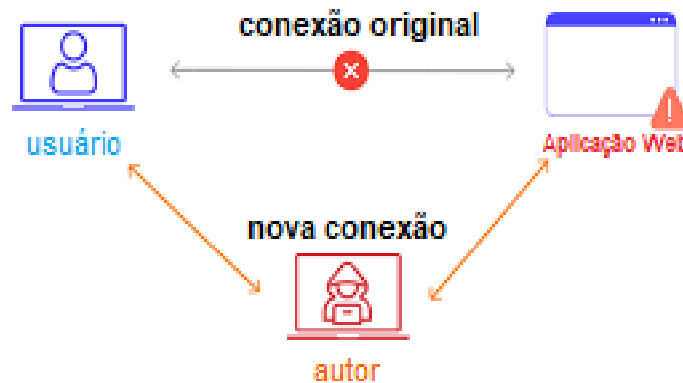
Figura 1 – Ataque de negação de serviço



Fonte: Disponível em <https://pt.phhsnews.com/what-are-denial-of-service-and-ddos-attacks3141>

- **Man-in-the-Middle**– ataque que intercepta a comunicação numa linha de tráfego entre usuário e o servidor ou usuário e usuário. O elemento observa a rota de pacotes a ponto de modificar, bloquear ou mudar o tráfego da informação (CONKLIN, 2018).

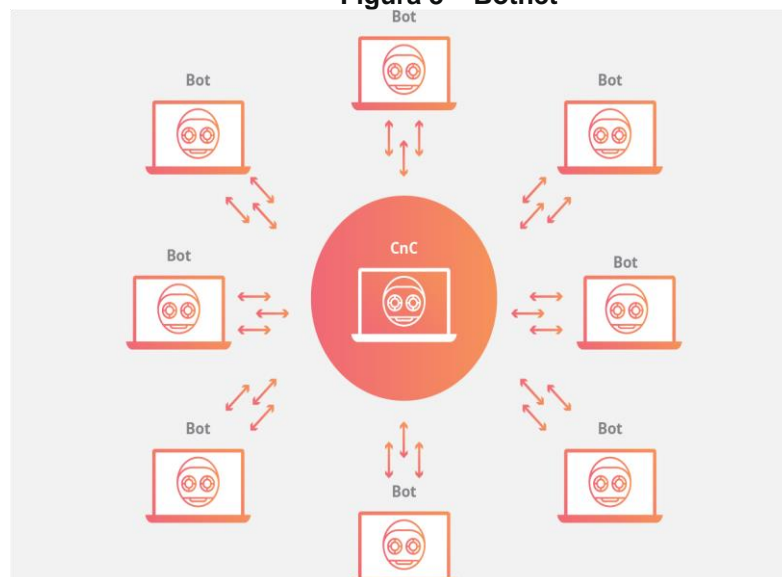
Figura 2 – Ataque Man-in-the-middle



Fonte: Disponível em <https://www.wallarm.com/what/what-is-mitm-man-in-the-middle-attack>

- **Botnet**– envolve em diversos dispositivos eletrônicos onde foram infectados por um malware que está sendo controlado pelo autor. O termo Botnet é designado “rede robô” é composta por milhares dispositivos conectados para roubar dados de usuários, invadir domínios e executar ataque DoS dinâmico (MEYERS, 2021).

Figura 3 – Botnet



Fonte: Disponível em <https://www.cloudflare.com/pt-br/learning/ddos/what-is-a-ddos-botnet/>

- **Phishing** – tipo de ação que, o autor utiliza engenharia social, envia um e-mail malicioso contendo um link, parece confiável as informações do alvo escolhido pelos interceptores da ação, funciona de tal modo quando indivíduo click no link, ele é redirecionado a um website falso assim, roubando dados pessoais ou um malware pode ser instalado no dispositivo (REISSWITZ, 2012).

Figura 4 – Ataque Phishing



Fonte: Disponível em <https://blog.neoway.com.br/phishing/>

- **Engenharia Social** – prática usada para persuadir o indivíduo para conseguir acesso a informações pessoais após uma breve pesquisa do alvo (FRAGA,2019).
- **Ransomware** – Para (CONKLIN, 2018), trata-se de ataques onde o autor bloqueia acesso do sistema do usuário pedindo o pagamento em troca da liberação. Geralmente o pagamento solicitado é em bitcoins (moeda virtual) e caso o autor não receba a quantia pedida todas as informações do sistema são deletadas.

Figura 5 – Ransomware

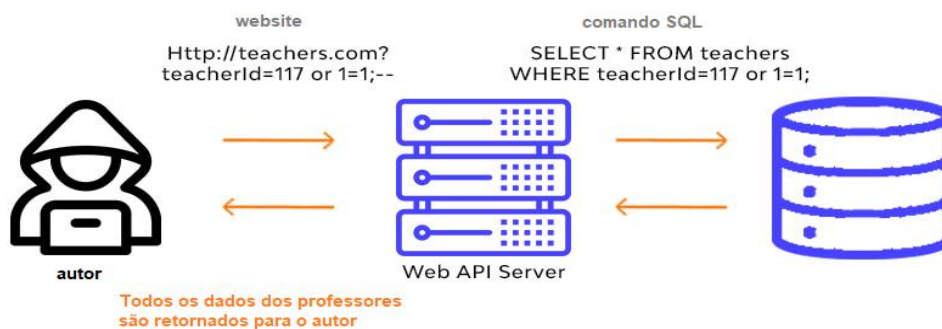


Fonte: Disponível em <https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2018/06/16/ransomware-porque-este-e-o-ataque-virtual-da-moda.htm>

- **Brute force** – Ataque do tipo que envolve adivinhação de senha em diversas tentativas (BALOCH,2015). Nos dias atuais existem sistemas que possuem um limite de tentativa de senha, assim impedindo o comportamento do ataque.
- **SQL Injection**– tipos de ataques usados em banco de dados com objetivo de controlar e roubar dados, o autor aproveita uma vulnerabilidade do código interno para aplicar instrução de comandos maliciosos no SQL (FRAGA,2019).

Figura 5 – SQL Injection

SQL Injection



Fonte: Disponível em <https://www.wallarm.com/what/structured-query-language-injection-sqli-part-1>

3.3 Políticas de Segurança da Informação

A política de segurança sempre está recebendo atualizações, pois para Geus e Nakamura (2007, p.25), no ciberespaço “é caracterizado por meio de uma evolução contínua onde a cada novos ataques abrangem as novos métodos de proteção que levam ao desenvolvimento de técnicas de ataques mais eficientes e formam um ciclo”. Geus e Nakamura (2007) faz sugestões para evitar riscos é focar em pontos: entender o modo de ataque; prestar atenção nas novas tecnologias pois há possíveis falhas; sempre haverá novas maneiras de ataques conforme a evolução da tecnologia.

O conceito da segurança da informação, para Fernandes (2014, p.326), está relacionado à proteção de informações de determinadas pessoas ou companhias. Uma informação é denominada como qualquer tipo de dado de valor, podendo ser público ou privado. Atribuem ferramentas para obtenção a níveis de proteção, porém as informações têm a possibilidade de serem afetadas por fatores internos: um terceiro pode fazer a alteração, destruir ou criptografar dados. Com base o que foi discutido possui três princípios responsável pela política de segurança: **Confidencialidade**: propriedade cujo permite apenas pessoas autorizadas pelo legítimo proprietário a ter o acesso às informações; **Integridade**: propriedade cujo mantém as informações a suas características atribuída ao proprietário da informação; **Disponibilidade**: propriedade cujo permite a informações esteja liberada apenas para quem possui a autorização.

3.4 Direitos da LGPD Fornecida para Usuários

O Brasil é o primeiro país a promulgar uma lei de proteção de dados na constituição de 1988 e após 22 anos foi implementada uma lei geral de proteção de dados (LGPD) abrangendo o espaço cibernético onde seria validada em 2020. Foi o marco no ambiente tecnológico nacional a receber os devidos tratamentos que circulam pelo ciberespaço (MALDONADO, 2019).

Com base no contexto histórico, a LGPD é uma lei do departamento federal no qual emite a proteção nacional e tratamentos de dados pessoais em mercados e setores. A lei prevê a proteção da privacidade e da liberdade pessoal, a norma foi adotada nas preocupações em ambientes financeiros, empresariais e tecnológicos para limitar de invasores e souber lidar com informações mediante a estruturas flexíveis em ramo de grande porte.

Em vigor do congresso nacional, a lei nº 13.853 de 2018 nomeada lei geral de proteção de dados pessoais (LGPD), Diante do que foi relatado o artigo 46 é responsável por sigilos de dados e nele é dialogado com o seguinte:

Artigo 46. A pessoa deve tomar medidas de segurança e medidas para manter a proteção dos dados pessoais de acesso não permitido, acesso ilegal ou danos e alteração de informação.

§1º As autoridades nacionais possuem o poder de exercer o tipo de informação tratada a níveis técnicos vigente e formular normas técnicas para aplicação da norma proposta, em ocasiões especiais os dados mantêm cautelas de acordo com o art. 6º (o indivíduo tem que 'informar as autoridades de maneira imediata devido eliminação, bloqueio ou uso de compartilhamento de dados).

Vigente de sofrer alguma ameaça cibernética, o titular deve fazer o boletim de ocorrência seguindo as regras dadas ao artigo 48, descrito abaixo:

Artigo 48. O indivíduo deverá comunicar às autoridades a ocorrência de incidente no qual infringem as leis de LGPD.

§1º O prazo de comunicação deverá ser feito em adequado ao acontecimento e deverá ser mencionado:

I – Descrição dos dados pessoais prejudicados;

II – Informações sobre os envolvidos;

III- Risco envolvidos ao acontecimento;

IV- Caso a comunicação às autoridades não for ocorrida de forma imediata, a vítima deve justificar;

§2º O caso de gravidade do incidente vai ser avaliado por autoridades nacionais:

I – Divulgação do incidente a partir de meios de comunicações;

II – Adoção de medidas preventivas ou reversão do ocorrido.

§3º Avaliação eventual do ocorrido com comprovações que medidas foram aplicadas para obter os dados pessoais afetados a tornar não autorizados para terceiros.

4. CIBERATAQUES DURANTE A PANDEMIA

Com base no relatório do Julius Baer, banco suíço (MOURA; HAIDAR, 2020), a expectativa de custos causada por ameaças cibernéticas global em torno de US \$6 trilhões em 2021, conforme na Figura 6. Apesar do caos do coronavírus para a população deve entrar em alerta ao índice de expansão de golpes sendo aplicados em relação ao tema COVID-19, onde *hackers* exploram o alvo enviando malware e aplicação de *phishing*. De acordo com o levantamento do Google, na semana de abril, mais de 240 milhões de mensagens foram relatadas de spam bloqueadas na caixa de entradas de usuário de e-mail.

Figura 6 – Estatística global de ameaças cibernéticas.



Fonte: Disponível em <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2020/09/os-ataques-ciberneticos-explodem-durante-pandemia-e-expoem-vulnerabilidades-das-empresas.html>

O mundo do cibercrime é muito eficiente pois estes invasores aproveitam da navegação anônima no espaço cibernético onde cada criminoso está em um ambiente livre, sem formas para rastrear endereço de IP ou localização local e não possui uma autoridade em exercer o poder suficiente para interromper a linha de tráfico. Os criminosos sentem à vontade em fazer o que quiser, como invadir contas de redes sociais (Instagram, facebook, twitter); atacar contas bancárias no exterior e aproveitar do uso de criptomoedas (MOURA; HAIDAR, 2020).

Com a pandemia do covid-19, as empresas optaram pelo trabalho remoto, de acordo com análise feita pelo Julius Baer, o crescimento de dispositivos pode chegar a 125 milhões de dispositivos conectados em 2022 de forma exponencial (MOURA; HAIDAR, 2020). A transferência das pessoas para o mundo digital ocasionou o grande fluxo de dispositivos conectados à internet, assim proporcionando a facilidade de ataques e favorecendo o comércio de crimes cibernéticos a crescer, pois o usuário não possui os conhecimentos necessários para manter os dispositivos protegidos.

Figura 7 – Dados de crescimento de números de dispositivos conectados ao espaço cibernético.



Fonte: Disponível em <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2020/09/os-ataques-ciberneticos-explodem-durante-pandemia-e-expoem-vulnerabilidades-das-empresas.html>

A técnica de *phishing*, relacionada a um trocadilho da palavra pesca, a prática consiste em jogar uma “isca”. Segundo Maldonado (2019), o WhatsApp foi a ferramenta no qual beneficiada para as práticas ilegais, muitas das vezes o autor se passa por uma instituição ou banco onde induz a vítima a preencher dados pessoais (nome, CPF, senhas, RG e etc.).

De acordo com pesquisa pelo grupo do PSafe (2017), possui outros tipos de fraudes com links maliciosos circulavam em grupos de redes sociais, muitos dos links compromete a vítima informando que a própria ganhou um iphone, roupas, sorteios, porém ao acessar o link, o indivíduo pode ser induzido a digitar informações pessoais a partir de engenharia social.

Figura 8 – Gráficos de principais ataques de *phishing*.



Fonte: Disponível em <https://www.psafes.com/blog/ataques-ciberneticos-como-se-proteger/>

4.1 Condições para prevenir de ameaças cibernéticas

Atualmente, a segurança trata-se de um termo essencial, porém é negligenciado em organizações, política e na sociedade devido à dificuldade de entender este tópico. “O único computador completamente seguro é o computador que ninguém consegue acessar”, frase dita pelo cientista da computação Willis Ware (1920), muitos acham que é apenas criar um ambiente para acesso à internet, sem configurar estrutura da rede, servidores, chaves criptográficas e então está seguro. Existem condições para manter a segurança e combater a ação de terceiro em ambientes corporativos e domésticos.

Para assegurar a proteção dos dados pessoais, o usuário pode adotar os seguintes métodos: Os softwares dos sistemas devem manter atualizados de acordo com as respectivas versões mais recentes distribuída pelos próprios fornecedores pois torna o sistema mais invulneráveis a ataques; É essencial possuir cópias de dados essencialmente importantes, pois caso um hacker invada o sistema e roubem, o usuário possui maneiras de recuperação. O usuário tem que lembrar de fazer backup; Os usuários devem criar senhas fortes com no mínimo 8 caracteres como é recomendado em sites onde exigem o *login*. Esta senha tem que apresentar misturas entre números, letras maiúscula e minúscula e caso insira caracteres especiais, a senha fica mais robusta de um terceiro descobrir; Tome cuidado ao utilizar wi-fi público, pois não possuem nenhum tipo de firewall ou tipo de segurança. Muito

comuns terceiros ter acesso de controle do local, por isso nunca utilize login ou senhas, contas de cartão de crédito em wi-fi de shopping, aeroporto e praças pois está correndo grande risco de privacidade; Não acesse links sem certificado de segurança na página da web, pois dará o passe para o invasor utilizar técnica de *phishing* ou instalar um *malware* e assim ter acesso respectivamente as informações do usuário; Para reforçar a proteção de contas ou informações nas nuvens, usuários devem configurar suas senhas com fator de autenticação duplo, as maneiras são a partir de token, pendrive ou digital, método mais tradicional atualmente, usado em smartphones. De exemplo é o Google, para impedir invasão de contas (e-mail, redes sociais e banco), o usuário pode usar este recurso para se manter protegido; Para empresas nas quais trabalham com dados sigilosos devem adquirir o uso de *Virtual Private Network* (Rede privada virtual) ou vpn. A vpn fornece uma conexão mais segura onde provedores de banda-larga e terceiros não conseguem ter acesso a pacotes de redes, escondendo o ip da máquina. Os usuários que utilizam vpn tornam “invisível na internet”; Qualquer usuário é necessário manter o antivírus ativo, pois o software faz varredura por busca de ameaças no disco rígido; rede; links provavelmente maliciosos ou sem certificado e caixa de entrada de e-mails. O Windows 10 já fornece um antivírus dentro do seu próprio sistema operacional, mas os usuários podem ficar à vontade para selecionar outros softwares (Avast, AVG, Bitdefender, Kaspersky etc.).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado da pesquisa mostra que a pandemia é o período em que expôs as maiores vulnerabilidades tecnológicas do sistema. Desencadeando a ocorrências de crimes cibernéticos, apresentando diversidades e métodos de ataques com fator de ocorrência do distanciamento social em que ataques perseguição de múltiplos alvos são direcionados a técnicas de engenharia social. O estudo concluiu que o crime cibernético está responsivo ao fato de trabalho remoto, fluxo de pessoas interconectadas no espaço cibernético e falta de conhecimento de segurança para retenção dos crimes.

O contexto da pesquisa bibliográfica demonstra o estudo de cibersegurança com ênfase em relação à encontrada mundialmente de 2020 – 2021. A limitação para o desenvolvimento foi realizada a partir de buscas de artigos, livros e noticiários. A maior

dificuldade foi reduzir o conteúdo extensivo na abordagem da pesquisa solicitada pelo instrutor.

No ponto de vista do autor, a chave para a segurança é treinar os profissionais em ordem deles ganharem o conhecimento necessário na proteção dos sistemas corporativos. Não vai adiantar empresas gastarem milhares de dólares, reais ou euro em tecnologia pois o quanto, mas tecnologia evoluem mais os métodos dos criminosos evoluem e tornam totalmente críticos.

6. REFERÊNCIAS

ALHAZMI, Omar; MALAIYA, Yashwant; RAY, Indrajit. Security vulnerabilities in software systems: A quantitative perspective. In: **IFIP Annual Conference on Data and Applications Security and Privacy**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2005. p. 281-294.

AC Certificaminas. **Crescimento de crimes cibernéticos na pandemia: como não ser vítima**. 2021. Disponível em <<https://cryptoid.com.br/identidade-digital-destaques/crescimento-de-crimes-ciberneticos-na-pandemia-como-nao-ser-uma-vitima/>>. Acesso em 6. mai. 2021.

BALOCH. **Ethical Hacking and Penetration Test Guide**. Auerbach Publications, 2017.

BORKOVICH, Debra J.; SKOVIRA, Robert J. WORKING FROM HOME: CYBERSECURITY IN THE AGE OF COVID-19. **Issues in Information Systems**, v. 21, n. 4, 2020.

CARREIRAS, Helena et al. Cibersegurança e ciberdefesa em tempos de pandemias. **IDN Brief**, 2020.

CIO. **EUA originam maior parte dos ciberataques contra a América Latina**. Disponível em <<https://cio.com.br/noticias/eua-originam-maior-parte-dos-ciberataques-contr-a-america-latina/>>. Acesso em 16. mai. 2021.

CONKLIN, WHITE, COTHREN, DAVIS, WILLIAMS **CompTIA Security+ All-In-One Exam Guide, fifth Edition (Exam Sy0-601)**. McGraw Hill, 2018

DANTAS, L. M. **Segurança da informação: uma abordagem focada em gestão de riscos**. Olinda, PE: Livro Rápido, 2011

DEMO, P. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000.

FERNANDES. A. A. **Implantando a governança de TI: da estratégia à gestão de processos e serviços**. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

FRAGA, Bruno. **Técnicas de Invasão: Aprenda as técnicas usadas por hackers em invasões reais**. Editora Labrador, v. 3, f. 148, 2019. 296 p.

FONTANILLA, M.V. Cybercrime pandemic. **Journal of Asian and International Bioethics**, Journal of Asian and International Bioethics, n. 30, p. 161-165, 4.mai. 2021.

FORTINET Resources. **Types of cyber Attacks**. Disponível em <<https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/types-of-cyber-attacks>>. Acesso em 10. abr. 2021.

GEUS, Paulo Lício de; NAKAMURA, Emilio Tissato. Segurança de Redes em ambientes corporativos. São Paulo: Novatec, 2007.

HE, Ying et al. Health Care Cybersecurity Challenges and Solutions Under the Climate of COVID-19: Scoping Review. **Journal of medical Internet research**, v. 23, n. 4, p. e21747, 2021.

HENRIQUE PEDRO. **Você sabe a importância de ter um antivírus?** Disponível em <<https://indicca.com.br/importancia-de-ter-um-antivirus>>. Acesso 15. jun. 2022.

Jornal da Globo. <Ataques cibernéticos com pedidos de resgate triplicam durante a pandemia, aponta levantamento> 2021. <https://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2021/05/15/ataques-ciberneticos-com-pedidos-de-resgate-triplicam-durante-a-pandemia-aponta-levantamento.ghtml>>. Acesso em 18. abr. 2021.

KNIGHT, Peter T. **A internet no Brasil: origens, estratégia, desenvolvimento e governança**. Minnesota: AuthorHouse, 2014.

KRUSE, Clemens Scott et al. Cybersecurity in healthcare: A systematic review of modern threats and trends. **Technology and Health Care**, v. 25, n. 1, p. 1-10, 2017.

MALDONADO. **LGPD: Lei Geral de Proteção de Dados comentada**. Thomson Reuters. 2019.

MELO, Sandro. **Exploração de Vulnerabilidades em Redes TCP/IP**. 3º. ed. São Paulo: Alta Books, 2017. 640 p.

MEYERS. Mike **Meyers' CompTIA Security + Certification Guide, Third Edition (Exam Sy0-601)**. McGraw Hills, 2021

MILLER, L.C. **Cybersecurity for dummies**. New Jersey: Wiley, 2014. 76 p.

MOURA, HAIDAR. <Os ataques cibernéticos explodem durante pandemia e expõem vulnerabilidades das empresas> 2020. <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2020/09/os-ataques-ciberneticos-explodem-durante-pandemia-e-expoem-vulnerabilidades-das-empresas.html>. Acesso em 21. mar. 2021.

MUGGAH. **O problema do cibercrime no Brasil**. 2015. Disponível em <https://brasil.elpais.com/brasil/2015/10/23/opinion/1445558339_082466.html>. Acesso em 5. mar. 2021.

NAKAMURA, GEUS. **SEGURANÇA DE REDES EM AMBIENTES COOPERATIVOS**. Rio de Janeiro. Novatec, 2010.

PATRIARCA PAOLA. **Golpe do emprego sms com oferta de trabalho para o Sebrae chama atenção de internautas e reacende alerta.** Disponível em <<https://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2022/03/22/golpe-do-emprego-sms-com-oferta-de-trabalho-para-o-sebrae-chama-atencao-de-internautas-e-reacende-alerta.ghtml>>. Acesso em 22. mai. 2022.

PortNet. **Por que hackers são mais temidos por empresas que inflação e austeridade?** Disponível em <<https://www.portnet.com.br/por-que-hackers-sao-mais-temidos-por-empresas-que-inflacao-e-austeridade/>>. Acesso em 13. abr. 2021.

PRANGGONO, Bernardi; ARABO, Abdullahi. COVID-19 pandemic cybersecurity issues. **Internet Technology Letters**, v. 4, n. 2, p. e247, 2021.

PSAFE. **Ataques cibernéticos: O que é e como se proteger.** 2017. Disponível em <<https://www.psafe.com/blog/ataques-ciberneticos-como-se-proteger/>>. Acesso em 2. mar. 2021.

REISSWITZ, F. **Análise de sistemas.** Joinville: Clube de Autores, 2012. v. 2

RIBEIRO GABRIEL. **Por que a pessoa que te aplica golpe pelo WhatsApp nunca é presa no Brasil?** Disponível em <<https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2018/02/05/por-que-a-pessoa-que-tenta-te-roubar-pelo-whatsapp-nao-e-presa-no-brasil.html>>. Acesso em 8. mai. 2021.

SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Cortez, 2007.

VELASCO CLARA, MANCINI FERNANDO. **Golpes em redes sociais crescem no Brasil?** Disponível em <<https://g1.globo.com/economia/tecnologia/noticia/2022/03/09/golpes-em-redes-sociais-crescem-no-brasil-veja-como-nao-cair.ghtml>>. Acesso 20. mai. 2022.

WILLIAMS, Christina Meilee; CHATURVEDI, Rahul; CHAKRAVARTHY, Krishnan. Cybersecurity risks in a pandemic. **Journal of Medical Internet Research**, v. 22, n. 9, p. e23692, 2020.

WILLIAMS MIKE. **Everything you need to know about Virtual Private Networks.** <<https://www.techradar.com/vpn/virtual-private-networks>>. Acesso 15.jun.2022.

MULTIVIX

CENTRO UNIVERSITÁRIO