

***FATEF***

***SOPHIA***

***REVISTA ELETRÔNICA DA FACULDADE DE  
TECNOLOGIA DE SÃO VICENTE***

Volume 1 nº 6– Jan/Dez

Revista Eletrônica da FATEF - SOPHIA





**Faculdade de Tecnologia de São Vicente**  
**FATEF**

**REVISTA ELETRÔNICA DA FATEF -**  
**SOPHIA**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO VICENTE**

Mantenedora: Fortec Assessoria e Treinamento Ltda

Av Presidente Wilson, 1013 - Gonzaguinha

CEP: 11320-001 – São Vicente -SP

Telefone: (13) 3569 2525

<http://www.fortec.edu.br/faculdade>

Revista Eletrônica da Fatef - SOPHIA. Faculdade de  
Tecnologia de São Vicente. v. 1, n. 6, jan./dez. 2021. São  
Vicente (SP): FATEF, 2021.

Periodicidade Anual.

Texto em português

1 – Administração. 2 – Pedagogia. 3 – Automação Industrial.

4 – Engenharia Elétrica. 5 – Sistemas de Informação.

I – Título.

CDD 605

Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

**EXPEDIENTE**

**Revista Eletrônica da FATEF - SOPHIA**

É uma publicação Anual editada pela  
Faculdade de Tecnologia de São Vicente - FATEF  
Av Presidente Wilson, 1013 - Gonzaguinha  
CEP: 11320-001 – São Vicente -SP  
Telefone: (13) 3569 2525  
<http://www.fortec.edu.br/faculdade>  
e-mail: fatef@fortec.edu.br  
site : <http://www.fortec.edu.br/faculdade>  
FORTEC ASSESSORIA E TREINAMENTO LTDA  
**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO VICENTE**

**Diretor Geral:**

Nelson Simões Filho

**Diretora Acadêmica:**

Marysol Lima de Aquino Badures

**Coordenador do Curso Superior de Bacharel em Administração:**

Indira Coelho de Souza

**Coordenador do Curso Superior de Licenciatura em Pedagogia:**

Rosane Grandé

**Conselho Editorial**

Gilmar Ferreira de Aquino Filho  
Ana Lucia Simões Gonçalves  
Laurindo Chaves Neto

**Equipe Técnica**

Gilmar Ferreira de Aquino Filho  
Leonardo do Espírito Santo

**Revisão Ortográfica**

Viviane Rasga

**Diagramação**

Alessandro Ferreira Paz Lima  
Bruno Baruffi Esteves

*Permitida a reprodução de pequenas partes dos artigos, desde que citada a fonte. Os conceitos emitidos nos artigos são de responsabilidade exclusiva de seus autores.*

## EDITORIAL

A FATEF - Faculdade de Tecnologia de São Vicente, mantida por Fortec Assessoria e Treinamento Ltda, foi credenciada pelo MEC através da Portaria nº 938 de 17 de maio 2001 publicada no DOU de 21 de maio de 2001, Seção 1, 27.

A missão da IES é:

***“Propiciar ao universitário uma educação superior de qualidade por meio da construção crítica e criativa do conhecimento que seja fundamentada na pluralidade de ideias, no cultivo às diferenças étnicas, sociais e de gênero da inserção na vida da comunidade e na cidadania plena”.***

A FATEF iniciou suas atividades no ensino superior no ano de 2001, com o Curso Bacharelado em Sistemas de Informação, autorizado pela Portaria 17 de maio de 2001, publicado no DOU de 21 de maio de 2001, Seção 1, p.27, Reconhecimento de Curso, Portaria nº 164 de 16 de fevereiro de 2007, publicada no DOU de 21 de fevereiro de 2007, Seção 1, p.17 e Renovação de Reconhecimento de Curso publicado na Portaria nº 125, de 29 de julho de 2012; Tecnologia em Automação Industrial autorizado pela Portaria 1296 de 02 de julho de 2001, publicado no DOU de 03 de julho de 2001, Seção 1, p.62, Reconhecimento de Curso publicado na Portaria nº 1907, de 03 de junho de 2005, publicada no DOU de 06 de junho de 2005, Seção 1, p.10 e Renovação de Reconhecimento publicado na Portaria 286, de 21 de dezembro de 2012. Todos os cursos de graduação superior da funcionam no período noturno.

Dentre as diversas ações desenvolvidas para ofertar cursos de qualidade, destaca-se a atuação da CPA – Comissão Própria de Avaliação, que realiza periodicamente a Avaliação Institucional Interna que tem um papel fundamental para direcionar os investimentos da mantenedora que resultaram em crescentes melhorias, dentre elas o aumento e atualização do acervo bibliográfico, a melhoria das instalações e do quadro de docentes e a expansão dos laboratórios.

Neste segundo semestre de 2014 a faculdade lança o segundo número da Revista Eletrônica da FATEF, como mais uma mostra de que veio para integrar a comunidade e ofertar um ensino de qualidade nas áreas de tecnologia.

Este segundo número da Revista Eletrônica da FATE deu especial atenção à participação dos discentes e docentes com a publicação de artigos de iniciação científica onde acadêmicos orientados por professores do corpo docente da instituição que, em coautoria, realizam uma aspiração da comunidade acadêmica em contribuir com a iniciação científica e com a pesquisa.

Assim, os docentes como orientadores dos discentes em trabalhos de iniciação científica estarão compartilhando com a comunidade os conhecimentos e, ao mesmo tempo, contribuindo para a construção do saber.

***Nelson Simões Filho***

Diretor Geral.

## SUMÁRIO

<b>ANÁLISE DAS ADEQUAÇÕES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS .....</b>	<b>7</b>
<b>MULHERES NA POLÍTICA .....</b>	<b>26</b>
<b>MONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL DE SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL E COMERCIAL .....</b>	<b>30</b>
<b>MOTIVAÇÃO ATRAVÉS DA LIDERANÇA.....</b>	<b>45</b>
<b>DESAFIOS DE CLIMA ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO SOBRE AS IMPLICAÇÕES DA LIDERANÇA NA MOTIVAÇÃO DOS COLABORADORES .....</b>	<b>50</b>
<b>OS DESAFIOS CAUSADOS PELO VÍRUS DA COVID-19 AOS TRABALHADORES DO SAMU DE PRAIA GRANDE.....</b>	<b>65</b>
<b>INDÚSTRIA 4.0 E O ADVENTO DO 5G NO BRASIL.....</b>	<b>81</b>
<b>INDÚSTRIA 4.0 COM ADENDO NA PREPARAÇÃO DO ENGENHEIRO NA ÁREA .....</b>	<b>93</b>

## ANÁLISE DAS ADEQUAÇÕES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Davi Lima de Andrade\*

Edson da Silva Souza\*\*

Fernando Chagas Ribeiro\*\*

Paulo Sergio Alves\*\*\*

### RESUMO

O trabalho objetiva apresentar uma série de requisitos baseados nas normas técnicas brasileiras vigentes para que um sistema de proteção contra descargas atmosféricas seja eficaz e seguro. Em diversas ocasiões, os responsáveis pela integridade da estrutura e segurança das pessoas não se preocupam em realizar inspeções periódicas em seus sistemas de proteção conforme recomendam as normas técnicas, colocando em risco o edifício, equipamentos e, principalmente, a vida das pessoas. A partir do material teórico, foi realizado um estudo de campo em um condomínio residencial, onde foi analisada a viabilidade técnica em adequá-los conforme os requisitos previstos nas normas atuais, em prol da segurança das pessoas e da estrutura. O estudo mostrou que o condomínio analisado não pode ser considerado adequado segundo os requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 5419:2015, e que necessita se adequar ao sistema tradicional de proteção contra descargas atmosféricas.

### 1. INTRODUÇÃO

As descargas atmosféricas (raios) é um fenômeno aleatório absolutamente imprevisível, tanto como suas características elétricas (intensidade da corrente, duração, etc.) quanto em seus efeitos destrutivos nas edificações.

Segundo a ABNT NBR 5419-1: 2015, não existe equipamento ou método capaz de alterar fenômenos naturais do clima para evitar emissões atmosféricas. Um raio que atinge um edifício ou a terra é perigoso para as pessoas e para o próprio edifício. Portanto, medidas de proteção contra raios devem ser consideradas. Esse tipo de proteção é denominado Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA). Com base no princípio da segurança, além das inspeções e manutenções frequentes, os proprietários das edificações também precisam estar cientes da importância de contar com o SPDA mais recente em suas instalações. Um sistema

que esteja em conformidade com os regulamentos e padrões atuais que podem reduzir significativamente o risco de incêndio, choque elétrico e faíscas causadas por raios.

Com base nisso, um relatório de medidas cabíveis elaborado segundo a ABNT NBR 541:2015 será entregue à administração dos apartamentos para poderem obter um relatório de pesquisa atualizado contendo sugestões de melhorias em seus sistemas. Assim, os apartamentos residenciais são obrigados a garantir a segurança da estrutura e dos seus moradores, por ser imprescindível a realização de um estudo de viabilidade em caso de remodelação ou nova instalação.

Portanto, é essencial conduzir um estudo de viabilidade nos casos de ajuste existentes. Apresentar a situação atual da instalação, identificar o problema e apontar possíveis soluções nos parâmetros estabelecidos pela última versão da norma NBR 4519:2015.

O SPDA protege edifícios, equipamentos, instalações elétricas, de telecomunicações e reduz o impacto de danos estruturais, tempo de inatividade e manutenção corretiva. Esses sistemas têm a função de proteger, capturar e guiar a corrente de raio até o sistema de aterramento.

Para Cavalin (2013, p. 376), “a concepção e construção de todo o programa de instalações de proteção, o edifício é considerado um local seguro de proteção contra raios para prevenir eficazmente seus efeitos pelo maior tempo possível”.

Os responsáveis pelo condomínio devem zelar pela integridade da estrutura e do apartamento. Porém, na prática, essa é uma realidade bem diferente, pois o sistema de proteção não é verificado regularmente conforme as recomendações da ABNT NBR 5419:2015, o que pode causar grandes problemas. Afinal, a fiscalização é realizada por profissionais treinados para comprovar que o sistema atende às normas, e descobrir prontamente possíveis problemas para solucioná-los, para garantir a proteção da estrutura e, principalmente, para garantir a segurança do pessoal que circula na área.

Nesse sentido, este trabalho procura demonstrar os ajustes técnicos e padrões necessários para desenvolver um sistema de proteção de emissões

atmosféricas (SPDA) para estruturas prediais, de modo a trazer melhorias, eficiência e agilidade nas adequações.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Descargas atmosféricas**

As descargas atmosféricas, também conhecidas como relâmpago, é um fenômeno climático composto de relâmpagos, sendo uma corrente muito forte, que geralmente é de 1/4 de segundo e tem um trajeto de 5 a 10 quilômetros. Quando um raio parte do solo e sobe em direção à nuvem, é classificado como ascendente, enquanto o processo oposto, a descarga atmosférica da nuvem para o solo, é classificada como descendente (ELAT, 2014).

#### **2.1.1 Descargas atmosféricas no Brasil**

O Brasil é o país mais afetado por raios no mundo. Segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais dos Estados Unidos (INPE), existem atualmente cerca de 50 milhões de reduções de emissões atmosféricas por ano. A explicação é geográfica, pois o Brasil é o maior país dos trópicos do planeta, ou seja, a região central, o clima é relativamente quente, por isso é mais propício à formação de tempestades e raios.

Segundo o Grupo de Eletricidade Atmosférica – INPE (2016) há registros de 1.792 mortes por raios. O estudo constatou que 43% das mortes ocorreram no verão devido à alta temperatura e umidade, além disso, cerca de 66,67% ocorreram ao ar livre. A maior taxa de acidentes causados por atividades agrícolas é que 1/4 de todas as mortes no país vêm de trabalhos de campo. Na região sudeste, no estado de São Paulo, concentra o maior número de vítimas. Essa estatística pode ser atribuída principalmente às mudanças climáticas, que afetaram a maior incidência de raios de diferentes maneiras. O aumento da emissão de gases poluentes na atmosfera também são resultados de maior probabilidade de formação de raios (INPE, 2016).

#### **2.1.2 Efeitos nocivos**

O relâmpago é um fenômeno físico aleatório que tem um efeito destrutivo na sociedade. Estima-se que mais de 100 pessoas morrem a cada ano no país devido à incidência de descargas atmosféricas e que as perdas econômicas sejam de centenas de milhões de reais

Algumas características das estruturas possuem uma forte relação com os efeitos das descargas atmosféricas nestas, sendo as principais: a construção, quanto aos materiais que constituem a estrutura, como os sistemas elétricos e eletrônicos, materiais combustíveis ou explosivos, linhas elétricas e as tubulações metálicas que adentram a estrutura.

Conforme a ABNT NBR 5419 (2015, p.11), “a fonte de dano da estrutura é classificada segundo a localização do ponto de impacto da corrente elétrica”. ” A corrente elétrica pode atingir ou aproximar-se da estrutura, ou linha conectada.

E como consequência, três tipos básicos de danos podem ser causados: danos às pessoas devido a choques elétricos, danos físicos causados pelos efeitos de correntes elétricas e falhas internas do sistema causadas por pulsos eletromagnéticos.

Normalmente, a maior causa de morte e ferimentos biológicos não são raios diretos, mas efeitos indiretos, como incêndios e interrupções na linha de energia. Os principais efeitos da corrente elétrica no corpo são queimaduras, danos no coração, pulmão e sistema nervoso central, causados por aquecimento e reações eletroquímicas, e sua gravidade é diretamente afetada pela intensidade da corrente (RINDAT, 2005).

### **2.1.3 ABNT NBR 5419-2015**

ABNT NBR 5419:2015 é a norma que estabelece todos os métodos e requisitos necessários para as execuções de projetos de proteção de emissões atmosféricas. A versão atualmente em vigor é dividida nas seguintes partes:

- Parte 1 - Princípios Gerais, que especifica os requisitos, subsídios e restrições aplicados em projetos de proteção contra descargas atmosféricas.

- Parte 2 - Gestão de Riscos, que define os requisitos para a análise dos riscos estruturais devido às emissões atmosféricas para a terra e os procedimentos para a avaliação desses riscos, começando com um limite superior tolerável.

- Parte 3 - Dano Físico e Perigo de Vida da Estrutura, que especifica os requisitos para proteger a estrutura de danos físicos causados por SPDA e danos causados por contato com a tensão elétrica.

- Parte 4 - Sistemas elétricos e eletrônicos na estrutura, a partir da qual são fornecidas informações sobre o projeto, instalação, manutenção e testes do MPS (ABNT, 2015).

Diferente da versão de 2005, a primeira parte da ABNT NBR 5419:2015 apresentou brevemente as quatro partes da série e uma definição mais abrangente de proteção contra raios, em que SPDA é uma das duas partes que a compõem. Nesta nova atualização, trata da gestão de riscos a partir da avaliação de vários parâmetros da estrutura, do ambiente envolvente e dos fios a ela ligados, e aponta as medidas de proteção necessárias para minimizar o risco dos efeitos nocivos dos raios (SUETA, 2015).

#### **2.1.4 Norma regulamentadora (NR-10)**

A norma regulamentadora, NR 10, segurança em instalações e serviços em eletricidade, procura garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que interajam direta ou indiretamente em instalações elétricas e serviços com eletricidade, nas fases de geração, transmissão, distribuição e consumo de energia.

Entre os principais pontos citados na NR 10 que a associam à proteção contra descargas atmosféricas, podemos citar: o item 10 da norma que trata da obrigatoriedade da existência de especificações a respeito do aterramento e demais dispositivos e equipamentos de proteção. Exigindo a existência de documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos, para estabelecimentos com carga instalada superior a 75 KW, segundo o qual o aterramento das instalações elétricas deve ser executado conforme a regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes (BRASIL, 2004).

## 2.2 PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (PDA)

Segundo a ABNT NBR 5419:2015, não existe equipamento ou método que altere fenômenos naturais do clima para evitar a ocorrência de emissões atmosféricas, mas medidas de proteção podem ser tomadas para reduzir os riscos a eles associados. A norma define o conjunto de medidas como um sistema completo de proteção contra descargas atmosféricas de edificações, denominado proteção contra descargas atmosféricas (PDA), além dos surtos, podendo ser divididos em instalação de sistemas de proteção contra descarga atmosférica, comumente conhecida como pára-raios. Medidas de proteção (MPS) causadas por pulsos eletromagnéticos (ABNT, 2015).

O sistema de proteção contra descarga atmosférica procura reduzir os danos estruturais causados por descargas atmosféricas, proporcionando um caminho de baixa resistência para a corrente de descarga. Este pode ser dividido em sistemas internos e externos, onde o primeiro é responsável pela condução da corrente de alta intensidade do ponto de impacto no solo, e o segundo é responsável pela redução dos efeitos elétricos.

O SPDA é composto basicamente por três subsistemas com elementos condutivos de eletricidade, dentro dessa subdivisão temos os três subsistemas divididos em partes que compõem o SPDA.

- Subsistema de captores: que são mastro e captor, minicaptor, chapa de alumínio ou cobre nú, terminal aéreo de inserção dentre outros modelos.
- Subsistema de descida: está parte do SPDA e tão importante quanto às outras duas, ele é responsável por conduzir a corrente elétrica.

subsistema do captor até o subsistema de aterramento, ele também pode ser externo ou embutido do edifício, sua propriedade física pode ser barra chata de alumínio ou cobre nú.

- Subsistema de aterramento: esse tem por objetivo receber a descarga do subsistema de descida e dispersar no solo, tem sua propriedade física cobre nú.

Exemplificado na Figura 1. Este sistema deve estar em conformidade com norma ABNT NBR 5419:2015 e é um dos itens inspecionados em edificações públicas e privadas, em áreas de risco e de aglomeração de público, para obtenção

do atestado de conformidade das instalações elétricas e emissão da Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros – AVCB (CBM, 2017).

**Figura 1- Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas**



Fonte: O autor

### **2.2.1 Utilização das ferragens**

No Brasil, a utilização do SPDA estrutural é orientada pela norma ABNT NBR 5419 desde 1993, sendo que, em outros países, a normalização já vem sendo utilizada há décadas.

Segundo a última revisão da ABNT NBR 5419, de 2015, existem duas opções para esse sistema. A primeira consiste em simplesmente usar as ferragens do concreto armado como descidas naturais, desde que seja garantida a continuidade

elétrica da ferragem dos pilares, verticalmente. A segunda opção, a norma fornece um apêndice específico para a descrição e requisitos. Além da "estrutura" existente, também são utilizadas barras de aço galvanizado por imersão a quente. Esta haste supostamente tem uma função específica para garantir a continuidade desde subsistema de captos até o subsistema de aterramento. A utilização dessa barra adicional, conhecida como re-bar, é recomendada por profissionais que instalam o SPDA com base na dificuldade da construtora em garantir a continuidade elétrica vertical do equipamento, pois não existem tais preocupações durante o processo de construção civil, visto que a continuidade elétrica não é estruturalmente necessária. A adição do re-bars às ferragens estruturais, conforme previsto no Anexo D da ABNT NBR 5419, visa concentrar nele a maior parte da corrente de descarga, poupando as ferragens estruturais do fluxo desta corrente.

### **2.2.2 Ensaio de continuidade**

Por meio da NBR 5419:2015, determina as condições de teste de continuidade e resistência do SPDA estrutural. Através de um miliohmímetro e quatro terminais. Uma corrente de 1A ou superior deve ser injetada para facilitar a medição entre diferentes pontos, como entre o topo e a base da coluna e entre as armações de diferentes colunas (método de colunas cruzadas).

É proibido o uso de multímetro com função ohmímetro, pois a corrente injetada pelo instrumento não é suficiente para apresentar resultados significativos. O instrumento utilizado deve conseguir medir a queda de tensão entre dois pontos durante o processo de injeção de corrente. Para isso, devem ser utilizados quatro fios, dois para corrente e dois para potencial. Isso evita erros causados pela resistência do cabo e seus contatos. A resistência é calculada dividindo a tensão medida pela corrente injetada. A medição realizada deve dar um resultado de resistência menor ou igual a  $1\Omega$ . Se o valor medido estiver na mesma ordem de magnitude e menor que este valor, então a continuidade entre os pontos é considerada. De modo geral, o valor da impedância medido deve ser entre alguns por cento e alguns décimos de um ohm.

### **2.2.3 Vantagens e desvantagens de utilizar o SPDA estrutura**

Todos os componentes de proteção têm vantagens e desvantagens, que dependem das características dos componentes e circuitos a serem protegidos. Esses dispositivos podem ser usados sozinhos ou em combinação.

A NBR 5419:2015 recomenda a própria estrutura para o sistema. O material utilizado é a própria estrutura da edificação, o que reduz o custo do sistema, e se limita a postes dedicados durante a instalação, ou, em outros casos, a supervisão do trabalho do empreiteiro de engenharia civil garante certo número de cintas de reforço e elementos de conexão, Estima-se que o custo envolvido no uso de SPDA estrutural é 50% menor do que o custo envolvido no uso de SPDA tradicional.

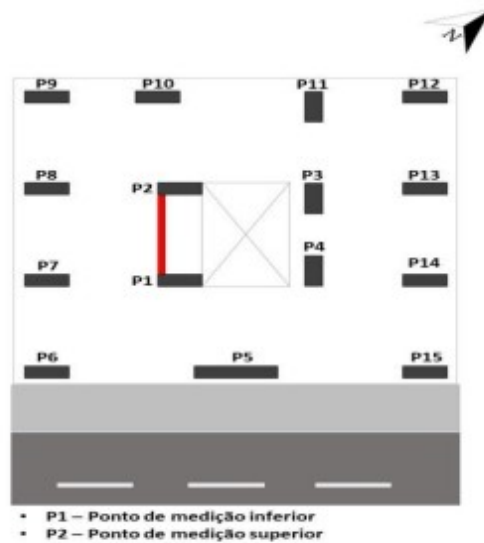
Por estarem embutidos em concreto, pilares, vigas e lajes, os elementos dos subsistemas de descida e aterramento deste tipo de SPR não serão interrompidos ou segmentados após a conclusão da obra. Da mesma forma, esses elementos são protegidos da corrosão. Esses elementos são considerados eficazes ao longo do ciclo de vida do edifício e apresentam degradação de desempenho mínimo ao longo do tempo.

Quase não há desvantagens, por isso é cada vez mais recomendado o seu uso. Promovendo uma boa implementação do SPDA, utilizando as estruturas naturais, é necessário o perfeito entendimento entre projetistas do SPDA, arquitetos e construtores do empreendimento. Muitas vezes, estes entendimentos são dificultados por diversos fatores, como falta de disponibilidade e coordenação (PATRÍCIO, 2016).

### **MÉTODO**

A primeira análise de aplicação de SPDA estrutural foi em um edifício residencial. O condomínio, construído em 1996, fica localizado na Av. Alm. Cochrane, Boqueirão, Santos- SP, 11040-001, formado por doze (12) andares.

#### **P1 - Ponto de medição inferior**



**P2 - Ponto de medição superior**

De início foram adotados três critérios, sendo eles: Verificação do pilar da edificação através da planta baixa, identificação dos pilares que será realizado as medições ôhmica, lista de ferramentas e material necessários.

Quadro 1 – Lista de material usado para medições de continuidade elétrica.

LISTA DE MATERIAL PARA MEDIÇÃO DE CONTINUIDADE ELÉTRICA		
QUANTIDADE	UNIDADE	DESCRITIVO
1	Peça	Furadeira
1	Peça	Máquina de solda
1	Peça	Serra copo de vide-a
1	Peça	Extensão
1	Peça	Marreta
1	Peça	Talhadeira
1	Peça	Ponteiro

1	Peça	Colher de pedreiro
---	------	--------------------

1	Peça	Desempenadeira
1	Peça	Caixa de passagem
1	Peça	Barra rosqueada 5/16
1	Kg	Cimento
1	Peça	Um balde de Areia
1	Peça	Balde
1	Peça	Contenção
1	Peça	Miliohmímetro
200	Metros	Cabos de medição
4	Peça	Split Bolt
5	Peça	Eletrodo revestido de 2,5mm

Fonte: O autor,2021

No segundo passo, foi realizado uma perfuração na parte inferior do pilar a 700mm do piso com a serra copo de vide-a, após três a quatro centímetros de profundidade foi realizada a sondagem com talhadeira utilizando martetele.

Figura 2- Furações de soldagem



Fonte: O autor

No terceiro passo, ainda no mesmo pilar, foi realizado a limpeza e preparo da superfície do ferro encontrado para soldagem da barra rosqueada 5/16.

Figura 3- Limpeza e preparo da superfície



Fonte: O autor

No quarto passo, foi realizada a solda através da barra rosqueada no pilar localizado no subsolo, apresentando o ferro soldado na estrutura do pilar.

Figura 4- Soldagem da estrutura



Fonte: O autor

Em seguida foram realizados os mesmos procedimentos nos passos 2,3 e 4, contudo os procedimentos realizados no terraço do edifício.

Figura 5- Furações de sondagem



Fonte: O autor

No quinto e sexto passo, foi realizado a descida das duas vias de cabo  $2,5\text{mm}^2$ , da parte superior até a parte inferior do pilar a ser ensaiado medição ôhmica. Conectando o cabo com conector Split Bolt na barra rocada soldada na parte superior e na parte inferior do pilar.

Sétimo e oitavo passo foi conectado pontas de prova do miliohmímetro (são instrumentos de medição capazes de medir resistências muito pequenas, tipicamente miliohms), nos cabos conectados no pilar, parte inferior e superior. Posicionado a seletora na escala de 200 ohms, iniciando assim teste e anotações dos valores medidos.

### **QR CODE PARA INSPEÇÃO**

Pensando em inovação foi criado através da nossa pesquisa de estudo, um procedimento de identificação dos pontos que já foram realizados medição ôhmica através da tecnologia QR Code.

Neste QR Code serão inseridas informações como built do projeto em questão, e será armazenado também um documento que conterà todo processo realizado nos pilares aferidos e resultado da resistência em ohm.

Com isso, a informação será de extrema importância para qualquer responsável da área do SPDA a realização de adequação.

## **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

### **ESTUDO TÉCNICO DE MEDIÇÃO ÔHMICA DO SUBSISTEMA DE DESCIDA**

- Data de execução das medições: 03/09/2021.
- Local: Edifício, Santos, Av. Alm. Cochrane, XX –Boqueirão, Santos- SP, 11040-001.
- Vinculado a estudo TCC Bacharel em Engenharia Elétrica FATEF.

### **EDIFICAÇÃO EM ESTUDO**

Anônima

### **EQUIPAMENTO UTILIZADO NA MEDIÇÃO**

Equipamento: Medidor de Resistência Ôhmica

Marca: INSTRUM

Modelo: DMG 10K

Método: Queda de Potencial

Aferição: 22/03/2019

### **VALOR RESISTÊNCIA ÔHMICA V/S PILAR**

<b>PONTOS DE ENSAIO MEDIÇÃO CRUZADA</b>	<b>RESISTÊNCIA ÔHMICA</b>
PILAR 01 V/S PILAR 02	41,5 $\Omega$

PILAR 03 V/S PILAR 04	NÃO CONSTA
PILAR 05 V/S PILAR 06	NÃO CONSTA
PILAR 07 V/S PILAR 08	NÃO CONSTA
PILAR 09 V/S PILAR 10	NÃO CONSTA
PILAR 11 V/S PILAR 12	NÃO CONSTA
PILAR 13 V/S PILAR 14	NÃO CONSTA
PILAR 15 V/S PILAR 09	NAO CONSTA

Fonte: O autor.

O estudo mostrou que o edifício analisado não pode ser considerado adequado conforme os requisitos especificados na ABNT NBR 5419:2015. Todas as instalações podem identificar falhas visualmente, como componentes degradados e dificuldade de inspeção nos três subsistemas.

A primeira etapa foi realizada no local onde foi possível observar a situação em que se encontram as instalações. A avaliação foi iniciada com uma perfuração em um pilar do subsolo denominado 01 até a copa, fazendo a descida com duas vias de cabo flexível de 2,5mm<sup>2</sup>, da parte superior até a parte inferior do pilar a ser ensaiado por medição ôhmica.

Na medição ôhmica, foi constatado que o resultado do ensaio da resistência do pilar com identificação 01 e 02, em medição ôhmica cruzada para verificação da continuidade elétrica da ferragem de descida e aterramento se encontra fora dos parâmetros de segurança, apresentado (> 1 Ohm). As referências de medições ôhmicas foram aplicadas de acordo com anexo F item F.2.3.2 da NBR 5419-3:2015 com objetivo de constatar a utilização da ferragem da armadura como subsistema de descida e subsistema de aterramento da edificação.

Baseando-se nos resultados observados, o edifício deve-se adequar ao sistema tradicional de proteção contra descargas atmosféricas, além de contratar

profissionais qualificados para fazer as adequações necessárias, atualizar itens, corrigir divergências de detalhes, realizar manutenção anual do sistema, dentre outras especificações da NBR 5419:2015.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O foco do estudo foi avaliar a necessidade de aplicação de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas em uma estrutura, demonstrando os critérios utilizados pela ABNT NBR 5419 de 2015, às características das descargas atmosféricas, sua ocorrência no Brasil, as ameaças e probabilidade de danos que podem ser causados nas edificações, pessoas, perda de serviços à sociedade e perdas de valores culturais e econômicos.

Demonstrando os métodos de proteção contra descargas atmosféricas e suas características, como subsistema de captação subsistema de descida e subsistema de aterramento, o SPDA interno e sistema equipotencial, lista de materiais e métodos de posicionamento.

Concluindo que a estrutura predial construída em Santos-SP necessita de uma aplicação de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas, de modo a evitar danos à saúde das pessoas e à integridade da edificação. Aplicou-se a medição ôhmica aos cabos conectados aos pilares inferior e superior. Com isso, podem-se projetar os subsistemas de captura, descida e aterramento adequando-as para um melhor posicionamento. As correções necessárias para se adaptar ao sistema existente foram sugeridas, envolvendo a manutenção do sistema atual, caso o imóvel deste estudo não corrija imediatamente as não conformidades, ela pode ser autuada, multada ou mesmo proibida de realizar as atividades.

Portanto, a proposta desta pesquisa temática foi estabelecer uma base de conhecimento no importante campo da engenharia elétrica, para ajudar os profissionais a desenvolver tais projetos e buscar a integridade estrutural das edificações e das pessoas que o habitam. O estudo de caso foi realizado de forma pedagógica, considerando os possíveis danos à vida humana, causados por choques elétricos e danos a estruturas prediais. Sendo indispensável o uso do

sistema de proteção contra descargas atmosféricas segundo a norma NBR 5419:2015.

## REFERÊNCIAS

ABNT NBR 5419-1: **Proteção contra descargas atmosféricas**: Parte 1: Princípios gerais. Rio de Janeiro, 2015.

\_\_\_\_\_.ABNT NBR 5419-2: **Proteção contra descargas atmosféricas**: Parte 2: Gerenciamento de risco. Rio de Janeiro, 2015.

\_\_\_\_\_.ABNT NBR 5419-3: **Proteção contra descargas atmosféricas**: Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida. Rio de Janeiro, 2015.

\_\_\_\_\_.ABNT NBR 5419-4: **Proteção contra descargas atmosféricas**: Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura. Rio de Janeiro, 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego.**NR 10 – Segurança em instalações e Serviços em Eletricidade**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2004.Disponível:<<https://www.desterroeletricidade.com.br/blog/eletrica/spda-obrigatoriedade-de-laudo-tecnico-de-protecao-contra-descargas-atmosfericas/>> Acesso em: 16 set. 2021.

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR. Instruções Técnicas Nº.01/2016: Procedimentos Administrativos.**, 2017. Disponível<<http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/> > Acesso em: 16 Set. 2021.

**GRUPO DE ELETRICIDADE ATMOSFÉRICA (ELAT)**, 2014, Definição. Disponível<<http://www.inpe.br/webelat/homepage/menu/relampagos/definicao.php>>Acesso em: 16 set. 2021

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE**. Descargas atmosféricas 2016. Disponível em: <<https://www.gov.br/inpe/pt-br>> Acesso em 16 Set, 2021.

CAVALIN, Geraldo. **Instalações Elétricas Prediais Teoria & Prática**, Curitiba: base de livro didático, 2013, 544.p

**Medição de continuidade elétrica e descidas estruturais de para-raios.**

Disponível <<https://www.universidadetrisul.com.br/etapas-construtivas/ensaios-de-medicao-para-se-comprovar-a-eficacia-de-sistemas-de-protecao-contradescargas-atmosfericas>> Acesso em: 16, set.2021.

MESQUITA, Luiz Lara. **Instalações Elétricas**. Ouro Preto-MG, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia- IFMG. 130 p, 2012.

PATRICIO, Fernando. **Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA**. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, 2016.

**REDE INTEGRADA NACIONAL DE DETECÇÃO DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**. Perguntas Frequentes: Como se Proteger dos Raios?, 2005  
Disponível em: <<http://www.rindat.com.br/>. > Acesso em: 16 set. 2021.

SUETA, H. E. **O gerenciamento de risco segundo a parte 2 da ABNT NBR 5419**. Disponível em: <<https://osetoreletrico.com.br/o-gerenciamento-de-risco-segundo-a-parte-2-da-abnt-nbr-5419/>> Acesso em: 16 set. 2021.

**Utilização de ferragens no SPDA**, 2020. Disponível < <https://tel.com.br/spda-estrutural-casos-reais-e-melhores-praticas/>> acesso em 16 d e Set, 2021.

## MULHERES NA POLÍTICA

Paula de Oliveira Leal\*

### RESUMO

No Brasil, a representatividade feminina ainda é baixa. O artigo aborda questão das mulheres na política mostrando que, apesar de avanços dos seus direitos ainda enfrentam dificuldades, lutando pela igualdade de gênero. A pesquisa do estudo foi realizada com método bibliográfico para obter informações sobre o tema e será feito um estudo de campo, por meio de formulário, para coletar dados e dar continuidade no desenvolvimento do trabalho.

Palavras-chave: Movimento Sufragista. Igualdade de Gênero.

### ABSTRACT

In Brazil, female representation is still low. The article addresses the issue of women in politics showing that, despite advances in their rights, they still face difficulties, fighting for gender equality. The study research was carried out using a bibliographic method to obtain information on the topic and a field study will be carried out, using a form, to collect data and continue the development of the work.

*Keywords: Suffragette Movement. Gender equality.*

### 1. INTRODUÇÃO

A participação das mulheres na política é uma requisição histórica no mundo, especialmente no Brasil. Aos poucos, foram conquistando a sua cidadania, em ambiente com domínio masculina, através de vários movimentos para essa conclusão. Apesar de avanços, das conquistas pelos direitos de votos e de mulheres no mercado, ainda veem enfrentando dificuldades.

O movimento feminista encontra alguns problemas para garantir a igualdade de gênero, precisando lutar pelo seu espaço, pela sua voz e por sua dignidade. Antigamente, as mulheres não falavam em público, somente os homens mais

próximos como, irmãos, pais e maridos, vistos como os seus representantes, em especiais homens brancos e ricos. As justificativas usadas pelos homens, contra atividade política feminino, era que causaria danos a preservação da família. Para romper isso, existiu muita coragem, determinação e muito trabalho. A história do movimento sufragista feminino brasileiro manifestou-se no final do século XIX, resultando nos dias de hoje, um movimento social, político e econômico. Segundo, Maria Zina Abreu,

as sufragistas argumentavam que as vidas das mulheres não melhorariam até que os políticos tivessem de prestar contas a um eleitorado feminino. Acreditavam que as muitas desigualdades legais, econômicas e educacionais com que se confrontavam jamais seriam corrigidas, enquanto não tivessem o direito de voto. A luta pelo direito de voto era, portanto, um meio para atingir um fim (Abreu, 2002, p. 460).

O trabalho tem como objetivo de analisar número de mulheres candidatas na Baixada Santista, avaliar as principais causas de não se interessarem e mostrar a importância dessa representatividade feminina.

## 2. METODOLOGIA

O artigo caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, por recurso de internet como sites especializados e artigos científicos, com objetivo de obter informações sobre o tema abordado. Nesse sentido, para Lakatos e Marconi (2001, p. 183), a pesquisa bibliográfica,

“[...] abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema estudado, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, materiais cartográficos, etc. [...] e sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto [...]”.

Segundo Vergara (2000), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído, principalmente, de livros e artigos científicos e é importante para o levantamento de informações básicas sobre os aspectos direta e indiretamente ligados à nossa temática.

Para coletar dados, será realizado um estudo de campo através de formulário. Para Marconi & Lakatos (1996, p. 88) definem o questionário estruturado como uma;

“[...] série ordenada de perguntas, respondidas por escrito sem a presença do pesquisador”. Dentre as vantagens do questionário, destacam-se as seguintes: ele permite alcançar um maior número de pessoas; é mais econômico; a padronização das questões possibilita uma interpretação mais uniforme dos respondentes, o que facilita a compilação e comparação das respostas escolhidas, além de assegurar o anonimato ao interrogado.

### 3. DESENVOLVIMENTO

#### 3.1 MOVIMENTO SUFRAGISTA

O movimento sufrágio feminista, foi realizado através de um grupo de indivíduos, alcançando vários países democráticos do mundo, visando fortalecer os direitos iguais das mulheres através de delegação de autoridade, sem existir padrões patriarcais, imposto pela sociedade. Conseqüentemente, lutavam pela reinvidicação do direito das mulheres atuarem na política.

Bertha Lutz era bióloga e foi uma ativista feminina, celebrada como a maior líder pelos direitos das mulheres brasileiras no século XX. Sua educação foi na Europa formada em Biologia na Universidade Sorbonne e passou a ter contato com a campanha inglesa sufragista. Bertha é uma das diversas mulheres que lutaram para que todas fossem respeitadas e ouvidas. Em 1918, tornou ao Brasil ingressando no concurso público no Museu Nacional como bióloga, tornando-se a segunda mulher a recrutar no serviço público.

Já em 1922, nos Estados Unidos, Bertha foi como representante das mulheres brasileiras numa Assembleia-Geral da Liga Mulheres Eleitoras, tornando-se eleita a vice-presidente da Sociedade Pan-Americana. Após dez anos, Getúlio Vargas determinou o direito do voto feminino, decretado por lei.

Direito ao voto feminino no Brasil era limitado:

•SÓ PODIA VOTAR:

•Mulheres casadas (com autorização do marido)

•Mulheres solteira (Com renda própria)

•Mulheres viúvas

•São eliminadas as restrições anteriores, porém o voto feminino Não é Obrigatório.

•Voto feminino passa a ser Obrigatório.

#### 4. REFERÊNCIAS

**DIA DA CONQUISTA DO VOTO FEMININO NO BRASIL.** Tribunal Superior Eleitoral, 2020. Disponível em <<https://www.tse.jus.br/imprensa/noticias-tse/2020/Fevereiro/dia-da-conquista-do-voto-feminino-no-brasil-e-comemorado-nesta-segunda-24-1>>. Acesso em: 16 de set. 2021.

**ESPECIALISTAS LAMENTAM BAIXA REPRESENTATIVIDADE FEMININA NA POLÍTICA.** Câmara dos Deputados, 2021. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/noticias/800827-especialistas-lamentam-baixa-representatividade-feminina-na-politica/>>. Acesso em: 18 de out de 2021.

KARAWEJCZYK, Mônica. **Os primórdios do movimento sufragista no Brasil: o feminismo “pátrio” de Leolinda Figueiredo Daltro.** Estudos Ibero-Americanos, vol. 40, núm. 1, enero-junio, 2014, pp. 64-84 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Porto Alegre, Brasil. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1346/134632894005.pdf>>. Acesso em: 25 de set. de 2021.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira. **METODOLOGIA CIENTÍFICA: UM MAUAL PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISAS EM ADMINISTRAÇÃO.** Universidade Federal de Goiás, 2011. Disponível em: <[https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual\\_de\\_metodologia\\_cientifica\\_-\\_Prof\\_Maxwell.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf)>. Acesso em: 30 de out de 2021.

## MONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL DE SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL E COMERCIAL

**Autores:** Caio Augusto da Silva Santos

Manoel Henrique Neto

Vinicius Duarte Maciel

Yago de Araújo Machado

**Orientadores:** Prof. Dr. Gilmar Ferreira de Aquino Filho

Prof. Met. Carla Regiane Dias

### 1. RESUMO

O trabalho tem por finalidade, monitorar remotamente o funcionamento de um sistema de refrigeração industrial e Comercial, esse monitoramento facilita o planejamento de manutenções preventivas e corretivas, visando que esses sistemas necessitam de manutenção periódica, para que não aconteça a paralisação dos sistemas, fazendo com que deixem de refrigerar os ambientes desejados, estando sempre à frente de possíveis problemas. O monitoramento é feito através de um sistema automatizado com sensores de Pressão, temperatura e corrente, os valores dessas grandezas são enviados para um controlador ESP 32, que contém uma programação com valores de trabalho pré-definidos, se caso esses valores tenham alguma anormalidade, é criada notificações de alerta para o painel de monitoramento na plataforma da Tago.IO, possibilitando fazer o monitoramento do sistema a distância.

Palavras-chave: Monitoramento; Sistemas; Refrigeração; Manutenção.

### ABSTRACT

The purpose of the work is to remotely monitor the operation of an industrial and commercial refrigeration system, this monitoring facilitates the planning of preventive and corrective maintenance, so that these systems need periodic maintenance, so that the shutdown of the systems, making them stop cooling the desired

environments, being always ahead of possible problems. Monitoring is done through an automated system with Pressure, temperature and current sensors, the values of these quantities are sent to an ESP 32 controller, which contains a programming with predefined working values, if these values have any abnormality, alert notifications are created for the monitoring panel on the Tago.IO platform, making it possible to monitor the system remotely

Keywords: Monitoring; Systems; Refrigeration; Maintenance.

## 2. INTRODUÇÃO

Atualmente, pode-se notar o avanço da tecnologia em equipamentos de refrigeração, devido à alta demanda do setor industrial e comercial, por este motivo, a quantidade de equipamentos de refrigeração cresceu exponencialmente nas últimas décadas.

A tecnologia vem se expandindo, hoje são utilizados equipamentos de refrigeração em residências, comércios, indústrias alimentícias e farmacêuticas, entre outros. Porém esses equipamentos necessitam de manutenção periódicas para se evitar falhas. Podemos citar por exemplo, uma falha no sistema de refrigeração de um supermercado, isso pode causar um prejuízo gigantesco. Por este motivo, a manutenção preventiva de equipamentos de refrigeração tem de ser levada a sério.

E quando falamos de um comércio ou uma indústria, o número de equipamentos é grande, podendo chegar a centenas de equipamentos de refrigeração, e para não ocorrer paradas inesperadas, e conseqüentemente, perda na produção, é fundamental a realização de manutenções preventivas, que são intervenções periódicas para análise da funcionalidade dos equipamentos.

Grande parte das empresas procuram por uma manutenção de boa qualidade, baixo custo e que garanta o funcionamento da empresa mantendo a qualidade do produto (Grassi,2015), Grassi, por exemplo, lembra de que, dentro desse contexto técnico, fez-se necessária a valorização das manutenções nos sistemas de refrigeração.

Tendo essa problemática em vista e em conjunto analisando avanço da tecnologia em projetos IoT (internet das coisas), que nos possibilita usar a internet para muitas coisas.

Este projeto IoT apresenta um sistema de diagnóstico de possíveis falhas preliminares em equipamentos de refrigeração. Através do monitoramento é feito por um sistema automatizado com sensores de pressão, temperatura e corrente, os valores dessas grandezas são enviados para o um microcontrolador (ESP 32), que recebe essas informações lidas pelos sensores de pressão, temperatura e corrente, e envia essas leituras dos sensores para o painel de monitoramento criado na plataforma web da Tago.IO. O microcontrolador é programado para fazer uma comparativa de valores pré-definidos na programação, caso seja identificado alguma anormalidade nos valores dos sensores, é criado notificações de alerta no painel de monitoramento, informando defeito de funcionamento do sistema, isso possibilita o técnico responsável, fazer o monitoramento do sistema a distância.

O monitoramento dos sistemas de refrigeração industrial em tempo real é de extrema importância, pois facilita o diagnóstico preventivo de equipamentos de refrigeração, tais equipamento podem vim a apresentar falhas provocando a interrupção do funcionamento ideal do sistema, o sistema de monitoramento traz grandes benefícios, por exemplo a economia de energia, evitar o desperdício de produtos que se estragariam caso as máquinas deixassem de funcionar, economia de tempo em cada manutenção e o aumento de vida útil dos equipamentos.

O monitoramento também permite maior planejamento de manutenções preventivas, pois em uma empresa que possui centenas de equipamentos, será possível diagnosticar aqueles que apresentam pior situação de uso.

Olhando de uma forma positiva, quando pensamos na proteção e manutenção de máquinas e equipamentos que custam milhares de reais, esse monitoramento se torna uma ferramenta bastante útil para os responsáveis desses equipamentos.

### **3. OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICO**

Esse projeto IoT tem por objetivo, monitorar o funcionamento de sistemas de refrigeração industrial e comercial, visando a melhoria das manutenções periódica,

para que não ocorra a paralisação dos sistemas, fazendo com que deixe de refrigerar o ambiente desejado.

Monitorar remotamente, sistemas de refrigeração industriais e comerciais, criando um painel de monitoramento remoto na web, para que os responsáveis técnicos consigam saber o que está acontecendo em tempo real.

#### **4. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DO PROJETO**

A ideia do monitoramento de sistemas de refrigeração, partiu de um protótipo que foi elaborado pelo grupo, onde simulamos o funcionamento de um sistema de refrigeração. Foi construído um sistema de refrigeração com unidades condensadora e evaporadora.

##### **4.1 CRIAÇÃO DO PROTÓTIPO**

Durante a construção do protótipo foram utilizados materiais comuns em um sistema de refrigeração. O condensador é o local que ocorre a troca de calor, fazendo com que o gás refrigerante circule na temperatura ideal de expansão, nele atribuímos um tubo capilar para diminuir a passagem do gás refrigerante, fazendo com que ele se expanda e refrigere o condensador. Para facilitar a troca de calor, foi instalado também um ventilador no condensador, extraindo então o excesso de calor.

Por dentro do condensador foi instalado um compressor, na qual sua função basicamente é comprimir o gás refrigerante, para que o mesmo circule pela tubulação em uma determinada mistura, gás em forma de vapor e líquido. Para auxiliar a reter a umidade do sistema, foi atribuído um filtro secador. Foi instalado uma válvula Schrader no condensador, facilitando o acesso ao sistema para a realização de vácuo e injeção de gás, optamos por esta válvula Schrader porque é a válvula correta para o tipo de sistema de refrigeração do projeto. Em seguida pode-se ver os componentes do condensador.

Uma unidade evaporadora foi desenvolvida no protótipo, sua função é receber o gás refrigerante expandido, fazendo com que o ambiente fique refrigerado. Para interligar as unidades condensadora e evaporadora foram utilizadas tubulações de cobre de medidas 1/4 e 3/8 de polegadas. A tubulação de 1/4 transporta o gás

refrigerante do compressor até o tubo capilar para o gás se expandir, já a tubulação de 3/8 recebe o gás refrigerante já em estado líquido e o devolve ao compressor para uma nova circulação. Em seguida pode se ver evaporado.

Figura 01: Protótipo finalizado

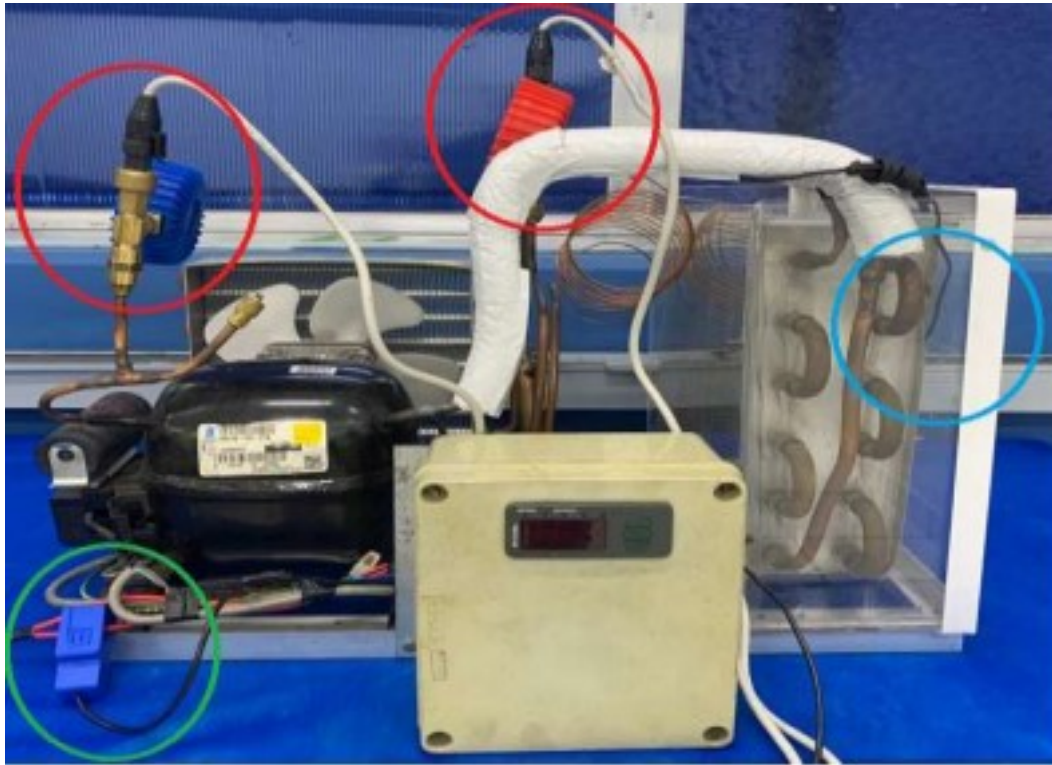


Fonte: Autoria do autor

#### 4.2 POSICIONAMENTO DOS SENSORES

Através do protótipo conseguimos planejar o funcionamento do monitoramento. Definimos quais sensores seriam utilizados, e os locais onde se enquadram dentro do protótipo. Portanto foram escolhidas posições estratégicas no protótipo, para melhor desempenho de todo monitoramento, os sensores de Pressão, temperatura e corrente farão as leituras dos valores das grandezas a serem monitoradas. Os círculos feitos na imagem abaixo identificam os locais onde estão instalados os sensores.

Figura 02: Posicionamento dos sensores no protótipo



Fonte:

Autoria do autor

#### 4.2.1 SENSORES DE PRESSÃO

O compressor trabalhará de forma que mantenha as pressões estabilizadas, a pressão de alta deverá estar entre 120 a 130 psi, e a pressão de baixa entre 16 a 20 psi, para ler essas pressões instalamos em suas descargas 2 transdutores de pressão do modelo SPKT0013P0.

Com os sensores instalados, conseguimos ler as pressões de trabalho do compressor, e saberemos se está dentro das pressões ideais de funcionamento.

#### 4.2.2 SENSOR DE TEMPERATURA

Uma unidade evaporadora foi desenvolvida no protótipo, sua função é receber o gás refrigerante expandido, fazendo com que o ambiente fique refrigerado, essa evaporadora está localizada dentro de uma caixa de acrílico, essa caixa será ambiente a ser refrigerado, um sensor de temperatura do modelo DS18B20, foi instalado na caixa de acrílico. Sobre o sensor, realiza medições de temperatura com

precisão, em ambientes secos e também em ambientes úmidos e molhados. O sensor de temperatura DS18B20 pode efetuar leituras com precisão de até  $\pm 0,5$  °C, e enviar as informações para o microcontrolador utilizando apenas 1 fio.

Com esse sensor instalado na unidade evaporadora, conseguimos saber se o ambiente a ser refrigerado está na temperatura desejada.

#### **4.2.3 SENSOR DE CORRENTE ELÉTRICA**

Todo equipamento de refrigeração é alimentado por uma tensão de entrada, em nosso protótipo essa alimentação é de 220 VCA bifásico. Um sensor de Corrente Não Invasivo de 20 amperes do modelo SCT-013-020, foi instalado no sistema elétrico da unidade, em uma das fases de alimentação do equipamento.

Com o sensor instalado em uma das fases de alimentação da unidade refrigeradora, é possível ler a corrente elétrica gerada no funcionamento, e se a corrente elétrica está no valor ideal.

Quaisquer um desses sensores, que estiver com uma leitura fora dos padrões de trabalho do sistema, dispara uma notificação avisando que a unidade precisa de atenção por parte do técnico responsável, isso fará com que o profissional tenha um controle maior da manutenção dos seus sistemas, assim evitando falhas nos equipamentos e a paralisação das unidades.

### **4.3 CRIAÇÃO DO CIRCUITO ELETRÔNICO**

Com a criação do protótipo concluída e a instalação dos sensores nos locais definidos também concluída, partimos para a próxima etapa do projeto, que é a criação do circuito eletrônico do sistema de monitoramento.

Este circuito eletrônico, é composto pelos seguintes componentes, um micro controlador ESP 32 para controlar o circuito, uma fonte de 5 volts de tensão contínua para alimentação do circuito, um protoboard para a fixação dos componentes eletrônicos e alguns componentes tais como resistores, capacitor e condutores.

#### **4.3.1 MICROCONTROLADOR ESP 32**

Temos em nosso circuito eletrônico um micro controlador, optamos pelo micro controlador ESP 32, por nos permite usar uma linguagem de programação

C++, conectar-se a internet via WiFi, contém grande número de portas analógicas e digitais ao contrário outros micros controladores por ser uma ótima opção para nosso projeto de monitoramento.

Este é o microcontrolador escolhido pelo grupo, por utilizar a linguagem de programação C + +, tornando a lógica da programação mais compreensível ao grupo.

#### **4.3.2 FONTE DE TENSÃO 5 VDC**

Todo circuito eletrônico necessita de uma fonte de tensão, então optamos por uma fonte simétrica, por ser uma fonte com tensão estável, tensão de 5 VDC e 2 amperes.

#### **4.3.3 PROTOBOARD**

Optamos por utilizar como placa para inserir todos os componentes eletrônicos do circuito, um Protoboard de tábua de ensaio sem solda com a medidas de 83 x 147 x 19 mm, este modelo de protoboard foi escolhido devido, outros protoboard não terem as distâncias da pinagens nas medidas, para encaixar nosso microcontrolador ESP 32. A Criação do circuito foi bem executada, atendendo a necessidade do projeto e nos possibilitando grandes avanços, em nosso sistema de monitoramento.

#### **4.3.4 COMPONENTES ELETRÔNICOS**

Nosso circuito eletrônico contém alguns componentes eletrônicos, devido a necessidade de quedas de tensões e de limitar a corrente elétrica em um determinado ponto do circuito eletrônico

Os resistores têm funções essenciais no circuito e suas principais funções são: limitar a corrente elétrica em um determinado ponto do circuito e exercer a queda de tensão em seus terminais, causando diferentes tensões em determinado ponto do circuito.

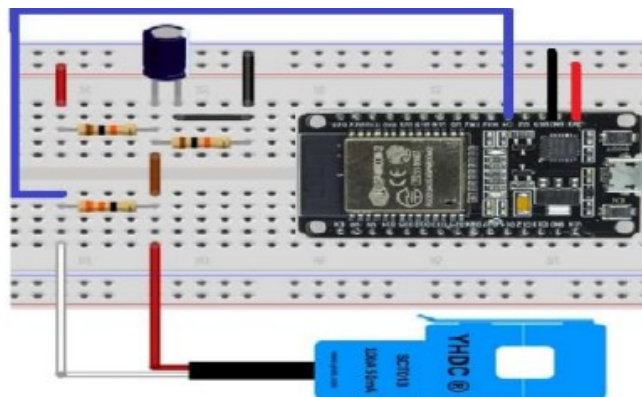
Devido ao circuito eletrônico sofre com variações de tensão, se faz necessário o uso de capacitores em algumas partes do circuito, por exemplo no offset do sensor de corrente, onde temos que se certificar que a tensão está estável e constante, então usamos um capacitor eletrolítico para estabilizar a tensão.

Para se fazer um circuito eletroeletrônico em uma protoboard, é necessário o uso de condutores de energia, para jumper os contatos do protoboard, neste circuito utilizamos dos tipos de condutores, que são os: cabos IP sem solda e fio rígidos de 0,5 mm.

#### 4.3.5 CONSTRUÇÃO DO CIRCUITO ELÉTRICO

Sobre o circuito do sensor de corrente, este sensor de corrente necessita de um off set, o offset é um Divisor de tensão, com dois resistores de 10k ohm ligados em série, entre os 3,3 v e o GND do micro controlador ESP 32, essa tensão de 3,3 volts será dividida pelo off set, a tensão dividida e encontrada ao meio da conexão dos dois resistores de 10k ohm é ligado a cabo vermelho do sensor ,essa tensão será de 1,65 v ,esta tensão tem que ser constante por isso ligamos em paralelo ao off set e o GND, um capacitor eletrolítico de 10 $\mu$ F 16V, o outro cabo do sensor de corrente e ligado em umas das portas analógicas do microcontrolador. Nosso micro controlador ESP 32 lê em suas portas analógicas somente valores de tensão positivos, então usamos o off set para deslocar a parte negativa da onda senoidal para a faixa positiva assim teremos somente valores positivos na onda senoidal.

Figura 04: Circuito do sensor de corrente

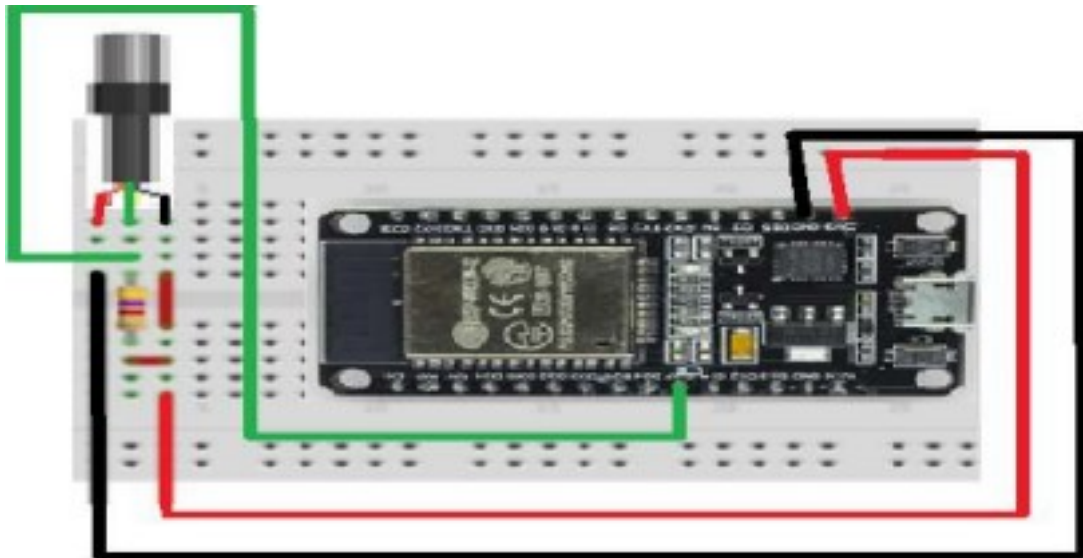


Fonte: Autoria do autor

Sobre o circuito do sensor de temperatura, montamos o circuito da seguinte forma, conectado ao VCC do Sensor de Temperatura ao pino de saída 3,3V do ESP 32 e o GND no GND do mesmo.

Em seguida, conectamos o sinal do sensor ao pino de uma das entradas digitais do ESP 32, também será necessário incluir um resistor de 4,7K entre o sinal e o pino de energia do ESP 32, para manter a transferência de dados estável.

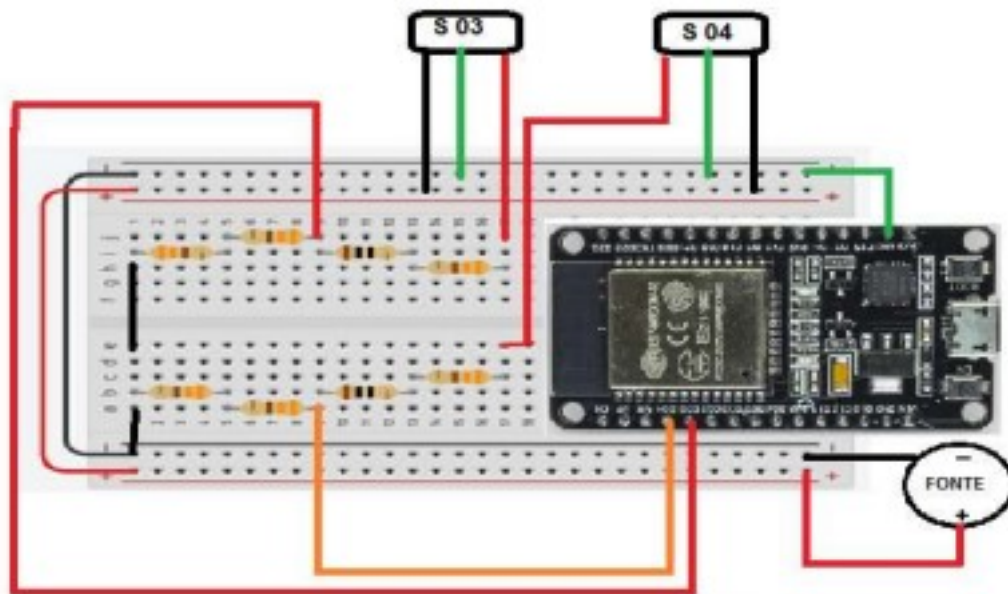
Figura 05: Circuito do sensor de temperatura



Fonte: Autoria do autor

Sobre o circuito dos sensores de pressão, da mesma forma que o sensor de corrente, nossos sensores de pressão também foram necessários fazer um offset para cada sensor de pressão. O circuito foi feito da seguinte forma: o cabo de comunicação do sensor entra no offset, então pegamos o contato do meio do off set e ligamos ao controlador.

Figura 06: Circuito dos sensores de temperatura



Fonte: Aatoria do autor

Juntamos todas as partes dos circuitos dos sensores comentados a cima, e formamos somente um circuito, deixando o circuito mais compacto e dinâmico.

#### 4.4 ELABORAÇÃO DA PROGRAMAÇÃO NO CONTROLADOR ESP32

ESP32 é um micro controlador integrado, e trabalha com uma linguagem de programação C++, partindo desse princípio, foi elaborada uma programação em C++. Para converter uma programação escrita em uma linguagem C++, para linguagem de máquina, nós utilizamos algo que é chamado de compilador. O compilador converte uma programação para linguagem de máquina. Para compilar nossa programação, usamos o Arduino IDE que é um software, que possui um compilador integrado, onde você pode criar a sua programação e logo após comprá-la. A programação foi elaborada da forma que o micro controlador ESP 32, recebesse as informações lidas pelos sensores de pressão, temperatura e corrente, e enviar essas leituras dos sensores para o painel de monitoramento criado no website da Tago.IO, O microcontrolador é programado para fazer uma comparativa de valores já pré-definidos na programação e valores de leitura de cada sensor, caso seja identificado alguma anormalidade nos valores, é criado notificações de alerta

enviadas para os técnicos responsáveis, informando defeito de funcionamento do sistema.

Figura 07: Parte da programação

```

TCC_teste_21_10_TOP | Arduino 1.8.15
Arquivo Editor Sketch Ferramentas Ajuda

TCC_teste_21_10_TOP
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include "EnergyMonitor.h"
EnergyMonitor emoni;
//Tensao da rede eletrica
int rede = 220.0;
//Pino do sensor SCT
int pino_sct = 4;

// Porta do pino de sinal do DS18B20
#define ONE_WIRE_BUS 14

// Define uma instancia do oneWire para comunicacao com o sensor
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);

// Armazena temperaturas minima e maxima
float tempMin = 999;
float tempMax = 0;

DallasTemperature sensors(&oneWire);
DeviceAddress sensor1;

void setup(void)
{
  Serial.begin(9600);
  emoni.current(pino_sct, 6.0606);
  sensors.begin();
}
    
```

Font

e: Autoria do autor

13

#### 4.5 MONITORAMENTO PELO WEBSITE

Por ser um projeto IoT, precisamos de uma plataforma web, para transmitir as informações do sistema monitorado para a internet.

Entre as plataformas disponíveis na internet, optamos pela a plataforma da Tago.IO, que é uma plataforma web, 100% cloud de alto nível para monitoramento, repleta de ferramentas que foram aproveitadas em nosso sistema de monitoramento, com a plataforma Tago.IO conseguimos criar um painel de monitoramento do sistema monitorado, que nos possibilita visualizar remotamente pelo painel de monitoramento todas as informações de leitura do sistema.

O envio das informações do sistema para a plataforma da Tago.io acontece da seguinte maneira.

Figura 08: Fluxograma do monitoramento



Fonte: Autoria do autor

#### 4 RESULTADOS PRELIMINARES

Analisando os resultados obtidos na montagem do projeto, chegamos nos seguintes resultados do projeto, resultados satisfatórios para o grupo, onde foi alcançado os objetivos propostos.

##### 5.1 RESULTADOS DO PROTÓTIPO

14

A construção do protótipo ocorreu como planejado, o protótipo construído nos dá a possibilidade de ler a variáveis que precisamos, para o monitoramento de um sistema de refrigeração. Construído com um propósito de simular uma máquina de refrigeração o protótipo funciona de forma estável, alimentado com tensão 220 V, gerando uma corrente de 1,2 Amperes, ideal para a leitura do sensor de corrente e com as pressões de baixa de 16 a 20 psi, e a de alta de 120 a 130 psi, valores ideais para a leituras dos sensores de pressão, e com a evaporadora gerando uma refrigeração de 1° C a 4° C, valores ideais de leitura. O funcionamento do protótipo está em perfeitas condições, com o passar do tempo foram feitas melhorias para se tornar algo mais portátil.

##### 5.2 RESULTADO DO CIRCUITO ELETRÔNICO

O circuito eletrônico junto com a programação do microcontrolador são as partes mais complexas do projeto, depois de passar por muitos testes e

modificações o circuito foi montado de maneira certa, para atender as exigências do projeto. O circuito está testado e instalado, funcionando perfeitamente, possibilitando que os sensores instalados no protótipo possam executar leituras das variáveis, amperagem, temperatura e pressão do sistema de refrigeração.

### **5.3 PROJETO EM FUNCIONAMENTO**

O projeto intitulado com o nome de sistema de monitoramento remoto em tempo real de sistemas de refrigeração industrial e comercial, funciona de forma estável e correta, e atende e pode ser usado em qualquer tipo de máquina de refrigeração do mercado, de acordo com o esperado pelo grupo.

### **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O projeto nos permite compreender de forma clara a importância de se monitorar sistemas de refrigeração nos dias de hoje. A possibilidade de poder monitorar as variáveis de sistema de refrigeração, é de grande importância para os técnicos responsáveis, evitando a perda de tempo em medições manuais, ganhando tempo e praticidade no andamento do trabalho diário e assim economizando energia e evitando perda de suplementos.

O projeto é uma ferramenta para ajudar no planejamento das manutenções preventivas e pode ser usado em qualquer sistema de refrigeração na indústria e ou no comércio. Este Projeto é de grande contribuição para a comunidade acadêmica pois além de abranger as áreas da elétrica, eletrônica, automação industrial e refrigeração, áreas que estão em constante evolução no mercado.

## 6 FONTES DE CONSULTA

Associação brasileira de normas técnicas. abnt nbr 6023: informação e documentação: referências: elaboração. São Paulo ABNT, setembro 2021  
Disponível em: <http://www.abnt.org.br/> Acessado em: 23 março. 2021.

Otimização dos sistemas de climatização e refrigeração industrial em super mercados – Alexandre Lee 2007.10f.

Disponível em:

[Http://sites.poli.usp.br/d/pme2600/2007/artigos/art\\_tcc\\_058\\_2007.pdf](http://sites.poli.usp.br/d/pme2600/2007/artigos/art_tcc_058_2007.pdf)

Acessado em: 23 março. 2021.

Sistema de gerenciamento da manutenção: estudo de caso em uma empresa de refrigeração - Ianster Grassi. 2015. 47f.

Disponível em:

<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/13633/2/sistemagerenciamentonuten%c3%a7%c3%a3orefrigera%c3%a7%c3%a3o.pdf>

Acessado em: 23 de março de 2021.

Conhecendo o micro controlador ESP 32.

Disponível em:

<https://www.curtocircuito.com.br/blog/Categoria%20IoT/conhecendo-esp32>.

Acessado em: 1 outubro de 2021

## Motivação através da liderança

Barbara Santos Lima

Camila Santana Alves da Silva

Larissa Rodrigues Araujo Borges dos Santos

Orientador: Prof. Dr. Roberto Araújo da Silva

### Resumo

Este artigo tem como objetivo mostrar a importância da motivação através da liderança, abordando as principais características que um líder deve ter com seus liderados, visando o bem-estar dos mesmos e ao mesmo tempo beneficiar a empresa. Foram abordados conceitos de liderança e motivação, visando a importância no ambiente de trabalho, ligando de modo direto o alcance da satisfação dos funcionários. O artigo revela que a organização deve buscar a satisfação dos colaboradores como um todo.

### Introdução

As práticas de incentivos ao colaborador são cada vez mais usadas nas organizações, as formas utilizadas para motivá-lo o vendo como recurso está cada dia mais distante das organizações, por isso a importância de saber tratar de forma correta os colaboradores, visto que eles são a essência da empresa, deles vem o resultado que pode levar a empresa a um posicionamento de significância no mercado.

O papel do líder dentro da organização é imprescindível não só para administrar sua equipe ou determinado setor, mas também para compor um time que faz parte de algo muito maior que é a empresa como um todo.

É responsabilidade do líder definir caminhos e avaliar os recursos disponíveis existentes dentro da empresa para que o trabalho seja bem executado, sejam eles habilidades dos colaboradores ou recursos palpáveis.

Inicialmente, para entender como uma pessoa pode ser capaz de motivar através da liderança, é preciso entender o que é liderar, que Conforme Hunter (2004, p.25) “liderança: é a habilidade de influenciar pessoas para trabalharem entusiasticamente visando atingir aos objetivos identificados como sendo para o bem comum”. Inclusive, é importante mencionar que influenciar pessoas através da autoridade é diferente de influenciar pessoas por meio de poder. A influência por meio de poder pode ser vista como uma imposição, as pessoas fazem por conta do cargo que quem ordenou ocupa. E influenciar por meio de autoridade é conseguir que as pessoas façam o que você deseja por sua influência pessoal, baseado no relacionamento construído, seja ele intenso ou não.

## **Liderança e motivação**

### **1. O papel do líder**

Todo líder deve atentar-se às necessidades básicas de seus colaboradores para que possam obter sua total entrega. Com base na pirâmide de Abraham Maslow (1943), o ser humano tem a necessidade fisiológicas em primeiro lugar. Em segundo lugar, a necessidade de segurança e proteção, estabelecimento de regras e limites para sua segurança. Em terceiro lugar estão as necessidades de relacionamentos, sentimento de pertencimento, de se sentir parte do lugar onde se está inserido. Em quarto lugar encontra-se a necessidade de autoestima que é o sentimento de ser valorizado e apreciado. E por último, o de autorrealização.

Sabendo disso, é possível identificar onde estão as necessidades de cada colaborador e assim poder construir um relacionamento através da interação com eles. Um bom líder não se preocupa apenas com a tarefa ou apenas com o relacionamento entre seus funcionários, mas estabelece um equilíbrio para que os relacionamentos sejam construídos enquanto as tarefas são realizadas.

Os relacionamentos são desenvolvidos através de convivência diária, confiança, respeito e cuidados. O líder deve estabelecer uma conexão com seu liderado e ser um bom exemplo, alguém que passa confiança, que é um bom ouvinte, que tem compromisso e que possui atitudes positivas com relação às outras pessoas.

Mesmo que essa pessoa que se encontra na linha de frente não goste ou não simpatize por um dos colaboradores liderados, sua postura como líder é manter um bom comportamento com relação àquela pessoa. O bom comportamento é uma escolha. Ser gerente requer tomada de decisões, inclusive no comportamento. Liderar requer vontade e requer ações de bom comportamento como saber ouvir ou ter sabedoria para dar um alerta a um erro de um funcionário.

## **2. Motivação**

Um bom líder de sucesso deve saber enxergar as pessoas, seus processos e resultados. Além disso, o gestor deve ter o equilíbrio entre a comunicação e aproximação com os colaboradores, entendendo suas dificuldades no ambiente corporativo. Um dos efeitos colaterais de um líder que não desenvolve bem o seu papel é a desmotivação dos funcionários e conseqüentemente a falta de rentabilidade, desempenho no trabalho e a dificuldade em alcançar as metas da empresa. Abaixo, destacam-se algumas atitudes para intensificar a melhora do desenvolvimento sucessivo da equipe.

Para que a equipe permaneça integrada com os objetivos da empresa é importante que o gestor deixe claro quais são as metas da organização e o que ela espera de cada funcionário individualmente e coletivamente. A definição das metas pode ser seguida pelo método SMART (Específico, Mensurável, Atingível, Relevante e Temporal). De forma com que os funcionários possam trabalhar sabendo que é possível alcançá-las.

Segundo Chiavenato (2004) é o feedback que permite que o gestor analise possíveis aumentos de salário, promoções e até mesmo demissões. A avaliação de desempenho é primordial para manter o funcionário engajado e motivado. Os colaboradores precisam saber como está o seu desempenho para poder corrigir os seus erros, serem estimulados para continuar atuando de forma correta ou para encorajá-los a ter mais autonomia nas decisões. Seria importante que a empresa estabelecesse um determinado tempo para fazer a avaliação, seja mensal, bimestral, trimestral etc.

A comunicação é a forma mais eficaz de estar conectado com o grupo, não há como potencializar as habilidades sem conhecer a equipe. Portanto, deve-se

acompanhar o desenvolvimento individual para reconhecer quais são os pontos fracos e fortes, utilizando a análise SWOT.

Segundo Daniela Santos (2012) treinar os funcionários é o início do desenvolvimento da organização, pois a qualificação dos colaboradores é imprescindível

para que exerçam a função que lhes foram designadas. É através dos treinamentos que os funcionários se sentirão valorizados em ter a credibilidade da empresa no seu potencial. Assim, darão o retorno em forma de resultado.

A demonstração de valorização com os funcionários deve ser constante e garantida. Todas as pessoas carecem de valorização e conforme a pirâmide de Maslow é a penúltima necessidade legítima a ser satisfeita. As bonificações, premiações, PL's, confraternizações, e qualquer outro estímulo financeiro ou emocional são técnicas utilizadas para reter e para reconhecer o trabalho realizado pelo colaborador. Desse modo o trabalhador é incentivado a realizar sua função da melhor forma, tendo a garantia de que no final será recompensado.

### **Considerações Finais**

Concluimos que para uma equipe atingir um alto desempenho é necessário que o gestor esteja atento às suas necessidades e as necessidades da empresa em geral. Sendo assim, através de bônus, premiações e reconhecimento profissional as pessoas buscarão cada vez mais ultrapassar as metas estabelecidas pela empresa.

Referências bibliográficas

HUNTER, James C.. **O Monge e o Executivo**. Rio de Janeiro, Brasil: Sextante, 2004.

MASLOW, Abraham Harold. *Motivation and Personality*, 1. ed. New York: Harpe, 1954. 369 p.

SANTOS, Daniela. **A importância do treinamento nas organizações**.

Disponível em <<https://administradores.com.br/artigos/a-importancia-do-treinamento-nas-organizacoes>>. Acessado em 21/09/2021 às 20:30.

OLIVEIRA, Amanda D' Assumpção. **Avaliação De Desempenho E Feedback**.

Disponível em <<https://www.rhportal.com.br/artigos-rh/avaliacao-de-desempenho-e-feedback/>>. Acessado em 20/09/2021 às 22:30.

FERNANDES, Jair José Moreira Fernandes; PEREIRA, Francisco Wendell Fontenele. **A**

**PIRÂMIDE DE MASLOW EM PLENO SÉCULO XXI**. Disponível em <[https://admportal.appspot.com/storage.googleapis.com/\\_assets/modules/academicos/academico\\_7118.p df](https://admportal.appspot.com/storage.googleapis.com/_assets/modules/academicos/academico_7118.p df)>. Acessado em 21/09/2021 às 20:00.

## DESAFIOS DE CLIMA ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO SOBRE AS IMPLICAÇÕES DA LIDERANÇA NA MOTIVAÇÃO DOS COLABORADORES

Lilian Souza do Nascimento, do 8º semestre à banca examinadora, orientada pelo Professor Doutor Roberto Araújo da Silva, do curso de Administração, da Faculdade de Tecnologia de São Vicente com a finalidade de obtenção do título de Bacharel em Administração.

### RESUMO

O presente estudo objetivou mostrar assuntos relacionados à liderança, bem como as características do líder e a influência que esta exerce sobre o clima organizacional. O referencial teórico traz conceitos sobre liderança e seus estilos, clima organizacional, além de assuntos relacionados com a motivação. Assim, observou-se que o clima organizacional reflete o tipo de liderança, pois o estilo adotado refletirá diretamente no comportamento dos colaboradores fazendo com que se tenha um ambiente favorável ou não à realização de suas tarefas. A partir daí, é possível entender o motivo pelo qual algumas empresas alcançam o sucesso e outras não. Com a nova era globalizada sofrendo constantes transformações, é preciso que as empresas estejam preparadas para acompanhar essas mudanças no clima do ambiente de trabalho. Vale ressaltar a importância do líder ao liderar a sua equipe, o qual possui relevante importância na busca de melhor desempenho que é essencial em um mercado cada vez mais competitivo. O tipo de pesquisa se caracteriza como pesquisa bibliográfica, e teve como objetivo principal analisar os estilos de liderança e as implicações do líder na empresa e nos colaboradores. Com isso surgiu a importância de analisar a influência do líder no clima organizacional, tema abordado neste artigo. Por fim, entende-se que a liderança pode exercer influência sobre o clima organizacional e no comportamento das pessoas.

**Palavras-chave:** Liderança. Clima organizacional. Motivação.

### ABSTRACT

This study aimed to show issues related to leadership, as well as the characteristics of the leader and the influence that this exerts on the organizational climate. The theoretical framework brings concepts about leadership and its styles, organizational climate, in addition to issues related to motivation. Thus, it was observed that the organizational climate reflects the type of leadership, as the style adopted will directly reflect on the behavior of employees, creating a favorable environment or not for carrying out their tasks. From there, it is possible to understand why some companies are successful and others are not. With the new globalized era undergoing constant transformations, companies must be prepared to accompany these changes in the work environment. It is worth emphasizing the importance of the leader when leading his team, which has relevant importance in the search for better performance, which

is essential in an increasingly competitive market. The type of research is characterized as bibliographical research, and its main objective was to analyze the leadership styles and the implications of the leader in the company and in the collaborators. With this emerged the importance of analyzing the influence of the leader in the organizational climate, a theme addressed in this article. Finally, it is understood that leadership can influence the organizational climate and people's behavior.

**Keywords:** Leadership. Organizational climate. Motivation.

## 1. INTRODUÇÃO

As organizações estão cada vez mais competitivas, exigentes, e existe uma preocupação em buscar colaboradores que façam a diferença, além de serem capacitados, motivados e comprometidos com os objetivos da empresa.

Neste contexto, mesmo que as empresas apliquem recursos tais como, aumento de salário, treinamento, pode não ser o suficiente, pois o ambiente e os estilos de liderança são fundamentais para o desenvolvimento e crescimento.

Criar um clima organizacional propício é de extrema importância, mas nem todas as empresas têm a preocupação em analisar o ambiente organizacional de forma a alcançar um clima favorável. Entretanto, para obter um clima organizacional agradável e o colaborador produzir mais, ele precisa estar motivado, para isso a relação entre líder e liderado é o que irá agregar no ambiente de trabalho e na motivação e satisfação.

Conforme definição de liderança para Hunter (2004, p. 20), “a liderança é baseada na autoridade, à qual consiste na capacidade de influenciar as pessoas, motivando-as para atingir objetivos comuns”.

Desta maneira, a liderança é um processo de influência intencional, vale ressaltar que os líderes possuem diversas características e estilos de modo que interferem sobre os liderados, e essa relação acaba agregando valor maior na organização, pois os resultados das empresas, dependem das pessoas e de seu comprometimento e motivação. A avaliação desses elementos deve ser vista como um importante instrumento na estratégia das organizações, para melhor desenvolvimento da empresa e dos próprios indivíduos.

Um dos grandes desafios dos líderes é manter a sua equipe motivada. Segundo Bilhim (2006, p. 317), a motivação é definida como “a vontade de exercer

elevados níveis de esforço para que a organização alcance os seus objetivos, esforço esse que é condicionado pela forma como esta satisfaz algumas das necessidades dos indivíduos”.

No entanto, motivar deve ser entendido não apenas como resultado de recompensa salarial, mas há diversos fatores que podem influenciar no comportamento dos funcionários. Assim o presente trabalho discute a seguinte questão problema: os estilos de liderança podem interferir no clima organizacional, e na motivação dos funcionários?

E tem como objetivo geral, mostrar, por meio de revisão bibliográfica, como os estilos de liderança interferem no clima organizacional, e quais seus efeitos na motivação da equipe de trabalho. E tem como objetivos específicos, identificar as características dos estilos de liderança, analisar a importância do clima organizacional favorável e como os estilos de liderança geram impacto na motivação dos colaboradores.

A metodologia utilizada foi pesquisa bibliográfica. Segundo Marconi e Lakatos (1992), a pesquisa bibliográfica é o levantamento de toda a bibliografia já publicada, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita. Foi feita a investigação em material teórico sobre o tema. Esse procedimento foi conduzido com base em pesquisas de conceitos, leitura de artigos e livros que abordam a temática.

O artigo está dividido em cinco seções. A primeira seção está presente na introdução. Na segunda sessão realizou-se a breve definição do conceito de liderança e seus estilos. Na terceira seção apresenta-se o tema clima organizacional, na quarta seção foi abordado sobre motivação. Na quinta e última seção, foram realizadas algumas considerações finais.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1. CONCEITOS DE LIDERANÇA**

Para compreender as relações existentes entre liderança e a relação de como seus estilos impactam no clima organizacional e no desempenho e motivação é

necessário analisar os conceitos de liderança, (KOTTER, 1997). De acordo com a definição de liderança, é afirmado que a:

[...] liderança assume papel extremamente importante, pois cabe a ela transmitir os princípios e valores que regem a organização, facilitar a adaptação dos novos funcionários, orientando-os, além disso, pode conceber e articular metas que colocam as pessoas acima de suas preocupações individuais, elevando-as acima de conflitos que desintegram uma organização e as unem na luta por objetivos que recompensem seus esforços (COSTA, 2001, p. 4).

Para Robbins (2005, p. 258) liderança seria “a capacidade de influenciar um grupo para alcançar metas”.

O papel do líder é influenciar, fazendo com que os liderados desenvolvam suas habilidades e alcancem os resultados, visto que é uma característica comum de grandes líderes, pois além de direcionar os liderados, podemos observar que o líder possui determinação para conduzir a equipe no objetivo da organização.

Maximiano (2004, p. 289) define liderança como:

Uma pessoa (ou grupo) tem liderança quando consegue conduzir as ações ou influenciar o comportamento de outras pessoas. Liderança é a realização de uma meta por meio da direção de colaboradores humanos. A pessoa que comanda com sucesso seus colaboradores para alcançar finalidades específicas é um líder. Um grande líder é aquele que tem essa capacidade dia após dia, ano após ano, numa grande variedade de situações. A liderança ocorre quando há líderes que induzem seguidores a realizar certos objetivos que representam os valores e as motivações – desejos e necessidades, aspirações e expectativas – tanto dos líderes quanto dos seguidores. A genialidade da liderança está na forma como os líderes enxergam e trabalham os valores e motivações tanto seus quanto de seus seguidores.

Com isso, observa-se a importância do papel da liderança no que se refere a lidar com as pessoas, e como os líderes possuem a capacidade de influenciar o comportamento de seus colaboradores. A partir da ação do líder é possível integrar uma equipe consistente e direcioná-la aos objetivos de uma organização.

As empresas são constituídas de pessoas que trabalham em conjunto, atuando em suas tarefas, conduzir uma empresa não é uma tarefa fácil, pois no mundo corporativo a cada dia acontecem situações desafiadoras. Portanto, liderar exige habilidades, pois um líder bem sucedido possui reconhecimento por suas competências. Sendo assim, as empresas precisam de pessoas para que funcionem, onde deve haver compatibilização dos objetivos organizacionais.

Contudo, a atuação do líder está relacionada com o trabalho em grupo ou equipe, e a habilidade de motivar os liderados, além de precisarem possuir a capacidade de unir pessoas. Um líder aproxima-se de seus liderados com vistas a tê-los como parceiros e não subordinados, uma vez que os resultados

organizacionais esperados provêm de trabalho e de esforço coletivo de equipes motivadas. As empresas buscam pessoas eficientes, que utilizem essas características para agregar o clima organizacional.

. Segundo Maximiano (2004, p. 289), “Liderança é o uso da influência não coercitiva para dirigir as atividades dos membros de um grupo e levá-los à realização de seus próprios objetivos”

O líder passa a ser o responsável pelo seu grupo, e atua para proporcionar um clima organizacional produtivo. De acordo com os conceitos, espera-se do líder o impacto sobre os seus liderados, gerando resultados positivos. Entretanto, a liderança possui diferentes estilos e os resultados podem variar de acordo com o estilo exercido.

## **2.2. ESTILOS DE LIDERANÇA**

Existem várias teorias de liderança estudadas por diversos autores, neste trabalho será abordado aqui apenas os três estilos de liderança. O estilo de liderança é um aspecto importante da função de liderança. Os líderes possuem estilos e características diferentes de liderar, a partir de cada estilo é possível estudar o modo de agir do líder em relação a sua equipe e as implicações no ambiente organizacional.

Dentre os principais estilos, três se destacam:

Segundo Maximiano (2000, p.343) “estilo de liderança é a forma como o líder se relaciona com os integrantes da equipe, seja em interações grupais ou pessoa a pessoa. O estilo pode ser autocrático, democrático ou liberal, dependendo de o líder centralizar ou compartilhar a autoridade com seus liderados”.

Ao analisar e entender que os estilos de liderança integram as atitudes de um líder para com os seus liderados, sendo eles:

### **2.2.3. Liderança autocrática**

Segundo Maximiano (2005, p. 293),” quanto mais concentrado o poder de decisão no líder, mais autocrático é seu comportamento ou estilo”. O líder é centralizador, ou seja, ele toma as decisões sozinho, os funcionários apenas obedecem às ordens impostas por ele, sem abertura para questionamentos ou sugestões, têm como característica a liderança orientada para a tarefa. Esse estilo pode causar insatisfação entre os colaboradores, desmotivando-os e deixando o

ambiente mais sensível a conflitos, pois a sua preocupação é apenas que as tarefas sejam cumpridas, sem criar uma relação com a sua equipe.

#### **2.2.4. Liderança democrática**

“Quanto mais as deliberações forem influenciadas pelos integrantes do grupo, mais democrático é o comportamento do líder” Maximiano (2005, p. 294). É um estilo que tem como característica a liderança orientada para as pessoas, o líder incentiva, e as decisões são tomadas a partir das discussões da equipe, sempre envolvendo e consultando os membros a desenvolver soluções, por ser mais participativo esse estilo favorece um melhor relacionamento entre todos, o que resulta em um ambiente favorável e produtivo.

#### **2.2.5. Liderança liberal**

“Há liberdade total para as decisões grupais ou individuais, e mínima participação do líder” (CHIAVENATO, 2003, p. 125). O líder tem pouco envolvimento de decisão neste estilo, a equipe acaba tendo mais liberdade na tomada de decisão, tem como característica cooperação voluntária, onde o líder só participa quando é solicitado, neste caso a equipe pode oferecer baixa produtividade com o tempo, a falta do líder pode acabar gerando discussões por ausência de direção, prejudicando o desempenho, resultando em uma equipe desmotivada.

Sendo assim as diferentes características de como cada estilo lidera, tem um impacto direto no ambiente organizacional, na geração de resultados obtendo maior ou menor engajamento dos seus membros na organização.

Respondendo à questão inicial colocada na introdução: os estilos de liderança podem interferir no clima organizacional, e na motivação dos funcionários?

A pesquisa trouxe informações explicativas neste processo entre liderança e liderados e evidencia que não podemos negar a influência dos líderes nos trabalhos em equipe. Todos os estilos interferem de alguma forma nas equipes, o que é importante compreender é o contexto social, econômico, geográfico que essa equipe e organização estão inseridos. Algumas lideranças poderão ter um estilo predominante de uma ou outra característica ou às vezes todas. Ao identificar alguns estilos de liderança e como cada um interfere nos liderados, a fim de analisar se um determinado estilo possui influência favorável ou desfavorável no ambiente

organizacional e na motivação, observou-se que o líder deve estar preparado para influenciar seus liderados. Com isso, é necessário se adaptar às situações da empresa, a fim de que os líderes e a equipe caminhem na mesma direção. Além da responsabilidade de construir um clima organizacional satisfatório para que haja boas relações e resultados positivos. O líder é colocado em um papel estratégico, tendo que utilizar suas competências, habilidades em prol da organização, sendo consistente e coerente.

### **3. CLIMA ORGANIZACIONAL**

É fundamental a empresa possuir um favorável clima organizacional, para ter um bom funcionamento e ter sucesso.

Segundo Milioni (2006, p.57) “clima organizacional é o conjunto de valores, atitudes e padrões de comportamento, formais e informais, existentes em uma organização”

De acordo com Luz (2003, p. 13), “o clima organizacional é a atmosfera psicológica que envolve, num dado momento, a relação entre a empresa e seus funcionários”.

O clima é a percepção que os funcionários sentem em relação ao ambiente que trabalho. De acordo com o conceito de organização, as organizações são um conjunto de pessoas que produzem, vendem, prestam atendimento ao cliente, tomam decisões, lideram, supervisionam, gerenciam e dirigem os negócios das empresas. Ao falarmos

Em organizações, inevitavelmente falamos em pessoas que as representam, que as vivificam e que lhes dão personalidade própria.

Para Chiavenato (2004, p. 119) “o clima organizacional é a qualidade ou propriedade do ambiente organizacional que é percebida ou experimentada pelos participantes da organização e influencia o seu comportamento”.

Podemos definir o clima organizacional como um indicador de grau de satisfação dos membros de uma organização. O clima organizacional é fator determinante no quadro motivacional dos colaboradores, pois influencia e é influenciado pelo comportamento dos indivíduos de uma empresa, maximizando o desempenho e satisfação do trabalho.

Segundo Ferreira e Ramal (2017), realizar a pesquisa de clima é uma ótima ferramenta para identificar as necessidades das pessoas e como elas sentem percebem o clima e, dessa forma, direcionar os esforços para atingir os objetivos em conjunto.

Ao identificar o clima organizacional de uma empresa, é possível entender o cenário atual e assim implantar melhorias, pois saber se os funcionários estão satisfeitos no ambiente que trabalham é fundamental. Vale ressaltar que fazer a pesquisa de clima é necessário para identificar as necessidades da equipe e direcionar os esforços para atingir o objetivo da empresa.

Diante dos conceitos estabelecidos, pode-se afirmar que existem diversos fatores do ambiente que influenciam a percepção dos colaboradores em relação a clima organizacional e considerando o relacionamento líder-liderado um fator do clima organizacional, observa-se que um estilo de liderança que gerencie o relacionamento entre os líderes e os liderados com o envolvimento de todos no processo decisório, buscando obter um ambiente humanizado e democrático primordial para sustentar a relação líder-liderado, gera influência direta sobre esta relação e conseqüentemente influencia na percepção do clima organizacional.

O clima organizacional está associado ao comportamento, a forma como as pessoas se estabelecem, em como as pessoas se sentem consideradas, valorizadas, ou desqualificadas e não reconhecidas na empresa. Quanto melhor é o clima, melhor é a satisfação no trabalho e melhor é o desempenho das pessoas e a sua motivação. Já o clima negativo onde tem muitos conflitos, coisas que não são tratadas de forma assertiva pelo líder e as pessoas. Cabe ressaltar que não depende só do líder, pois um ambiente com colaboradores que contribuem com intrigas, fofocas, esse tipo de perfil tende a levar o clima interno para o lado negativo.

#### **4. MOTIVAÇÃO**

Uma equipe motivada é importante para que uma organização seja bem sucedida e conquiste seu espaço no mundo corporativo. Porém encontrar um modelo de liderança alinhado com o interesse da organização e que entenda a importância sobre a sua influência sob a equipe pode ser um grande desafio, pois

líderes que não sabem conduzir a sua equipe, gera funcionários desmotivados, resultando na perda da produtividade.

As organizações, que desejam obter êxito, precisam levar em consideração os desejos humanos, ou seja, não somente pagar os salários aos colaboradores, mas valorizá-los, visto que ela parte do indivíduo e não de algo externo, no caso os líderes ao proporcionar a sensação de sentirem-se úteis e valorizados, conseqüentemente, receberão em troca significativas reduções nos índices de absenteísmo, nos atrasos, na satisfação do trabalho dentre outros, aumentando, assim, o seu nível de produtividade e motivação.

A motivação é uma forma de estimular o indivíduo para a ação, com intuito de que ele aja de modo a alcançar um objetivo, e como líder possui a capacidade de influenciar as outras, começam surgir, então, a relação entre motivação e liderança. Liderança está associada a estímulos, incentivos que possam provocar a motivação nas pessoas para a realização da missão, visão, e dos objetivos empresariais.

Robbins (2005, p.132) define “motivação como o processo responsável pela intensidade, direção e persistência dos esforços de uma pessoa para o alcance de uma determinada meta”.

De acordo com essa definição, entende-se que pessoas desmotivadas podem prejudicar a execução das tarefas, gerar um clima organizacional, visto que suas necessidades não estão sendo atendidas.

Nessa definição, pode-se entender que pessoas que não são motivadas podem ser prejudiciais dentro de uma organização, de modo que se as suas necessidades não estão sendo atendidas, logo a sua produção pode ser prejudicada fazendo com que haja problemas no alcance das metas planejada pelos líderes, além de afetar o clima organizacional, aumentando a rotatividade, já que funcionários insatisfeitos não permanecem na organização. Dessa forma, é fundamental o papel dos líderes em encontrarem maneiras de motivar seus liderados para que eles possam juntos, trabalharem em equipe Colaboradores desmotivados não permitem que as organizações se desenvolvam e cresçam.

#### **4.1. Teoria das necessidades de Maslow**

As teorias motivacionais podem ser identificadas sob duas vertentes: teorias de conteúdo da motivação, que abordam o que motiva um indivíduo, e teorias de processo, que trabalham como motivar.

Dentre as teorias tradicionais sobre motivação humana existe a Teoria da Hierarquia das Necessidades de Abraham Maslow. A abordagem do autor aponta de forma hierarquizada as necessidades que cada indivíduo possui e pretende satisfazer, de modo que as necessidades mais elevadas atuam sobre as mais baixas e quando uma necessidade se torna satisfatória o indivíduo busca atender outra até alcançar a autorrealização. Segundo Maslow (apud BERGAMINI; CODA 1997, p. 33), “[...] os níveis mais baixos devem ser satisfeitos antes que os níveis mais altos de necessidades surjam”.

Conforme Maximiano (2000, p 350), a noção de que as necessidades humanas estão organizadas numa espécie de ordem ou hierarquia desempenha um papel importante no estudo do comportamento humano nas organizações. Isto é, na Teoria de Maslow, para cada ser humano existe uma hierarquia de cinco categorias de necessidades, conforme a imagem abaixo:



**Figura 1: Pirâmide de necessidades de Maslow.**

Fonte: <https://andrebona.com.br/piramide-de-maslow-por-que-todos-os-profissionais-deveriam-conhece-la/>

As necessidades fisiológicas são as necessidades básicas de sobrevivência do ser humano, como fome, sede, sexo, abrigo, descanso e oxigênio. Por sua vez, as necessidades de segurança visam proteger e assegurar a emoção, a integridade física e a estabilidade da pessoa. Já as necessidades sociais estão ligadas à sociabilidade no âmbito de amizade, aceitação, amor e integração. A autoestima inclui os fatores internos e externos de estima, como respeito próprio, autonomia, liberdade, o reconhecimento e a independência. Por fim, a autorrealização compreende o próprio potencial do indivíduo, suas capacidades individuais e autodesenvolvimento (ROBBINS, 2005).

Maslow estudou a motivação e considerou que a todo momento alguém está motivado. No entanto, uma motivação mais sublime só se manifestará quando motivações mais básicas estiverem satisfeitas, conforme descreve a figura. Assim, é necessário que uma pessoa pense primeiramente em alimentação, moradia, conforto físico, descanso, lazer etc., para que possa pensar no nível de cima, a segurança, compreendendo amparo legal, orientação precisa, segurança no trabalho, estabilidade, remuneração etc. Só com tais necessidades satisfeitas é que uma pessoa pode motivar-se por questões afetivas, de autoestima e, por fim, ligadas à sua autorrealização.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Quanto aos tipos de liderança, foi dada ênfase aos três estilos: autocrático, democrático e liberal. Por meio desses três estilos, pode-se entender que cada tipo de liderança pode influenciar, diferentemente, o clima organizacional e o comportamento dos colaboradores.

A liderança com um comportamento autocrático informa para os seus liderados o que deve ser feito, mas não se envolvendo com as pessoas. Ele toma decisões sem que haja a participação ou aceitação do grupo. Com isso, as pessoas se mostraram frustradas, tensas e até mesmo agressivas, tornando o clima organizacional mais difícil e cheio de conflitos. Um líder autocrático em excesso pode impactar na motivação da equipe, na rotatividade de pessoal, pois muitas pessoas não conseguem lidar com este estilo.

O líder democrático toma as decisões em grupo, decide as tarefas envolvendo a sua equipe. Há facilidade de comunicação, os liderados poderão se

sentir mais motivados e reconhecidos pela liderança, acarretando assim, um ambiente mais confiante e agradável, onde será desenvolvido um serviço de qualidade por pessoas dispostas a executar tarefas bem feitas e, por conseguinte, cometendo menos falhas.

Já o líder liberal, deixa a equipe executar as tarefas não interferindo na execução das atividades. Transferindo a sua autoridade para os liderados, eximindo se de qualquer decisão. pessoas mostram-se confusas, podendo desenvolver atitudes agressivas e, conseqüentemente, tornando o clima desgastante, além de desenvolver atividades com eficiência, propiciando desperdícios e demais prejuízos à empresa, em virtude da ausência do líder.

Assim, fica claro que o clima organizacional reflete o tipo de liderança. Por isso, é fácil visualizar várias organizações com diferentes ambientes, diferentes atendimentos e, com isso, entende-se o motivo pelo qual determinadas empresas alcançam o sucesso e outras não. Por fim, este trabalho mostrou a importância do líder no clima organizacional e no comportamento das pessoas, já que para que haja um ambiente saudável e funcionários satisfeitos, é preciso haver a figura do líder que saiba ouvir as pessoas e ajudá-las a se comprometerem com a empresa. Deve saber lidar, também, com os conflitos que venham surgir, transformando-os em resultados construtivos, fazendo com que sua equipe reflita e amadureça diante das desavenças, pois comportamentos positivos requerem pessoas com maturidade pessoal e profissional.

Nenhuma organização atinge o sucesso sem que cuide dos seus colaboradores, mantendo-se atenta às necessidades dos colaboradores para que se sintam satisfeitos no ambiente em que trabalham. A liderança é um desafio das empresas para vencer concorrentes e direcionar a empresa a atingir maiores objetivos.

O valor humano agregado pelos colaboradores satisfeitos vem se tornando diferencial para vencer a competitividade. Atualmente empresas devem oferecer algo que satisfaça não apenas financeiramente os colaboradores mas que os deixem motivados para dar o melhor de si a organização. É essencial a qualidade

do meio onde trabalham para que possam desenvolver habilidades e competências da melhor maneira possível.

## REFERÊNCIAS

- BERGAMINI, Cecília W.; CODA, Roberto. **Psicodinâmica da vida organizacional: Motivação e liderança/organização**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.
- BILHIM, J. A. F. (2006). **Teoria Organizacional: estruturas e pessoas** (5a ed. rev. e atualiz.). Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. Rio de Janeiro. Elsevier, 2003.
- \_\_\_\_\_. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 3. ed. rev. e atualizada – Rio de Janeiro : Elsevier, 2004 – 2ª Reimpressão.
- COSTA, S. G. ; MAZZILLI, C. P. **O fim do emprego estável na gênese de crises de valor pessoal: uma análise a partir do Plano de Demissão Voluntária**. READ. Porto Alegre, ed. 23, nº 05, v. 07, dez/2001.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo dicionário Aurélio versão 5.0 edição revista e atualizada: Dicionário eletrônico**. CD-ROM. Curitiba: Positivo, 2006.
- HUNTER, J. C. (2004). **O monge e o executivo**: uma história sobre a essência da liderança.
- KOTTER, John P. **Afinal, o que fazem os líderes: a Nova Face do Poder e da Estratégia**. Tradução de Leading Change. 5. ed. São Paulo: Campus, 1997.
- LUZ, Ricardo. **Gestão do clima organizacional**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Editora Atlas, 1992. 4a ed. p.43 e 44
- MAXIMIANO, A.C.A. **Teoria Geral da Administração: da escola científica à competitividade na economia globalizada**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- MAXIMIANO, ANTÔNIO CESAR AMARU. **Introdução à administração**. 6ª ed. ve ampl. São Paulo: Atlas, 2004.

\_\_\_\_\_. **Teoria geral da administração: da revolução urbana a revolução digital.** 5ª ed. – São Paulo: Atlas, 2005.

MILIONI, B. **Dicionário de Termos de Recursos Humanos.** 4ª ed. São Paulo: Fênix, 2006.

ROBBINS, Stephen P. **Comportamento organizacional:** 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

## OS DESAFIOS CAUSADOS PELO VÍRUS DA COVID-19 AOS TRABALHADORES DO SAMU DE PRAIA GRANDE

Thiago de Lucena Chantal

### Resumo

Com o surgimento da Sars-cov-2, um vírus componente da família do coronavírus, o modo de vida de toda população mundial foi modificado, muitos países tiveram que adotar o *lockdown* na tentativa de conter os números de casos da doença e de óbitos. No Brasil, com o inevitável aumento de pessoas acometidas pelo vírus, todos os setores de saúde ficaram sobrecarregados, sendo necessário algumas estratégias para não ocorrer o temido colapso na Saúde pública. Esse artigo apresenta a rotina de trabalho dos funcionários do serviço de atendimento móvel de urgência (SAMU) e das unidades de transporte de saúde (UTS) durante o período da pandemia do novo coronavírus, destaca-se os procedimentos e os cuidados com a população de Praia Grande. O estudo traz uma linha do tempo da Covid-19 no Brasil, a logística feita pelos gestores responsáveis pelo setor de Saúde de Praia Grande em relação a distribuição de equipes e ambulâncias, imagens sobre os procedimentos de trabalho e atividades realizadas para os fatores motivacionais dos funcionários. Para retratar qual o verdadeiro sentimento vivido por quem está na linha de frente no combate à Covid-19, foi elaborado um questionário com perguntas relacionadas a pandemia, cujo os funcionários do SAMU/UTS escolheram as melhores respostas seguindo a linha de seu pensamento. Esse estudo auxilia o leitor a compreender o que foi feito para que a população praiagrandense sempre conseguisse ter acesso ao serviço durante, ao que talvez seja, o pior período para quem trabalha no setor, o período da pandemia do vírus da Covid-19.

**Palavras-chave:** SAMU/UTS; pandemia; Covid-19

### Abstract:

With the emergence of Sars-cov-2, a component of the coronavirus family, the way of life of the entire world population was changed, many countries had to adopt the lock down in an attempt to contain the number of cases of the disease and obtos. In Brazil, with the inevitable increase in the number of people affected by the virus, all health sectors became overloaded and some strategies were needed to avoid the dreaded collapse in Public Health. This article presents the work routine of employees of the mobile emergency care service (SAMU) and health transport units (UTS) during the period of the new coronavirus pandemic, highlights the procedures

and care for the population of Big beach. The study brings a timeline of Covid-19 in Brazil, the logistics made by the managers responsible for the Health sector of Praia Grande in relation to the distribution of teams and ambulances, images about work procedures and activities performed for the motivational factors of the employees. To portray the true feeling experienced by those on the front lines in the fight against Covid-19, a questionnaire was created with questions related to the pandemic, whose SAMU/UTS employees chose the best answers following their line of thought. This study helps the reader to understand what was done so that the population praiagrandense always managed to access the service during what is perhaps the worst period for those working in the sector, the period of the Covid-19 virus pandemic.

Keywords: SAMU/UTS; pandemic; Covid-19

### **Introdução**

A segunda década do século XXI iniciou-se bastante desafiadora para o cenário mundial. Trata-se do surgimento do novo Coronavírus vindo da China no fim de 2019 e que rapidamente se alastrou para outras partes do mundo, causando uma sensação de pânico em toda a sociedade, um vírus denominado COVID-19 que causa muitos sintomas, entre eles, complicações respiratórias que, de forma rápida, pode evoluir ao óbito do hospedeiro. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a maioria (cerca de 80%) dos pacientes com COVID-19 podem ser assintomáticos ou ter poucos sintomas, e aproximadamente 20% dos casos detectados requer atendimento hospitalar por apresentarem dificuldade respiratória, dos quais aproximadamente 5% podem necessitar de suporte ventilatório (Ministério da Saúde, 2020). Com os crescentes casos no continente europeu o vírus chega ao Brasil, tendo o primeiro caso em 24 de fevereiro de 2020, preocupando muitas autoridades de saúde e principalmente os profissionais que trabalham na linha de frente no combate ao novo Coronavírus, na tentativa de salvar vidas, a insegurança e a falta da informação são apontadas pela pesquisadora da Escola Nacional de Saúde Pública Maria Helena Machado como itens que devem ser vistos como prioridade (FIOCRUS, 2020).

Para manter o controle e não deixar o caos tomar conta do ambiente hospitalar e no pré-hospitalar os gestores têm um papel fundamental, principalmente

nas questões psicológicas dos funcionários; outro aspecto importante a se destacar é o controle na distribuição dos equipamentos de proteção individual e a administração de escalas de substituição do profissional ocasionalmente afastado de suas atribuições devido a contaminação pelo vírus para que assim, não ocorra um colapso na saúde pública por falta de funcionário para atender a grande demanda. Fiocruz (2020) apresenta que para o diretor de Políticas de Saúde do Trabalhador do Sindicato dos Servidores Municipais de São Paulo a falta de equipamentos trará uma série de consequências aos trabalhadores.

O objetivo desta pesquisa é evidenciar os desafios encontrados na administração do serviço de atendimento móvel de urgência (SAMU) e da unidade de transporte de saúde (UTS) no enfrentamento à Covid 19. Segundo Chiavenato (2007 p.3), “A Administração é o veículo pelo qual as organizações são alinhadas e conduzidas para alcançar excelência em suas ações e operações para chegar ao êxito no alcance de resultados”. Para alcançar tal objetivo, este estudo apresenta entrevistas com gestores e funcionários, documentos de escalas de funcionários e imagens das tarefas diárias dos trabalhadores, detalhar a logística que está sendo realizada para que a população consiga ter acesso ao serviço de urgência e emergência e ao serviço de remoção aos pacientes.

O SAMU é um serviço para a remoção ou resgate de pacientes que necessitem de algum tipo de intervenção médica, seja em vias públicas ou em residências particulares. Esse serviço é oferecido pelo Ministério da Saúde e caso o indivíduo esteja em situação de urgência ou emergência basta ligar para 192 que, por sua vez, o cidadão irá relatar toda a situação iniciando uma triagem médica, logo será acionado uma ou mais ambulâncias para o atendimento e possível transferência para uma unidade hospitalar. O SAMU de Praia Grande conta com uma (1) motolância e nove (9) ambulâncias, sendo duas (2) unidades avançadas e sete (7) unidades básicas, vinte e quatro (24) horas por dia a serviço da população praia-grandense. O Serviço de Atendimento Móvel de Urgência - SAMU 192 é um programa de âmbito Federal com responsabilidade Tripartite (União, Estados e Municípios), e através do número de acesso nacional 192, criado pelo Decreto

Presidencial 5.055/2004, tem como finalidade acolher e prestar socorro à população com agravos à saúde (CLÓVIS FRANÇA & RONEI BARBOSA, 2011, p.13).

A UTS é um serviço integrado ao SAMU e que tem como finalidade a remoção principalmente de pacientes que não deambulam (não andam) e necessitem de um transporte que ofereça a possibilidade do paciente ser transferido deitado, como é o caso dos pacientes acamados; o serviço realiza transferência de enfermo entre unidades hospitalares, transporte de pacientes que precisem de cuidados de UTIs, pessoas que realizam hemodiálises e outros exames, inclusive em outros municípios, retorno de pacientes de alta hospitalar para a sua residência, entre outros. Esse serviço de remoção conta com seis (6) ambulâncias e está disponível vinte e quatro (24) horas por dia à população. “A Unidade de Transporte de Saúde (UTS) vai minimizar o tempo de espera [...]” (ex-prefeito ALBERTO MOURÃO, 2015).

### **Metodologia**

Método é o caminho ou a maneira para se chegar a determinado fim ou objetivo, e a metodologia são procedimentos e regras utilizadas por determinado método. (RICHARDSON, 1999, p. 22).

Esse estudo trata-se de uma pesquisa descritiva-qualitativa, é um estudo de caso produzido através de documentações pertencentes à prefeitura de Praia Grande, pesquisa de campo e entrevistas, na tentativa de compreender quais as atitudes tomadas pelo gestor do SAMU de Praia Grande no enfrentamento a pandemia do novo coronavírus.

Com o objetivo de analisar a realidade vivenciada pelos funcionários do serviço de atendimento móvel de urgência da cidade de Praia Grande durante a pandemia da Sars-CoV-2, foi realizado o método de estudo de caso para auxiliar no entendimento da pesquisa, analisando os dados colhidos, materializando o que é visto na prática. "O estudo de caso investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto na vida real". (ROBERT K. YIN, 2001, pg.32).

### **Desenvolvimento**

#### **Panorama histórico do vírus Sars-CoV-2**

O vírus Sars-cov-2, que é o grande causador da Covid19, faz parte da família dos coronavírus, além desse que conhecemos ainda existem outros seis tipos que afetam aos seres humanos, são eles: hCoV-OC43, hCoV-229E, hCoV-NL63 e hCoV HKU1 que causam apenas resfriados comuns, já o Mers-cov, Sars-cov e o Sars-cov 2 são responsáveis por grandes problemas na saúde da população mundial.

Houve alguns surtos causados pelos coronavírus, mas nunca na história uma pandemia na proporção em que vivemos hoje, de acordo com o virologista e professor da USP Paulo Eduardo Brandão (2020), afirma que "eles eram considerados patógenos de menor importância para a população humana. Até que, em 2002, encontraram na China um vírus respiratório de grande letalidade" (VEJA/ABRIL, 2020)

O novo coronavírus recebeu o nome de Covid-19 pois é um conjunto de iniciais de palavras que se for "desmembrado" significa Corona Virus Disease (do inglês doença do coronavírus), enquanto o número 19 se refere ao ano de seu

Surgindo na China em 2019, no último dia desse ano a OMS foi alertada sobre a vários casos de pessoas com doenças pulmonares na cidade de Wuhan na China. Em 7 de Janeiro de 2020, autoridades de saúde chineses confirmam a descoberta de uma nova cepa do coronavírus, no dia 30 do mesmo mês a OMS declara Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional, que de acordo com o Regulamento Sanitário Internacional (2007) "um evento extraordinário que pode constituir um risco de saúde pública para outros países devido a disseminação internacional de doenças; e potencialmente requer uma resposta internacional coordenada e imediata"

No dia 26 de fevereiro de 2020 é confirmado o primeiro caso de infecção do novo coronavírus, a partir de então o Brasil passa por grandes desafios, entre crises políticas e econômicas surge a dificuldade na gestão dos serviços de atendimento de saúde oferecidos à população. Com a alta demanda, hospitais ultrapassam o limite de capacidade, funcionários contraem o vírus acarretando a defasagem do quadro, falta de EPI 's, doenças psicológicas por parte dos trabalhadores da linha de frente, entre outros problemas. Uma pesquisa realizada pela Fiocruz divulgada em março de 2021 (um ano de pandemia no Brasil), mostra que 95% dos trabalhadores

tiveram de alguma forma o seu modo de vida alterado, os profissionais afirmam terem alterações no sono, choro frequente, dificuldade em se concentrar, estresse, tristeza, e até pensamentos suicidas. A pesquisa mostra também que os problemas são motivados por muitos fatores, falta de apoio por parte da instituição, desvalorização da profissão, falta de reconhecimento do trabalho por parte dos usuários do serviço, violência dentro do ambiente de trabalho e discriminação feita pela sociedade aos trabalhadores por serem grandes disseminadores do vírus. “A pesquisa retrata a realidade daqueles profissionais que atuam na linha de frente, marcados pela dor, sofrimento e tristeza, com fortes sinais de esgotamento físico e mental [...]” (MARIA HELENA MACHADO, FIOCRUZ, 2021).

### **Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU**

No Brasil o SAMU foi oficialmente criado no ano de 2003 sob o decreto 5055 de 27 de abril de 2004, assinado pelo então presidente da república Luís Inácio Lula da Silva; é um serviço pré-hospitalar integrado ao SUS e que tem como principal objetivo o atendimento dos indivíduos em estado de urgência ou emergência, que necessite de atendimento e deslocamento para hospitais com rapidez. O atendimento começa quando o solicitante do serviço liga para o 192, a central de regulação prontamente prestará o suporte necessário, inclusive orientando o paciente a tomar medidas até a chegada da ambulância, os chamados passam por uma triagem, cujo objetivo é organizar e priorizar os atendimentos mais urgentes. Para o secretário de saúde do Distrito Federal (2021) os profissionais do SAMU são fundamentais e muitas vezes decisivos para salvar vidas.

A regulação médica que atende a população de Praia Grande fica situada na cidade de Itanhaém, que também atende outras cidades da baixada santista, além de Praia Grande essa central regula ocorrências em Peruíbe, Itanhaém e Mongaguá. Após o recebimento do chamado o médico regulador decide se de fato o cidadão necessite do serviço, por isso é de grande importância o acolhimento do maior número de informações possíveis, ao perceber que há a necessidade do paciente ser encaminhado ao hospital, a central de regulação solicita o deslocamento de uma ou mais viaturas até o local. Vale ressaltar a importância da central de regulação dentro do serviço, pois toda a equipe se empenha para facilitar todo atendimento,

indicando o local correto da ocorrência e informando referências de endereço para não haver atrasos, em algumas ocorrências, as equipes do SAMU necessitam de apoio de outros prestadores de serviço para o melhor atendimento à população, a Central possui contato direto com a polícia militar, bombeiros, serviços de trânsito, companhias de redes elétricas, guarda municipal, entre outros serviços. "[...] Praia Grande hoje adquire seis ambulâncias com recursos próprios e com as três que vieram do Governo Federal, teremos o necessário para cobrir toda a cidade". (ex - prefeito ALBERTO MOURÃO, 2019).

### **Logística de distribuição de equipes**

A cidade conta com um total de 10 viaturas para atendimento a população, sendo 1 motolância:

1 URAM (Unidade Rápida de Atendimento por Motociclista): Tripulada por um condutor/técnico em enfermagem;

7 USB (Unidade de Suporte Básico): Atribulada por um condutor e um auxiliar/técnico em enfermagem;

2 USA (Unidade de Suporte Avançado): Tripulada por um condutor, um enfermeiro e um médico.

Essas unidades estão distribuídas em pontos estratégicos da cidade, situados no bairro do Boqueirão, Quietude e Jardim Samambaia. O deslocamento das viaturas é feito de acordo com o território.

Se não houver ambulâncias disponíveis para alguma ocorrência do mesmo território é deslocada uma ambulância da base mais próxima daquele território.

A cidade conta também com serviço de ambulâncias para remoções de pacientes, do qual atuam 7 ambulâncias durante o período diurno e 3 no período noturnos. A UTS (Unidade de Transporte de Saúde) fica situada na base do bairro Aviação, está atrelada ao SAMU e é fundamental para o município, tendo em vista a logística de transportes de pacientes com algum tipo de comorbidade que tenha dificuldade para se locomover, o serviço está sendo essencial durante a pandemia pois transporta pacientes acometidos pela Covid-19 para realizações de exames, transferências de USAFA's para o hospital e hospital de campanha, transferência entre hospitais para internação, transferências de pacientes que necessitem de cuidados de UTI, até mesmo quando as vagas são cedidas em outros municípios e

retorno para residência dos pacientes curados do novo Coronavírus. Os serviços que já eram feitos antes da pandemia não foram interrompidos, além de transportar os pacientes que contraíram os vírus, as unidades também transportam pacientes que realizam hemodiálises, exames fora do município, fisioterapias, retornos para residência, entre outros. "Os profissionais estão atuando no enfrentamento a covid 19 em nossa cidade. Essas UBSs realizam a remoção de pacientes para o Hospital Municipal Irmã Dulce e o Hospital de Campanha[...]", (Diretora da divisão do SAMU e UTS, 2020).

### **Gestão dos profissionais nos anos de 2020 e 2021**

As atribuições de um líder vêm sofrendo transformações ao longo do tempo e o tratamento relacionado aos liderados evoluiu muito, é essencial que o gestor tenha um bom relacionamento e saiba direcionar os seus profissionais para que todos alcancem o objetivo comum. Com a chegada da pandemia, o sentimento de medo se alastrou em todo o país, para os profissionais que atuam na linha de frente do combate ao vírus esse sentimento foi muito pior, ocasionando em muitos desafios aos gestores de cada setor da área da saúde. "O enfrentamento da crise sanitária com o novo Covid-19, em nosso país, tem sido possível por conta exatamente do SUS e de seus trabalhadores." (ENSP/FIOCRUZ, MARIA HELENA MACHADO, 2020)

Em meados de fevereiro de 2020, que foi quando o primeiro caso surgiu no Brasil, começaram os questionamentos e as desconfianças entre os funcionários do SAMU, a responsável técnica teve que ter bastante cautela para organizar e controlar toda a situação. "Controlar o psicológico dos funcionários foi muito difícil. Para isso foi deslocada a enfermeira de educação continuada que passou em todas as bases e em todos os plantões, orientando sobre a doença, forma de transmissão, prevenção e eliminação de dúvidas". (responsável técnica do SAMU e UTS de Praia Grande, 2020).

Com a chegada do vírus na cidade, a insegurança aumentou, os colaboradores que teriam alguma comorbidade (hipertensão, diabetes, lúpus, entre outros) tiveram alguns cuidados, pois tais comorbidades seria um agravante caso fossem acometidos pelo vírus. "Percebia muita insegurança por parte dos servidores, então foi planejado e agendado consultas médicas individuais para cada

servidor com uma médica que atua no atendimento em postos de saúde, a qual avaliava a saúde dos membros da equipe, tanto do SAMU quanto da UTS, solicitou exames, tirou dúvidas, cuidou dos pacientes com comorbidades, inclusive afastando alguns por necessidade". (responsável técnica do SAMU e UTS de Praia Grande, 2020).

O primeiro problema foi o controle de uso de EPI's e álcool, que por sua vez estavam sendo mais utilizados pelos funcionários e estavam em risco de esgotamento para ocorrências futuras. " Primeiramente foi feita orientação do uso com coerência e consciência, sem desperdício e controle através de folha de controle de EPI's para registro e apresentação à chefia da SESAP, visando também fazer estimativa de gastos para solicitação de compras e reposição, tendo em vista que o país nunca havia passado por pandemia e não tinha como prever os desdobramento de tudo isso". (responsável técnica do SAMU e UTS de Praia Grande,2020).





FIGURA 4 – EPI's utilizados para atendimento de pacientes infectados pelo vírus, feito pelo próprio autor

Devido ao contato direto com pacientes contaminados, os primeiros casos de trabalhadores infectados começaram a surgir. A gestão responsável pela prefeitura de Praia Grande decidiu que nenhum funcionário público que atue diretamente no combate ao vírus teria direito de gozar as férias anuais a partir do mês de abril até dezembro de 2020, ocasionando o descontentamento dos profissionais. Em abril do mesmo ano acontece o primeiro caso de contaminação de uma pessoa pertencente ao quadro de funcionário, em sequência, para a enfermeira técnica responsável (2020) "foram várias as dificuldades, entre elas o número reduzido de RH". O número de colaboradores acometidos pela Covid-19 foi aumentando, tornando difícil a realização de uma logística de distribuição de plantões extras para a substituição dos funcionários afastados de suas funções, deve -se levar em consideração que o servidor não pode ultrapassar 24 horas de trabalho sequencial e só é permitido até 80 horas extras mensais. O risco de a cidade ficar com ambulâncias fora de serviço por falta de funcionário era grande, em alguns plantões, enfermeiros e técnicos de

enfermagem que trabalham no Pronto-socorro tiveram que tripular as viaturas para não deixar a população sem atendimento.

Outra grande preocupação foi com a contaminação de pacientes dentro das ambulâncias, por isso todo atendimento realizado em que o paciente relata algum sintoma de síndrome gripal, deve ser feito a limpeza no interior da viatura com álcool 70% e quaternário de amônio, no final de cada plantão é realizado a limpeza concorrente com os mesmos produtos, limpeza concorrente é uma higienização diária em todos equipamentos utilizados dentro da viatura. Uma vez por semana é realizado em cada ambulância a limpeza terminal conforme escala, é uma limpeza mais minuciosa e detalhista para a desinfecção da área interna da viatura.



FIGURA 5 – Álcool 70% e quaternário de amônio, feito pelo próprio autor

### **Aspectos motivacionais**

Para uma organização ter sucesso, um ponto essencial para alcançar os objetivos é o trabalho bem-sucedido da motivação dos colaboradores da empresa. Os funcionários motivados tendem a trabalhar mais engajados, focados e produtivos, conseqüentemente a empresa terá facilidade em continuar atuando a fim de conquistar tudo o que foi planejado. Para isso, a empresa deve oferecer melhores condições de trabalho, proporcionar um clima organizacional mais adequado, incentivos financeiros, treinamentos e capacitação, remuneração justa, benefícios, comemorações e expectativa de crescimento profissional. "O fracasso da maioria de nossas empresas não está na falta de conhecimento técnico. E, sim, na maneira de lidar com as pessoas." (GLASSER, 1994, pg.15).

Em meio a pandemia do novo coronavírus, se tornou um grande desafio para os gestores manter os funcionários motivados, principalmente na área da saúde. No serviço de atendimento móvel de urgência de Praia Grande, o prefeito, vereadores e

os líderes do setor tomaram algumas atitudes para proporcionar encorajamento no enfrentamento do vírus da Covid-19.

Pagamento de abono extraordinário aos servidores que estão atuando diretamente no combate à pandemia de covid-19, no valor de R \$1200,00 a cada semestre, estabelecendo incentivo financeiro para os colaboradores. Para aliviar a tensão do cotidiano de trabalho, o responsável técnico do SAMU proporcionou às mulheres dos plantões um "dia de beleza", com direito a um dia de maquiagem. Especialistas foram até as bases oferecendo o serviço, ensinando as melhores formas de se maquiar.



FIGURA 8 – Dia da beleza para as mulheres do plantão, feito pelo próprio autor<sup>18</sup>

Realização de festas comemorativas de aniversários.



FIGURA 9 – Festas e comemorações, feito pelo próprio autor

O responsável técnico convidou igrejas para realizarem cantos em frente as bases em forma de agradecimento pelos esforços, atitude esta, que foi vista como algo muito incentivador por parte dos funcionários.



Figura 10 - Homenagem, feito pelo próprio autor

A maioria da população de Praia Grande não tem entendimento sobre o serviço prestado pelo SAMU, em muitas ocorrências as equipes são recebidas de forma agressiva e grosseiras. Para isso, criou-se páginas nas mídias sociais para proporcionar o reconhecimento de todo o trabalho oferecido pelo serviço, objetivando a divulgação de como é feito o salvamento em diversas ocorrências do dia a dia e proporcionar ao público certa familiarização com os profissionais. Para

quem quiser saber sobre o serviço, é só seguir as páginas no Instagram e Facebook, APH Praia Grande - SP.

### **Conclusão**

Esse presente artigo apresentou quais foram os desafios que o novo coronavírus trouxe aos funcionários do SAMU/UTS de Praia Grande. De fato, todos os setores da saúde ( hospitais, urgência e emergência, postos de atendimento, etc.) sempre tiveram participação fundamental na vida da sociedade e que durante a pandemia isso ficou claro, todos os profissionais que estão na linha de frente estão sendo de suma importância para a população durante a pandemia.

Nesse estudo observa-se toda a preparação das equipes do SAMU/UTS de Praia Grande no combate ao vírus, os gestores tiveram um papel essencial para que o objetivo pudesse ser alcançado, realizando uma logística precisa de distribuição de materiais e EPI's, substituição e distribuição de funcionários, protocolos de desinfecção, a percepção em relação à motivação dos funcionários, união entre as equipes e a divulgação do trabalho, dessa forma a população de Praia Grande em momento algum deixou de ter acesso ao serviço e a todo período da pandemia os funcionários estavam de prontidão para os atendimentos.

O artigo tem a intenção de mostrar ao leitor a rotina de uma pequena parcela dos verdadeiros "heróis", que todos esses difíceis acontecimentos não passem despercebidos e que não sejam esquecidos para que sempre esses trabalhadores tenham o merecido reconhecimento. Através do questionário respondido pela maioria dos funcionários, podemos observar que apesar das dificuldades da alta demanda de utilização de material, o gestor sempre priorizou a segurança da equipe. Embora o objetivo está sendo alcançado e a sensação de dever cumprido está evidente, fica claro que os funcionários também têm a sensação de que a população não reconhece os esforços, apesar disso, no questionário fica claro a coragem de estar na linha de frente ao combate à pandemia e que todos amam estar trabalhando no SAMU e UTS de Praia Grande.

**Bibliografia:**

CHIAVENATO, Idalberto. Administração teoria, processo e prática. 4 ed. São Paulo. Elsevier. 2007.

FRANÇA, Clovis & BARBOSA, Ronei. Manual Técnico Operacional da Central SAMU 192 - Sergipe, Editora Fundação Estadual de Saúde - FUNESA, 2011.

GLASSER, W. Administração de liderança. São Paulo: Editora Best Seller, 1994.

MARCONI & LAKATOS. Fundamentos de Metodologia Científica, 5ª edição. São Paulo. Editora Atlas S.A. - 2003.

RICHARDSON, R. J. Pesquisa social: métodos e técnicas. São Paulo. Editora Atlas, 1999.

ROBERT K. YIN. Estudo de caso - Planejamentos e métodos 2ª edição. Porto Alegre. Artmed Editora LTDA, 2001.

Covid-19: A saúde dos que estão na linha de frente. Disponível em:

<<https://portal.fiocruz.br/noticia/covid-19-saude-dos-que-estao-na-linha-de-frente>>

(acesso em 14 de março de 2021)

23

As diferenças e semelhanças entre outros coronavírus e o Sars-Cov-2. Disponível em: <<https://saude.abril.com.br/medicina/as-diferencas-e-semelhancas-entre-o-sars-cov-2-e-outros-coronavirus/#:~:text=O%20Sars-CoV-2%2C,humanos%20-%20chegando%20a%20gerar%20surto.>> (acesso em 17 de março de 2021)

Entrega de nove nova ambulâncias. Disponível em:

<[http://www.praia grande.sp.gov.br/pgnoticias/noticias/noticia\\_01.asp?cod=48259](http://www.praia grande.sp.gov.br/pgnoticias/noticias/noticia_01.asp?cod=48259)>

(acesso em 22 de maio de 2021).

Frotas da saúde com novas ambulâncias. Disponível em:

<[http://www.praia grande.sp.gov.br/pgnoticias/noticias/noticia\\_01.asp?cod=51781](http://www.praia grande.sp.gov.br/pgnoticias/noticias/noticia_01.asp?cod=51781)>

(acesso em 22 de maio de 2021).

OPAS, folha informativa Covid-19. Disponível em:

<<https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>> (acesso em 17 de março de 2021)

Os profissionais da saúde em tempos de pandemia. Disponível em:

<<http://informe.ensp.fiocruz.br/noticias/48453>> (acesso em 25 de março de 2021)

Prefeitura de Praia Grande entrega nova frota de ambulâncias. Disponível em:

<[http://www.praiagrande.sp.gov.br/pgnoticias/noticias/noticia\\_01.asp?cod=38125#:~:](http://www.praiagrande.sp.gov.br/pgnoticias/noticias/noticia_01.asp?cod=38125#:~:)

t  
ext="A%20Unidade%20de%20Transporte%20de,minimizar%20o%20tempo%20de%20espera.&text=O%20padre%20ressaltou%20a%20importância,são%20nossos%20anjos%20da%20guarda.> (acesso em 14 de março de 2021)

Relacionamento ao atendimento a pacientes com Covid-19. Disponível em:

<<https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2021/03/16/samu-fez-mais-de-72-mil-atendimentos-relacionados-a-covid-19/>> (acesso em 22 de maio de 2021).

## INDÚSTRIA 4.0 E O ADVENTO DO 5G NO BRASIL

Autor<sup>1</sup> Luiz Carlos Macedo Cazalenove Junior  
Orientador<sup>2</sup> Prof. Luiz Castro

### RESUMO

As organizações estão passando por um período de profunda transformação, impulsionadas pela digitalização e conectividade generalizadas. No entanto, o ritmo já intenso deve ser aumentado mais um degrau com a chegada iminente do hiper-rápido 5G, que deverá desempenhar um papel fundamental na condução da Indústria 4.0. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar os impactos que a tecnologia 5G desempenhará nas Indústria 4.0 e em suas formas de negócio. Para tanto, foi utilizada a pesquisa bibliográfica, sendo pesquisados livros, artigos, revistas e periódicos. Conclui-se que, o uso de redes móveis da Indústria 4.0 é cada vez mais interessante para fabricantes e empresas da cadeia de suprimentos e está claro que, à medida que as empresas buscam aumentar a adaptabilidade em suas operações, elas obtêm benefícios significativos ao usar tecnologias móveis 5G ou 4G. Por fim, os recursos substanciais introduzidos com 5G, incluindo divisão de rede, nova estrutura de autenticação, troca de chaves e criptografia, computação de ponta, largura de banda massiva e iniciativas de rede aberta fornecem latência ultra confiável de baixa latência e escala massiva de dispositivo oferecem a maior flexibilidade para a Indústria 4.0. E no futuro, o desenvolvimento 5G, como suporte de rede sensível ao tempo, oferecerá ainda mais recursos para suportar a migração de redes com fio para sem fio.

Palavras-chave: 5G. Indústria 4.0. Internet das Coisas.

### Introdução

Fabricantes, empresas de cadeia de suprimentos e outras empresas estão cada vez mais procurando redes móveis para fornecer conectividade industrial flexível de nível empresarial. Onde antes as redes móveis eram o domínio dos "guerreiros da estrada", agora estão substituindo as redes com fio e Wi-Fi como a conectividade de escolha em uma ampla gama de casos de uso industrial devido à capacidade de fornecer um equilíbrio incomparável de capacidade, largura de banda, flexibilidade e segurança. O Wi-Fi está bem estabelecido no ambiente de

rede de TI da empresa, mas, para a rede de tecnologia operacional que fornece conectividade para a linha de produção, armazenamento e sistemas de logística, é necessário olhar para 5G para suportar a digitalização em toda a ampla gama de manufaturas e casos de uso da cadeia de suprimentos.

Embora as redes Wi-Fi forneçam maior flexibilidade em relação às redes com fio tradicionais, essas redes carecem de suporte para mobilidade e apresentam desafios de largura de banda, escalabilidade e propagação de sinal em comparação com as redes móveis de hoje. Wi-Fi é frequentemente a escolha padrão para TI empresarial flexível, no entanto, as tecnologias móveis 4G e 5G são muito mais adequadas à rede de tecnologia operacional, fornecendo uma plataforma técnica mais adequada para alto volume, alta confiabilidade, sempre na fabricação, produção e logística soluções em ambientes industriais

As organizações estão passando por um período de profunda transformação, impulsionadas pela digitalização e conectividade generalizadas. No entanto, o ritmo já intenso deve ser aumentado mais um degrau com a chegada iminente do hiper rápido 5G, que deverá desempenhar um papel fundamental na condução da Indústria 4.0.

A Indústria 4.0 consiste em atividades que vão desde manufatura inteligente, cadeia de suprimentos conectada a equipamentos autônomos. Mas o que exatamente o 5G oferece e como uma tecnologia móvel aprimorada pode ter um impacto tão profundo na face dos negócios?

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar os impactos que a tecnologia 5G desempenhará na Indústria 4.0 e em suas formas de negócio.

## **Referencial Teórico**

### **A Indústria 4.0**

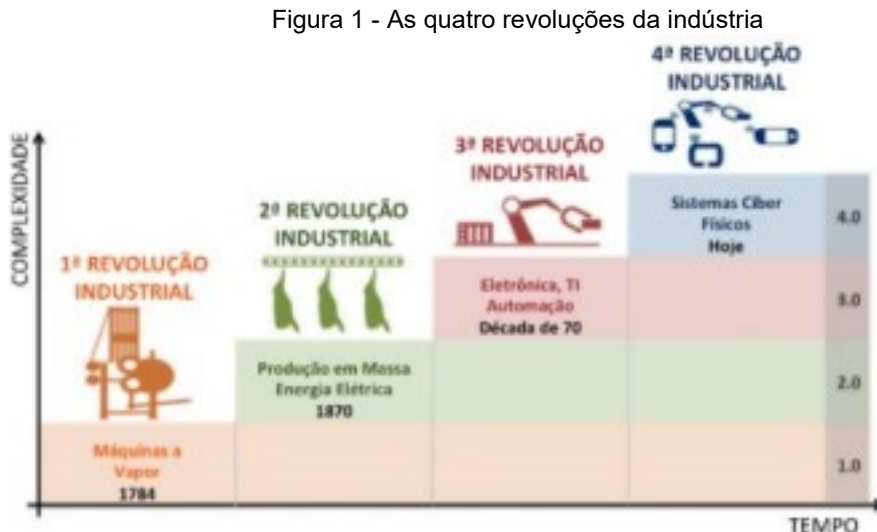
A denominada indústria 4.0 é a 4ª Revolução Industrial, considerada o futuro paradigma da produção. Tem envolvimento com novas tecnologias com emprego para fazer a integração das máquinas e humanos em cadeias de valor na composição de uma rede de entidades com localização em posições de forma geográfica distribuídas, e que precisam fornecer serviços e produtos de maneira autônoma (SILVA et al. 2015).

Esta nova indústria acabou sendo descoberta pela Alemanha, introduzindo a terminologia indústria 4.0. Ela faz descrição do processo de fabricação computadorizada, onde a tecnologia tem sua fusão com o mundo físico e digital. As máquinas e produtos terão interligação e capacidade de ter comunicação sem interferência de pessoas (SCHUH et al. 2015).

As três primeiras revoluções da indústria se tornaram resultado da mecanização, eletricidade e tecnologia da informação. No momento, a introdução da Internet das Coisas e Serviços na manufatura lançou uma nova revolução da indústria (SILVA et al. 2015).

A indústria 4.0 é considerada um projeto no contexto da estratégia de alta tecnologia da Alemanha que faz a promoção da informatização da manufatura. O intuito é chegar à fábrica inteligente (Smart Manufacturing) que tem se caracterizado pela capacidade de adaptação, a eficácia dos recursos e ergonomia, assim como integrar clientes e parceiros de negócios em processos de negócios e de valor. Sua base de tecnologia tem sua composição por sistemas físicos/cibernéticos e a Internet das Coisas (IoT) (SANTOS, 2015).

Na Figura 1 são apresentadas as quatro revoluções da indústria:



Fonte: (DUARTE, 2014)

Como é possível ver, a Figura 1 faz apresentação das quatro fases da revolução industrial, possuindo início no final do Século XVIII com a criação das máquinas e vapor nos processos de produção. No meio do Século XX, foi inserida

as máquinas elétricas e o processo produtivo massivo. Na década de 70, o sistema de produção teve automatização, enquanto a tendência no sistema cyber-físico teve incorporação na indústria 4.0.

Segundo Schuh et al. (2015) há 4 facilitadores da indústria 4.0, que são: a tecnologia da informação globalizada, existência de uma fonte em unificação dos dados consistentes, automatização e colaboração.

O aumento progressista da velocidade dos computadores e da capacidade de processamento acabaram possibilitando o surgimento da tecnologia da informação globalizada, que faz a incorporação de forma substancial aptidão para acesso de dados massivos, de qualquer região partindo de uma nuvem central (DUARTE, 2014).

Os mesmos progressos acabam figurando como agentes facilitadores para simulações com maior eficiência e de processamento dos dados massivos das organizações. Outro fator com associação a globalização da tecnologia de informação, é uma fonte de dados única que faz a criação de informações consistentes com armazenagem no ciclo do produto (DUARTE, 2014).

O 3º fator que empodera a indústria 4.0 é a automação, que tem junção com as tecnologias. Já a colaboração, é apresentada como 4º facilitador, abrangendo desde organizações e a sociedade. Tem estabelecimento por cultivar uma rede de contatos que, de forma concomitante, faz estímulos para trocar conhecimento perante os colaboradores e setores da indústria, em concordância em adotar aparelhos inteligentes, além de descentralizar as responsabilidades daqueles que tomam decisões (SCHUH et al. 2015).

Os produtos inteligentes (smart products) são considerados objetos, dispositivos ou softwares que são enriquecidos com informações perante eles mesmos. Essas informações possuem divisão em camada segundo o nível de detalhe ao qual ele se orienta: capacidades dos dispositivos, funcionalidades, integridade, serviços ao usuários e conectividade (SCHUH et al. 2015).

#### A Tecnologia 5G

5G é a rede móvel de 5ª geração. É um novo padrão sem fio global após as redes 1G, 2G, 3G e 4G. O 5G permite um novo tipo de rede projetada para conectar

praticamente tudo e todos juntos, incluindo máquinas, objetos e dispositivos (ANDREWS, 2014).

A tecnologia sem fio 5G foi projetada para fornecer velocidades de pico de dados de vários Gbps mais altas, latência ultrabaixa, mais confiabilidade, capacidade de rede massiva, maior disponibilidade e uma experiência de usuário mais uniforme para mais usuários. Desempenho superior e eficiência aprimorada capacitam novas experiências de usuário e conecta novos setores (MENDES, 2014).

Isso significa downloads mais rápidos, lag muito menor e um impacto significativo em como as pessoas vivem, trabalham e se divertem. Espera-se que os benefícios da conectividade do 5G tornem as empresas mais eficientes e forneçam aos consumidores acesso a mais informações com mais rapidez do que nunca. Carros conectados, comunidades inteligentes, IoT industrial, educação imersiva - todos contarão com redes 5G (MENDES, 2014).

Para entender o 5G, é útil entender o que veio antes dele. Em termos gerais, a primeira geração de tecnologia móvel, 1G, tratava de voz. A capacidade de usar um telefone no carro ou em qualquer outro lugar realmente se enraizou nesse momento. O advento do 2G introduziu uma camada de mensagens curtas - partes da qual ainda podem ser vistas nos recursos de mensagens de texto de hoje. A mudança para 3G forneceu as velocidades de rede essenciais para smartphones. E o 4G, com suas taxas de transferência de dados incríveis, deu origem a muitos dos dispositivos e serviços conectados (MARTINS, 2016).

Nesse contexto, uma discussão em torno da tecnologia 5G é na verdade uma discussão sobre o fornecimento de tecnologias que mudam vidas por meio de redes de próxima geração (OLIVEIRA, 2017).

Em um futuro com 5G, cadeias de suprimentos inteiras podem ser fundamentalmente remodeladas. Com suas velocidades de gigabit e tempos de resposta sem precedentes, o 5G pode ser pensado como o "molho secreto" que pode fazer carros conectados, controle de tráfego conectado à nuvem e outros aplicativos que dependem essencialmente de resposta instantânea e análise de dados atingirem seu potencial. De cuidados de saúde a resposta de emergência a

soluções de energia inteligentes para jogos de nível superior, as possibilidades são virtualmente ilimitadas (MARTINS, 2016).

## **Desenvolvimento**

### **Material e Métodos**

Foi utilizado o método dedutivo de pesquisa, que segundo Lakatos e Marconi (2006), parte de uma premissa geral para fazer o alcance de uma premissa em especificidade.

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, onde foi buscado investigar o maior número de conhecimento técnico à disposição nessa área e em posicionamento sobre o tema. A pesquisa bibliográfica consiste no exame da bibliografia, para o levantamento e análise do que já foi produzido sobre o assunto que foi assumido como tema de pesquisa científica (RUIZ, 1992).

Também se trata de uma pesquisa qualitativa, que segundo Margarida (2005), é considerada um método de investigação científica que se foca no caráter subjetivo do objeto analisado, fazendo o estudo de suas particularidades e experiências individuais.

Tal método foi realizado em duas fases: a coleta de fontes bibliográficas, na qual foi feito o levantamento da bibliografia existente e, logo após, a coleta de informações, na qual foi realizado o levantamento dos dados, fatos e informações contidas na bibliografia selecionada.

Para o levantamento da bibliografia, foram selecionados artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais dos últimos 10 anos. A busca pelos textos foi realizada de forma predominantemente manual e nas bases de dados disponíveis da internet utilizando as seguintes palavras-chave e suas combinações: indústria 4.0, 5g e negócios.

Dos artigos e livros selecionados, foi realizada uma leitura crítica, com a necessária imparcialidade e objetividade, buscando respostas aos objetivos da pesquisa e, em seguida, uma leitura interpretativa, na qual foram relacionadas as informações e ideias dos autores com os problemas para os quais se buscavam soluções. Após a realização das leituras, foi elaborado um texto de análise dos dados.

### Análise e Discussão dos Resultados

Dentro das fábricas inteligentes, espera-se que o 5G simplifique as implantações da Indústria 4.0, cumprindo a função de comunicação que a automação exige. Isso ocorre porque as limitações da rede de área local com fio, como seus comprimentos de segmento limitados e pegada física inflexível, a tornam uma escolha ruim para ambientes de fábrica fluidos, enquanto as tecnologias WLAN (Rede de área local sem fio) tradicionais são altamente suscetíveis a interferências e pontos cegos resultantes em cobertura errática e não confiável (KIM, 2020).

Uma rede móvel sem fio de próxima geração na forma de 5G com seu elevado alcance confiável e sem fio pode, portanto, pode capacitar implantações inteligentes. Os recursos do 5G também são vitais para a construção de vários recursos básicos para impulsionar cidades inteligentes. Por exemplo, a comunicação de latência ultrabaixa entre as unidades de controle de tráfego na estrada e os veículos autônomos é crítica para a segurança em um futuro sem motorista. O porto e os navios marítimos podem se beneficiar da mesma forma, com um fundo de US \$ 40 milhões já reservado em Cingapura para aplicações 5G, incluindo gerenciamento de portos inteligentes (WOLLSCHLAEGER et al. 2017).

Em outros lugares, uma gama de colaboração que varia de manutenção e reparo de ativos de alto valor, ou mesmo procedimentos médicos complexos internacionais agora pode ser realizada com 5G. As videochamadas de alta definição entre trabalhadores em campo e especialistas ou supervisores que residem em um local de back-office tornam possível a consulta em tempo real, enquanto a precisão e o sucesso das operações cirúrgicas podem ser aprimorados com o aproveitamento dos principais especialistas médicos estrangeiros (WOLLSCHLAEGER et al. 2017).

Segundo Gonçalves, (2020), os muitos benefícios tornam amplamente evidente que o 5G não é uma mera atualização nas velocidades de transmissão de dados, mas representa uma oportunidade única para as partes interessadas facilitarem e acelerarem a próxima onda de transformação do setor. Espera-se que o 5G traga uma melhor experiência de usuário para usuários móveis também, além de permitir uma série de novos recursos e serviços que beneficiarão as empresas.

Em vez de levar semanas para implantar suas próprias implantações de WLAN, as organizações ou escolas podem aproveitar o poder do 5G com divisão de rede para acesso imediato a uma rede móvel privada. Em outros lugares, a rede 5G também pode servir como um gateway para instalações de ponta ou serviços de nuvem pública ou servir como uma ponte para uma infinidade de serviços ricos em nuvem (PEDERNEIRAS, 2021).

A digitalização da indústria manufatureira tornou a era da Indústria 1.0 não apenas obsoleta, mas também um fator intrigante. Se for falado sobre o habilitador principal 5G, é preciso olhar para trás em 1G, 2G, 3G e 4G, onde 1G servia voz, 2G adicionou mensagens de texto e 3G adicionou serviços de dados. A partir daí, os serviços ficaram mais rápidos com mais capacidade de carregamento de dados (RAO E PRASAD, 2018).

Além do mais, nas gerações anteriores - 2G, 3G e 4G - a rede ponta a ponta tradicional fornecia o mesmo serviço a todos os usuários. Se o cliente de uma operadora, como a polícia ou o corpo de bombeiros, exigiu um nível garantido de serviço para um aplicativo, a única opção teria sido criar uma nova rede física ou implantar uma Rede Privada Virtual. 5G está mudando isso com a introdução do corte de rede (ORDONEZ-EUCENA et al. 2020).

Com a divisão de rede, as operadoras podem criar redes virtuais independentes dentro da mesma rede física. Seja conectando um aparelho à banda larga móvel ou um robô a um aplicativo de automação, a operadora de rede pode garantir níveis de serviço de velocidade, latência, confiabilidade e segurança para a fatia como se fosse uma rede distinta (WOLLSCHLAEGGER et al. 2017).

Uma fatia de rede é independente do fornecedor do equipamento e pode se estender por uma rede de rádio fornecida pelo fornecedor um, até o núcleo do fornecedor dois e assim por diante. Isso significa que pode ser usado em cenários que abrange vastas áreas geográficas (ORDONEZ-LUCENA et al. 2020).

A capacidade de carga de 5G permitirá que mais e mais sensores sejam instalados e monitore todo o processo de fabricação. Assim, a captura de dados em cada ponto não só ajudará na fabricação de produtos com os mais altos padrões de eficiência, mas também terá impacto sobre outros fatores como desperdício,

superprodução, respeito ao meio ambiente, consumo de energia, manutenção, para citar alguns. Velocidades 5G mais altas trarão operação remota usando AR (realidade aumentada) e VR (realidade virtual). Cargas de dados de IoT, agora transferida rapidamente por meio de 5G, podem ser analisadas e ações preditivas podem ser alcançadas. A AR agregaria ainda mais valor e os técnicos podem usar óculos de dados conectados via 5G para exibir informações de status em tempo real, permitindo-lhes monitorar e fazer a manutenção de máquinas de maneira ideal (SPADINGER, 2021).

Na indústria de manufatura, os cenários de caso de uso de dispositivos 5G e IoT são enormes. Se for olhado apenas para as unidades de manufatura têxtil, as máquinas se tornarão cada vez mais automatizadas com um tempo de resposta muito curto. Por exemplo, uma fábrica têxtil que está produzindo 100mts de tecido em 5 segundos não precisará ter uma estação operacional diferente, que precisa ser operada durante todo o processo de fabricação. Com o 5G e um exército de dispositivos IoT, apenas uma única estação do operador gerenciará todo o processo, onde as verificações manuais serão assumidas por sensores. Portanto, qualquer decisão tomada durante as operações pode ser implementada em um segundo (ORDONEZ-LUCENA et al. 2020).

Portanto, no futuro, será buscado mais conectividade de dispositivos IoT com mais captura de dados com baixa latência, o que pode ser operacionalmente traduzido em manutenção preditiva avançada das máquinas, monitoramento e controle de precisão e suporte AR / VR para manutenção. A logística será novamente um aspecto importante onde o 5G alimentará a melhor gestão da Indústria 4.0. Para atingir o controle total do processo, as fábricas podem optar por redes 5G privadas, onde a velocidade e a precisão do 5G também permitirão um ecossistema integrado projetado para otimizar não apenas a fabricação, mas também a distribuição e o ciclo de vida de consumo do produto (KIM, 2020).

Embora a disponibilidade de 5G ainda seja um desafio e a conectividade de área remota representará desafios, a indústria precisa se preparar a partir de hoje para colher os benefícios amanhã. É necessário construir ou instalar pequenas integrações e máquinas e processos prontos para o futuro para que, quando chegar

a hora, os fabricantes sejam capazes de fazer a transição sem problemas (RAO E PRASAD, 2018).

### **Conclusão**

O uso de redes móveis da Indústria 4.0 é cada vez mais interessante para fabricantes e empresas da cadeia de suprimentos e está claro que, à medida que as empresas buscam aumentar a adaptabilidade em suas operações, elas obtêm benefícios significativos ao usar tecnologias móveis 5G ou 4G.

As redes Wi-Fi são comuns nas redes de TI corporativas, especialmente para espaços de trabalho flexíveis com laptops, tablets e smartphones. Mas, há uma série de desafios técnicos e de escalabilidade que limitam a utilidade das redes Wi-Fi para os aplicativos operacionais de fabricação e cadeia de suprimentos mais amplos, especialmente quando os números de dispositivos e a amplitude e a capacidade dos aplicativos são aumentados.

Portanto, as empresas de manufatura e cadeia de suprimentos são incentivadas a introduzir a conectividade móvel 5G para seus ambientes de produção adaptáveis. Seja para dar suporte à reconfiguração rápida da linha de produção, suporte para veículos guiados automatizados ou robôs móveis autônomos, rastreamento contínuo confiável de componentes ou suprimentos, as redes móveis oferecem a amplitude de recursos que significam que a empresa está mais capacitada para obter os benefícios dos investimentos da Indústria 4.0.

Por fim, os recursos substanciais introduzidos com 5G, incluindo divisão de rede, nova estrutura de autenticação, troca de chaves e criptografia, computação de ponta, largura de banda massiva e iniciativas de rede aberta fornecem latência ultra confiável de baixa latência e escala massiva de dispositivo oferecem a maior flexibilidade para a Indústria 4.0. E no futuro, o desenvolvimento 5G, como suporte de rede sensível ao tempo, oferecerá ainda mais recursos para suportar a migração de redes com fio para sem fio.

## Referências

ANDREWS, J. G. et al. What will 5g be? IEEE Journal on selected areas in communications, IEEE, v. 32, n. 6, p. 1065–1082, 2014.

DUARTE, A. Y. S. Gerenciamento da demanda em ti. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) apresentada na Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP/SP. 2017.

GONÇALVES, M. O papel do 5G na indústria do futuro. Disponível em: <<https://www.industria40.ind.br/artigo/19079-o-papel-do-5g-na-industria-do-futuro>> Acesso em: 22 Set. 2021

KIM, D. A. 2020 perspective on “A dynamic model for the evolution of the next generation Internet – Implications for network policies”: Towards a balanced perspective on the Internet’s role in the 5G and Industry 4.0 era. Electronic Commerce Research and Applications, vol. 41, May-June, 2020.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Técnicas de pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas. 2006. 289 p.

MARGARIDA, A. M. Introdução à metodologia do trabalho científico. 7. ed. São Paulo: Atlas. 2005. 170p.

MARTINS, F. T. Tecnologia 5G - O futuro das redes móveis. 2016. 34f. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Gestão de Serviços de Telecomunicações) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

MENDES, J. R. R. 5g: a quinta geração. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014

OLIVEIRA, R. S. Confiabilidade de conexão entre dispositivos aplicado ao 5G. 2017. 49f. Monografia (Curso de Sistemas de Informação) - Universidade Federal de Ouro Preto. João Monlevade, 2017.

12

ORDONEZ-EUCENA, J.; CHAVARRIA, J. F.; CONTRERAS, L. M.; PASTOR, A. The use of 5G non-public networks to support industry 4.0 scenarios. Disponível em: <<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1912/1912.00665.pdf>> Acesso em 22 Set. 2021.

PEDERNEIRAS, G. A importância do 5G na indústria 4.0. Disponível em:

<<https://www.industria40.ind.br/artigo/18821-a-importancia-do-5g-na-industria-40>>  
Acesso em: 22 Set. 2021.

RAO, S.K.; PRASAD, R. Impact of 5G Technologies on Industry 4.0. *Wireless Pers Commun* 100, 2018, 145–159.

RUIZ, J. A. *Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos*. São Paulo (SP): Atlas; 1992.

SANTOS, P. Tecnologia Você está preparado para viver a revolução da indústria 4.0? .2015. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/282292095\\_MODELAGEM\\_DE\\_SISTEMA\\_DE\\_CONTROLE\\_E\\_DA\\_INDUSTRIA\\_40\\_BASEADA\\_EM\\_HOLON\\_AGENTE\\_REDE\\_DE\\_PETRI\\_E\\_ARQUITETURA\\_ORIENTADA\\_A\\_SERVICOS](https://www.researchgate.net/publication/282292095_MODELAGEM_DE_SISTEMA_DE_CONTROLE_E_DA_INDUSTRIA_40_BASEADA_EM_HOLON_AGENTE_REDE_DE_PETRI_E_ARQUITETURA_ORIENTADA_A_SERVICOS)>  
Acesso em: 20 Set. 2021.

SCHUH, G. et al. Chapter 2: Hypotheses for a Theory of Production in the Context of Industrie 4.0. In: BRECHER, C. *Advances in Production Technology*. Aachen: Springer Open, 2015.

SILVA, Cléo da Rocha. A internet como ferramenta estratégica para o negócio: um estudo comparativo em laboratórios de análises clínicas do município de Cruz das Almas – BA. Disponível em: <<https://cadernopaic.fae.edu/cadernopaic/article/view/214/175>> Acesso em: 20 Set. 2021.

SPADINGER, R. Implementação da tecnologia 5G no contexto da transformação digital e indústria 4.0. Nota técnica, nº 79, janeiro de 2021.

WOLLSCHLAEGER, M.; SAUTER, T.; JASPERNEITE, J. The Future of Industrial Communication: Automation Networks in the Era of IoT and Industry 4.0,” *IEEE Industrial Electronics Magazine*, pp. 17–27, 2017.

## INDÚSTRIA 4.0 COM ADENDO NA PREPARAÇÃO DO ENGENHEIRO NA ÁREA

### INDUSTRY 4.0 WITH ADDENDUM IN THE PREPARATION OF ENGINEERING IN THE AREA

Autor<sup>1</sup> Anderson Silva de Oliveira  
Orientador<sup>2</sup> Luiz Castro

#### Resumo

O Brasil está inserido em uma realidade de transição entre a terceira revolução industrial e a indústria 4.0, denominada como a quarta revolução industrial. É necessário que os recursos sejam planejados buscando garantir o futuro e a inovação da indústria. Desta forma é importante que o engenheiro tenha uma preparação, entre a teoria e a prática quanto às inovações da indústria 4.0. Portanto, o trabalho se justifica pela importância da temática para o âmbito acadêmico e profissional, servindo como estudo para futuras pesquisas. O objetivo geral analisar o a preparação do engenheiro no âmbito industrial, considerando os avanços das tecnologias e da robótica e o desenvolvimento da indústria 4.0, a fim de evidenciar a importância das atualizações tecnológicas do engenheiro e a sua preparação para atuar no segmento industrial atualmente. O presente trabalho se baseia em uma revisão bibliográfica, de metodologia qualitativa, com foco no caráter subjetivo da bibliografia analisada focando nas habilidades e competências essenciais do engenheiro e a imprescindibilidade de preparação sobre inovações e tecnologias para atuar na indústria 4.0, através de uma pesquisa literária. Em conclusão, a indústria 4.0 já é uma realidade presente na atualidade, os profissionais que não investirem no conhecimento destas inovações e tecnologias para que essa revolução aconteça, não conseguiram permanecer no mercado futuramente. Sendo assim, é importante que o engenheiro se prepare academicamente, adquirindo as habilidades e competências necessárias para atuar neste ramo.

**Palavras-chave:** Indústria 4.0. Inovações e Tecnologias. Engenharia. Preparação do Engenheiro.

#### Abstract

Brazil is in a transitional reality between the third industrial revolution and industry 4.0, known as the fourth industrial revolution. It is necessary that resources are planned seeking to ensure the future and innovation of the industry. Thus, it is important for the engineer to be prepared, between theory and practice, regarding innovations in industry 4.0. Therefore, the work is justified by the importance of the theme for the academic and professional scope, serving as a study for future research. The general objective is to analyze the preparation of the engineer in the industrial scope, considering the advances in technologies and robotics and the

development of industry 4.0, in order to highlight the importance of technological updates for the engineer and his preparation to work in the industrial segment today. The present work is based on a bibliographical review, of qualitative methodology, focusing on the subjective character of the analyzed bibliography, focusing on the essential skills and competences of the engineer and the indispensable preparation on innovations and technologies to work in industry 4.0, through a literary research. In conclusion, industry

4.0 is already a reality today, professionals who do not invest in knowledge of these innovations and technologies for this revolution to happen, have not managed to remain in the market in the future. Therefore, it is important for the engineer to prepare academically, acquiring the skills and competences necessary to work in this field.

**Keywords:** Industry 4.0. Innovations and Technologies. Engineering. Engineer Preparation.

## 1 INTRODUÇÃO

Preparação é a palavra que define nosso mundo atual, pois há vários fatores que influenciam nosso cotidiano, transformando-o constantemente. Tal transformação vem ocorrendo há mais de um século no setor industrial e se intensificou na Indústria 4.0, sobretudo quando se analisa a relação homem e indústria. A ferramenta humana, nessa nova indústria, muitas vezes não é o principal componente, mas está inserida nos meios de produção.

Desde as primeiras revoluções, a substituição do trabalho humano pelas máquinas está se tornando evidente, porque há um aperfeiçoamento, principalmente para tarefas repetitivas, que devem ser alteradas num futuro próximo por meio da robotização. A Primeira Revolução Industrial ocorrida na Inglaterra no século XVIII, está relacionada com as transformações dos processos de produção. A partir dela, o trabalho manual começou a ser substituído pelas máquinas. (SCHWAB, 2016).

De acordo com Drath e Horch (2014), um ponto crítico seria as indústrias acompanhar esse avanço sendo obrigadas a se transformarem constantemente com intuito de otimizar seus custos para atender ao mercado, havendo uma seleção natural em diversos setores por meio da sobrevivência das capacidades técnicas de cada corporação. Desde a primeira revolução, diversas mudanças ocorreram, acompanhando a tecnologia disponível em seu tempo até a revolução que se presencia agora teve início em 2011, quando o governo alemão apresentou na Feira de Hannover uma série de estratégias voltadas à tecnologia capazes de transformar

a organização das cadeias de valor globais por meio do surgimento de “fábricas inteligentes” (DRATH; HORCH, 2014).

Desde então, o interesse acadêmico, científico, empresarial e político sobre o tema tem se expandido rapidamente, muito em função do fato de que pela primeira vez uma revolução industrial está sendo observada antes de se tornar concretamente realidade (HERMANN; PENTEK; OTTO, 2015). Um dos pontos que

serão presente na realidade atual será conectividade das coisas que terão um papel de deixar de ser um diferencial para a presença obrigatórias em diversos equipamentos que não existiam isso, com isso pode-se dizer que a comunicação de fluxo dados aumentará exponencialmente como um salto enorme para uma quantidade alta de informação que a robótica se reinventará desde as máquinas a vapor para robôs autônomos que desempenham um papel praticamente humano no intuito de captar o conhecimento e transformá-los em soluções em uma produção, onde a autonomia será a base para tudo.

O Brasil está inserido em uma realidade de transição entre a terceira revolução industrial e a indústria 4.0, denominada como a quarta revolução industrial. Dessa maneira, esse meio de produção novo tem como característica a utilização de novas tecnologias que trazem grandes modificações ao processo de produção dos bens que são gerados e fornecidos aos clientes. Mas, para que seja possível a instauração dessa realidade, é necessário que investimentos sejam realizados na construção da infraestrutura que proporcione a instauração. É necessário que os recursos sejam planejados buscando garantir o futuro e a inovação da indústria. Dessa maneira, a temática envolvendo a indústria 4.0 deve acontecer rapidamente por todos os setores envolvidos, pois os que não se adaptarem a eles serão extintos do mercado (SOUZA, JÚNIOR e NETO; 2017).

As empresas entendem que suas produções devem passar por otimização a fim de que eleve haja mais lucro, menos gastos e maior produtividade a partir de processos simples que possam ser substituídos pela automação robótica, fazendo o trabalho humano cada vez menos necessário. Desta forma é importante que o engenheiro tenha uma preparação, entre a teoria e a prática quanto às inovações da

indústria 4.0. Portanto, o trabalho se justifica pela importância da temática para o âmbito acadêmico e profissional, servindo como estudo para futuras pesquisas.

Assim, o desenvolvimento desse estudo tem como objetivo geral analisar a preparação do engenheiro no âmbito industrial, considerando os avanços das tecnologias e da robótica e o desenvolvimento da indústria 4.0, a fim de evidenciar a importância das atualizações tecnológicas do engenheiro e a sua preparação para atuar no segmento industrial atualmente.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

A indústria já passou por diversas fases e, em cada uma delas, transformou-se ao se reinventar, mudando o que era ineficiente para formas mais aprimoradas. A Revolução Industrial teve seu marco histórico a partir das transformações ocorridas na indústria que foram capazes de mudar de forma significativa o modo de produção a ponto de afetar diretamente a sociedade e a economia. Francisco Iglesias (1984) entende que a Revolução Industrial teve início com o emprego de máquinas em substituição do trabalho do homem e não apenas como meio de auxiliá-lo em suas atividades produtivas, mas também de modo que há o início da “maquinofatura” em substituição a manufatura.

A indústria 4.0 reflete um novo paradigma no que diz respeito às grandes revoluções industriais. No início do século 20 já estava em andamento uma nova revolução, que se caracterizou pela divisão do trabalho, introdução da produção em massa com ajuda da energia elétrica, a exploração de novos materiais, como aço e produtos sintéticos e o descobrimento de novas formas de combustível (SHROUF, 2014).

Foi com decorrer produção foi buscando por soluções mais eficientes de se aprimorar teve surgiram outras revoluções. No decorrer da evolução da Indústria 4.0, os processos de uma empresa serão mais inteligentes, rápidos e precisos. A precisão pode ser obtida através de algoritmos, os quais capacitam as máquinas a analisarem dados em uma velocidade impossível para a capacidade humana, apesar dos algoritmos serem criados por engenheiros ou cientistas da computação, estas possibilidades são obtidas através dos princípios que a Indústria 4.0 possui, princípios estes relacionados à rapidez e à inovação (DELOITTE, 2014).

As transformações associadas ao conceito da Indústria 4.0 apresentam potencial para aumentar a flexibilidade, a velocidade, a produtividade e a qualidade dos processos de produção. Seus impactos, contudo, irão muito além: afetarão a economia, as empresas, os governos, as pessoas e o trabalho. Assim, não é por acaso que o conjunto dessas transformações venha sendo retratado como uma quarta revolução industrial, apesar de, diferentemente das revoluções industriais antecedentes, terem sido assim batizadas somente após sua efetiva incorporação e de fato houveram uma significativa melhora em diversos aspectos referente a produção que conceitos e potenciais benefícios da aplicação da Indústria 4.0 nas empresas resulta em uma dificuldade de estabelecer um procedimento de sua aplicação na prática das empresas (DRATH E HORCH, 2014).

Essas transformações apresentaram impactos progressivos na produção de novos produtos e serviços e na substituição de produtos e serviços ofertados atualmente, e também nas novas formas de fabricação, da logística e do consumo. Um salto que se acelerou nos últimos tempos devido aos altos investimentos da indústria quesito inovação sendo incentivados a gerar mais com menos recursos trazendo uma constante concorrência e uma disputa industrial. E não somente os equipamentos físicos estão sendo melhorados nas formas de processamento por meio de redes e conexões a transmissão de dados está passando por mudanças pela quantidade de informação que precisa ser transmitida de maneira rápida e dados maiores, atualmente computação na nuvem é uma realidade. A ideia por trás da internet das coisas é fazer a conexão de objetos à rede mundial de computadores, estabelecendo a união das redes dos humanos com as diversas redes de objetos (BRETTEL et al., 2014).

A variedade de objetos conectados é grande, e as aplicações podem ser as mais diversas possíveis. Por exemplo, é possível conectar um smartphone à geladeira informando ao usuário que está faltando algum item. Assim como também é possível indicar ao gerente de manutenção que chegou a hora de realizar uma troca de uma correia que alcançou o seu tempo de operação ou que atingiu um desgaste excessivo (SCHWAB, 2016).

Isso sendo possível pela computação em nuvem onde todos os dados que são gerados vão para o mesmo servidor e podem ser processados em conjunto não exigindo uma máquina eficiente o suficiente bastando apenas a necessidade de conexão à internet que segundo a Microsoft Azure (2018, p. 01),

A computação em nuvem é a distribuição de serviços de computação – servidores, armazenamento, bancos de dados, redes, software, análises, inteligência e muito mais pela Internet (“a nuvem”), proporcionando inovações mais rápidas, recursos flexíveis e economia na escala. Auxilia na redução de custos operacionais, a executar infraestrutura com mais eficiência e a dimensionar conforme as necessidades com as quais as empresas mudam.

Está cada vez mais evidente que conectar todas máquinas está em um futuro próximo e é possível devido à idealização de diversas tecnologias que estão sendo capazes de se integrar e complementar entre si e estão avançando a passos largos, a globalização mundial, empresas estão em uma disputa constante para lançar

No mercado possíveis tendências que estão à procura de alcançar aplicações práticas nas indústrias, esse fenômeno já vem sendo estudado conforme aponta Acemoglu e Restrepo (2017), os autores examinaram o impacto do aumento da automação industrial nos mercados de trabalho dos Estados Unidos entre 1990 e 2007.

Duas definições que exprimem bem o relacionamento do presente trabalho com a preparação da engenharia: “a arte de criar máquinas que executam funções que requerem inteligência quando executadas por pessoas” (KURZWEIL, 1990). Além disso, “um campo de estudo que procura explicar e simular comportamento inteligente em termo de processos computacionais”(SCHALKOFF, 1990). Portanto evidencia-se a essencialidade da preparação do engenheiro frente à indústria 4.0.

Portanto, a partir da Indústria 4.0, acontecerão modificações no mercado de trabalho e assim poderá ter modificações no perfil de quem é empregado nesse setor, dentre eles o profissional da engenharia. Os profissionais precisam ter uma atuação multidisciplinar e ter familiaridade com novas tecnologias, pois executarão seus trabalhos em ambientes com automatização, atuando juntamente com robôs e diversas ferramentas de tecnologia (CARDOSO, 2016). Desta forma, compreende-

se a importância da preparação acadêmica, voltada para as inovações e tecnologias, tanto na teoria quanto na prática, para que o engenheiro possa contribuir com a indústria 4.0.

### **3 MÉTODO**

A busca na literatura se deu por materiais publicados nos últimos 20 anos, embora também tenha sido selecionado materiais com datas anteriores em razão de conceituação de termos e de contexto histórico do assunto, em português, inglês e espanhol, online, gratuitos e completos, através das palavras-chave: “indústria 4.0”, “atuação do engenheiro”, “preparação do engenheiro”, nos bancos de dados do SCIELO, Biblioteca Virtual da USP e periódicos CAPES.

O presente trabalho se baseia em uma revisão bibliográfica, de metodologia qualitativa, com foco no caráter subjetivo da bibliografia analisada focando nas habilidades e competências essenciais do engenheiro e a imprescindibilidade de preparação sobre inovações e tecnologias para atuar na indústria 4.0, através de uma pesquisa literária. Ressalta-se que o estudo foi delimitado com foco na temática, selecionando livros, publicações periódicas (jornais e revistas, impressas ou virtuais), artigos científicos, trabalhos acadêmicos.

Os procedimentos para a revisão da literatura e a construção do embasamento teórico foi dividido nas seguintes etapas: escolha do tema e delimitação do tema; levantamento bibliográfico preliminar; elaboração do plano provisório de assunto; busca das fontes; leitura do material; fichamento; organização lógica do assunto; e por fim redação do texto.

### **4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Como visto anteriormente, a quarta revolução industrial, também chamada como indústria 4.0 e manufatura avançada vem sendo desenvolvida e trazendo modificações da maneira como se realiza a gestão das fábricas. É considerado um conceito novo, e sua difusão em território brasileiro ainda não acontece em larga escala, porém é um conceito que já vem sendo considerado como um dos pontos de alavancagem possíveis para garantir competitividade no Brasil. Esse setor é uma área de pesquisa que se encontra em fase de exploração tendo um potencial de expansão grande, assim é necessário que graduandos em engenharia, os futuros

profissionais de engenharia, trabalhem com conceitos voltados para essa área, o que irá garantir um conhecimento básico para quando forem engenheiros, consigam colaborar para que o estado da arte e que os conceitos da indústria 4.0 sejam divulgados amplamente na indústria nacional (OLIVEIRA, SIMÕES; 2017).

Em estudos realizados sobre essa temática, conseguiu-se identificar vinte e duas habilidades e competências essenciais ao profissional atuante no ambiente da Indústria 4.0, analisando o conteúdo programático das universidades foi possível identificar quarenta e oito habilidades e competências que as mesmas desenvolvem junto a seus alunos de engenharia. As universidades brasileiras conseguem atingir um baixo índice de adesão sobre as demandas de formação para os Engenheiros que entraram em contato com as demandas proeminentes dos ambientes da Indústria 4.0 é necessário considerar que modelos de outros países sejam adotados com o propósito de melhorar o índice de adesão (VOLPE, 2019).

A aplicação do processo de produção que é digitalizado na sua totalidade origina o conceito de manufatura avançada. O conceito inovador de manufatura traz a ideia de integrar as tecnologias físicas e digitais, já considerando o fornecimento de matéria prima até o uso final do produto na rede autônoma. Conforme o que determina a Confederação Nacional da Indústria é possível considerar que a manufatura avançada é o que conecta digitalmente a máquina com o processo industrial do produto, englobando a cadeia como um todo.

O novo contexto de manufatura traz como ponto positivo o aumento e garantia da eficiência do processo de produção, em que todo o processo pode ser monitorado identificando possíveis falhas e rupturas nos processos antes mesmo de os mesmos acontecerem, o que evita perdas monetárias e temporais conseguindo assim garantir a qualidade do serviço ou mesmo a qualidade do produto final que será oferecido ao cliente (OLIVEIRA, SIMÕES; 2017).

Os profissionais envolvidos na indústria 4.0 precisam ser detentores de algumas características, como ter uma formação de qualidade, a partir de uma formação com boa estrutura e com conhecimento multidisciplinar, assim o conhecimento dos mesmos precisa ser variado, mantendo-se em atualização constante, sempre buscando conhecer novas tecnologias, saber atuar em situações

onde a ação precisa ser imediata, reconhecendo o que pode ou não ser postergado, ter um bom relacionamento, com o avanço tecnológico poderá surgir sistemas autônomos, porém sem retirar a necessidade de se ter uma interação entre colaboradores, pautando suas ações no respeito e ética profissional (CARDOSO, 2016).

Na quarta revolução industrial o processo de produção sofre grandes alterações incorporando diversas tecnologias com adicionando a inteligência artificial, automação industrial, integração fabril a partir do advento da internet das coisas, manufatura aditiva e outras tecnologias que empregam diversas soluções à produção como um todo. Fora isso, o profissional da indústria 4.0 deve ser detentor de competências multidisciplinares para conseguir adentrar a dinâmica da produção, gerando contribuições positivas (SOUZA, JÚNIOR e NETO; 2017).

É necessário que uma matriz curricular nova seja empregada para os cursos de Engenharia levando em consideração todas as competências e habilidades vinculadas aos requisitos da Indústria 4.0 se baseando nos resultados de pesquisa desenvolvidas nessa temática (VOLPE, 2019). A tecnologia de digitalização ou manufatura avançada ainda não é muito conhecida no Brasil, conforme o que cita a Confederação Nacional da Indústria o conhecimento pequeno sobre essa evolução é o que dificulta utilizar o mesmo no país. Em um estudo realizado com diversas

indústrias no Brasil, somente 48% dessas fazem uso de pelo menos uma tecnologia, esse percentual aumenta para 63% entre grandes empresas caindo para 25% entre empresas pequenas (OLIVEIRA, SIMÕES; 2017).

A indústria 4.0 poderá gerar uma interconexão grande entre os diversos setores da cadeia de valor, podendo gerar um aumento significativo da produtividade possibilitando o surgimento de novos negócios. Podendo incrementar o PIB de regiões industrializadas, porém poderá gerar mudanças importantes no mercado de trabalho, extinguindo diversas profissões e fazendo surgir outras que poderão ser realizadas por pessoas detentoras de conhecimento amplo sobre as novas tecnologias digitais (CARDOSO, 2016).

Por conta da revolução tecnológica, pode-se ter a ocorrência de diversas mudanças e outros profissionais podendo atuar, esses terão que compreender e se

adaptar a modificações, criando novas qualificações e habilidades, pois o mercado exigirá profissionais, ágeis e dinâmicos que compreendam o funcionamento da indústria 4.0 (BUDIN, LOPES; 2019).

As principais dificuldades vivenciadas pelas indústrias do país atualmente para adotarem as tecnologias e manufatura diferenciadas, que podem envolver custo alto para ser implementado, não saber exatamente como será o retorno do investimento aplicado nas digitalizações, e também dificuldades de implementar as melhorias por conta das estruturas presentes nas indústrias e culturas dessas. Com relação ao ambiente externo, as dificuldades podem vir do mercado de trabalho como a falta de infraestrutura das telecomunicações nacionais, não ter linhas de financiamento adequadas e não ter profissionais e mão de obra qualificada que atenda a demanda (OLIVEIRA, SIMÕES; 2017).

As mudanças não devem provir só dos engenheiros, mas as organizações também precisam capacitar seus funcionários, financiando cursos, promovendo treinamentos e especializações buscando se adaptar para as modificações que estão ocorrendo no mercado voltados para implementação da indústria 4.0, e para assim fazer parte desse contexto o profissional precisa compreender de fato as mudanças, desenvolvendo novas qualificações e habilidades, pois as organizações precisaram mais do que nunca de um colaborador distinto, muito mais conectado, versátil e ágil. Os profissionais que virão no futuro e os atuais precisam entender que essas modificações vêm para auxiliar e melhorar os processos dentro das organizações (BUDIN, LOPES; 2019).

Segundo estudo realizado pela Confederação Nacional da Indústria, para que as organizações consigam promover que os processos de adoção de tecnologias digitais no Brasil acelera, o governo precisa buscar realizar mais investimentos na infraestrutura digital, incentivando linhas de financiamentos específicos para o mercado incentivando também a educação a partir da prática de programas de treinamentos que promovam o conhecimento e estimulem profissionais qualificados para o cenário de trabalho novo (OLIVEIRA, SIMÕES; 2017).

Diversas habilidades precisam ser adquiridas para adentrar esse processo produtivo inovador, a atuação será em conjunto com robôs colaborativos buscando

deixar a produção ainda mais eficiente gerando assim maior espaço para atuações com criatividade e complicações, apresentando boa comunicação, ser detentor de habilidades nas línguas estrangeiras, ter capacidade crítica para tomadas de decisões de importância e cruzamento de dados (BUDIN, LOPES; 2019).

A manufatura inteligente vem trazendo transformações significativas na forma em que os bens de consumo são feitos. Futuramente, os processos de produção poderão ser bem diferentes. Por conta da inovação tecnológica acontecendo com intensidade, as organizações que entrarem em ação atualmente estarão preparadas para conseguirem ser eficaz, porém, as corporações que não realizarem investimentos em novas soluções, e apenas em tecnologias incrementais, não serão possíveis ter capacidade de se manterem em competição, e poderão entrar em falência (SOUZA, JÚNIOR e NETO; 2017).

É necessário que se explore os conceitos, e em que situação de maturidade nos mercados regionais os mesmos se encontram, buscando dotar e colocar em confronto demandas do mercado por produtos que consigam colocar em prática conceitos provenientes da indústria 4.0 com o aprendizado oferecido pelos cursos em engenharia. (OLIVEIRA, SIMÕES; 2017).

As habilidades técnicas não são suficientes, é necessário que habilidades voltadas ao comportamento, privilegiando assim a atuação dos seres humanos na realização das atividades. É possível prever que as habilidades comportamentais serão as mais importantes para as ocupações onde terá que ser resolvido problemas complexos, o pensamento crítico, a criatividade, a gestão de pessoas, a coordenação, a inteligência emocional, a capacidade de julgamento e as tomadas de decisão (BUDIN, LOPES; 2019).

As plantas industriais devem ter mais flexibilidade, com menores custos e acontecendo de forma ainda mais sustentável. A partir do emprego do novo modelo de manufatura será possível desenvolver novos produtos fazendo uso de materiais revolucionários. Dessa maneira, é necessário se ter uma atuação em conjunto entre a iniciativa privada, academia e governo; para que essa prática seja realidade no Brasil todo (SOUZA, JÚNIOR e NETO; 2017).

É necessário, portanto, maior qualificação, estudo e pesquisa aos profissionais que atuam atualmente, esses precisam buscar conhecimentos para estarem apropriados para a era da indústria 4.0 pois termos como big data, computação em nuvem e IOT são as bases que geram essas transformações. As organizações precisavam de um perfil multidisciplinar, bem qualificado e com especialidade (BUDIN, LOPES; 2019).

## **5 CONCLUSÃO**

A partir de estudos desenvolvidos na temática denota que o conceito da indústria 4.0 ainda não é muito divulgado no Brasil, e é bem longe da aplicação na realidade das fábricas brasileiras. Os conceitos evidenciam que a aplicação desse conceito nas fábricas pode gerar diversos benefícios, gerando assim maior competitividade, principalmente na atuação no mercado internacional. É necessário considerar, porém, que a realidade das fábricas ainda é distante dos conceitos e esses também estão distantes da realidade vivenciada nas universidades, onde são formadas as próximas gerações de engenheiros.

Essa pesquisa gerou contribuições para aumentar o conhecimento sobre a indústria 4.0, e a forma como as organizações precisam estar preparadas para a aplicação desse conceito, tanto em nível de produção como de operação. As mudanças irão afetar também profissões onde as tarefas de repetições podem ser substituídas pela atuação de robôs e assim habilidades voltadas ao comportamento podem ser cruciais. A partir dessas informações é possível perceber a importância da capacitação para a indústria 4.0, assim as organizações precisam preparar os colaboradores.

São considerados diversos benefícios da indústria 4.0; mas sua implementação poderá gerar diversos impactos voltados diretamente na dinâmica econômica de diversos países. Assim, é preciso se adaptar às diversas mudanças geradas pelo processo de digitalização da indústria moderna, garantindo assim que a evolução tecnológica acompanhe de forma progressiva a especialização da mão de obra. Dessa maneira, fica evidente que as organizações que investirem atualmente nessa tecnologia poderão ter muito mais competitividade no mercado.

Por fim, a indústria 4.0 já é uma realidade presente na atualidade, os profissionais que não investirem no conhecimento destas inovações e tecnologias para que essa revolução aconteça, não conseguiram permanecer no mercado futuramente. Sendo assim, é importante que o engenheiro se prepare academicamente, adquirindo as habilidades e competências necessárias para atuar neste ramo.

## REFERÊNCIAS

- ACEMOGLU, D.; RESTREPO, P. The race between machine and man: implications of technology for growth, factor shares and employment. 2016.
- BRETTEL, M., FRIEDERICHSEN, N., KELLER, M., & ROSENBERG, M. How virtualization, decentralization and network building change the manufacturing landscape: An Industry 4.0 Perspective, 2014.
- BUDIN, Daiane Daisa, LOPES, Aparecida Maria Zem. Indústria 4.0 e os desafios para a capacitação profissional. X FATECLOG logística 4.0 & a sociedade do conhecimento FATEC Guarulhos, 2019.
- CARDOSO, Marcelo de Oliveira. Indústria 4.0: a quarta revolução industrial. 2016. 43 f. Monografia (Curso de Especialização em Automação Industrial), Departamento Acadêmico de Eletrônica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2016.
- DRATH, Rainer; HORCH, Alexander. Industrie 4.0: IEEE Industrial Electronics Magazine, 2014.
- HERMANN, Mario; PENTEK, Tobias; OTTO, Boris. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review. Working paper, 2015.
- IGLÉSIAS, Francisco. “A Revolução Industrial”, 5º edição. Brasiliense, 1984.
- KURZWEIL, R. The Age of Intelligent Machines. MIT Press, 1990.
- LIU, Y.; XU, X. Industry 4.0 and cloud manufacturing: A comparative analysis. Journal of Manufacturing Science and Engineering, 2017.
- OLIVEIRA, Fernanda Thaís de, SIMÕES, Wagner Lourenzi. A indústria 4.0 e a produção no contexto dos estudantes da engenharia. SIENPRO- Simpósio de Engenharia de Produção Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão Goiás, 2017.
- RUSSEL, S. J. E NORVIG, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall, 1995.
- SCHALKOFF, R. J. Artificial Intelligence: An Engineering Approach. McGraw-Hill, 1990.
- SCHWAB, Klaus. The Fourth Industrial Revolution. Genebra: World Economic Forum, 2016.

SHROUF, F., ORDIERES, J., MIRAGLIOTTA, G. Smart Factories in Industry 4.0: A Review of the Concept and of Energy Management Approached in Production Based on the Internet of Things Paradigm, 2014.

SOUZA, Paulo Henrique Moura de, JUNIOR, Silvio Jose Cavallari; NETO, Geraldo Goncalves Delgado. Indústria 4.0: contribuições para setor produtivo moderno. XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Joinville, SC, Brasil, 10 a 13 de outubro de 2017.

VOLPE, Waini. Análise dos cursos de engenharia de produção no contexto de formação dos engenheiros para o ambiente da Indústria 4.0. Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Estadual de Campinas, 2019.

REVISTA ELETRÔNICA DA FATEF - SOPHIA

---

Publicação Anual da Faculdade de Tecnologia de São Vicente

Aceitam-se permutas com outros periódicos.

Para obter exemplares da revista, basta acessar o site [www.fortec.edu.br/faculdade](http://www.fortec.edu.br/faculdade) e clicar no *link* da Revista Eletrônica da FATEF – SOPHIA e fazer o download do arquivo PDF correspondente e imprimir.

Revista Eletrônica da Fatef - Sophia  
**Faculdade de Tecnologia de São Vicente**  
Mantenedora: Fortec Assessoria e Treinamento Ltda  
Av Presidente Wilson, 1013 - Gonzaguinha  
CEP: 11320-001 – São Vicente -SP  
Telefone: (13) 3569 2525  
<http://www.fortec.edu.br/faculdade>