



**INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO PRIVADO DA CATEPA**

(Aprovado por Decreto nº 132/17 de 19 de Junho)

**Departamento de Investigação Científica e Pós-graduação**

**PROPOSTA DE UMA REDE ELÉTRICA DE MÉDIA TENSÃO DE 30KV NO  
MUNICÍPIO DE MUCARI:** um estudo realizado no município sede do Mucari.

**Autor:** José Velasco de Carvalho

**Orientador:** Mateus Mulula, Lic.

**Malanje**

**2023**

José Velasco de Carvalho

**PROPOSTA DE UMA REDE ELÉTRICA DE MÉDIA TENSÃO DE 30KV NO  
MUNICÍPIO DE MUCARI:** um estudo realizado no município sede do Mucari.

Monografia apresentada ao Departamento de Investigação Científica em Graduação e Pós-graduação do Instituto Superior Privado da Catepa, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenheiro, Curso de Electrotecnia.

**Orientador:** Mateus Mulula, Lic.

**Malanje**

**2023**

## FICHA CATALOGRÁFICA

**Instituto Superior Politécnico Privado da Catepa – ISCAT**

Director Geral: Lola Ndofusu, PhD

Director Geral Adjunto para Área Científica: Oscar Guilherme de Almeida,  
PhD

Chefe de Departamento de Investigação Científica: Pedro Félix Chioia, PhD

Coordenador do Curso de Engenharia Eletrotecnia. Mateus Mulula, Lic.

## FICHA CATALOGRÁFICA

José Velasco de Carvalho

**PROPOSTA DE UMA REDE ELÉTRICA DE MÉDIA TENSÃO DE 30KV NO  
MUNICÍPIO DE MUCARI:** um estudo realizado no município sede do Mucari.

**Orientador:** Professor Mateus Mulula

Monografia – Instituto Superior Politécnico Privado da Catepa  
Licenciatura em Ciências, Curso de Engenharia Eletrotecnia.

### **ISBN:**

Proposta, Rede eléctrica, Média tensão.

**1 – Carvalho, José Velasco, Nascido: 04 de Agosto de 1972**

**2 – CDUXX (XX) DOM (ISCAT) – N° --/19**

## FICHA DE APROVAÇÃO

José Velasco de Carvalho

**PROPOSTA DE UMA REDE ELÉTRICA DE MÉDIA TENSÃO DE 30KV NO MUNICÍPIO DE MUCARI:** um estudo realizado no município sede do Mucari.

Monografia apresentada ao Instituto Superior Politécnico Privado da Catepa, como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Electrotecnicia.

### **COMISSÃO JULGADORA**

Presidente do corpo de júri:

Primeiro arguente:

Segundo arguente: Mateus Mulula, Lic.

Malanje, aos 10 de Abril de 2023

## DECLARAÇÃO

Nome:

José Velasco de Carvalho

BI/Passaporte

000027166LA019

Telemóvel

923345287 / 915143553

Correio Electrónico

Velasco72@live.com.pt / josekaluso@gmail.com

Título da Monografia

**PROPOSTA DE UMA REDE ELÉTRICA DE MÉDIA TENSÃO DE 30KV NO MUNICÍPIO DE MUCARI:** um estudo realizado no município sede do Mucari.

Nome do Orientador

Professor Mateus Mulula

Ano de Conclusão

2022

Designação do Ramo de Conhecimento

Engenharia Electrotecnia

Declara-se sobre compromisso de honra que a monografia agora entregue corresponde à que foi aprovada pelo Conselho Científico do Instituto Superior Politécnico Privado da Catepa (ISCAT).

Declara-se ainda que seja concedida ao ISCAT uma licença não exclusiva para arquivar e tornar acessível, nomeadamente através da sua biblioteca, nas condições abaixo indicadas, a monografia em suporte impresso e em suporte digital, sendo a autorização concedida a título gratuito.

Declara-se que, ao enviar-se o material em suporte impresso e digital, autoriza-se ao ISCAT um exemplar, que se remete em anexo, ou o exemplar que possui nas suas bibliotecas. Retendo todos os direitos de autora relativos à monografia, e o direito de usá-la em trabalhos futuros (como artigos ou livros).

Concorda-se que a monografia seja colocada na biblioteca do ISCAT.

Malanje, aos \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

O declarante

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais Sebastião Diogo de Carvalho e Inês Domingos Velasco, ao meu avô José Adão Fragoso (in memoria), pelo apoio moral, Conselhos incentivos e compreensão em todas as etapas da minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradece-se em primeira instância a Deus pôs sem a sua proteção e orientação divina nada disso seria possível.

Estendem-se os mesmos agradecimentos a Direção do Instituto Superior Politécnico Privado da Catepa, aos funcionários não docente e especificamente aos estimados professores do Curso de engenharia eletrónica.

De igual modo agradece-se de forma especial ao Professor Mateus Mulula, orientador dessa monografia, pela dedicação e sabedoria usada na partilha de conhecimentos que ficarão marcados em toda vida.

Ainda se agradece a Administração Municipal de Mucari, aos funcionários, e especialmente aos populares que aceitaram participar dessa pesquisa.

De igual modo, agradece-se aos queridos pais, e a esposa pelo apoio sem medir esforço, principalmente nos momentos mais críticos, sempre expressaram palavras e gestos de encorajamento.

Aos irmãos, e parentes, pelo convívio e ensinamento partilhados para o bem-estar dessa pessoa que hoje termina a licenciatura.

Aos colegas e amigos exprimir-se os sentimentos de gratidão que preenche o carinho e a consideração de muitos momentos partilhados, que ajudaram de forma direta ou indirectamente a conclusão dessa formação.

Por motivos académicos, não foi possível mencionar todos os nomes. Mas todos se sintam agradecidos por todas as ajudas que foram fornecidas ao longo de todo o período de formação.

## RESUMO

A presente monografia tem como objetivo apresentar uma proposta de electrificação da rede de média tensão de 30kv para município de Mucari. As informações foram coletadas, inicialmente, por meio de pesquisa bibliográfica, a qual possibilitou um maior conhecimento sobre a rede eléctrica de média tensão de 30kv. Realizou-se pesquisa de abordagem quali-quantitativa, incluindo análise descritiva dos dados, os quais foram coletados por meio de questionários, disponibilizados aos moradores, e também através de entrevistas. Utilizou-se questionário estruturado e entrevista directiva, onde foram abordados, questões referentes á temática. A pesquisa realizada mostrou que a maioria dos moradores inquiridos concordam que é prioritária a construção de uma rede de média tensão uma vez que o município tem tido muitas dificuldades no quesito fornecimento de energia, pós quem precisa de energia em média tensão não tem possibilidade de adquirir porque os grupos geradores só atendem em baixa tensão. Os resultados da pesquisa mostraram ainda se a proposta de electrificação de uma rede eléctrica de média tensão de 30kv no município de Mucari for implementada irá trazer muitos benefícios aos moradores e comerciantes locais, atrairia os investidores públicos e privados, o município teria uma iluminação pública com mais eficiência e eficácia, e aumentaria a empregabilidade e baixo tarifário de pagamento de consumo. Tendo em conta os resultados obtidos, sugeriu-se a instalação de 8 postos de transformação no centro urbano e ao longo dos bairros periféricos.

**Palavras-chave:** Proposta, Rede eléctrica, Média tensão.

## **ABSTRACT**

This monograph aims to present a proposal for the electrification of the 30kv medium voltage network for the municipality of Mucari. The information was collected, initially, through bibliographical research, which allowed a greater knowledge about the 30kv medium voltage electrical network. A qualitative-quantitative research was carried out, including descriptive analysis of the data, which were collected through questionnaires, made available to residents, and also through interviews. A structured questionnaire and a directive interview were used, where questions related to the theme were addressed. The survey carried out showed that most of the residents surveyed agree that the construction of a medium voltage network is a priority, since the municipality has had many difficulties in terms of energy supply, since those who need medium voltage energy are unable to purchase because the gensets only serve in low voltage. The research results also showed that if the proposed electrification of a 30kv medium voltage electrical network in the municipality of Mucari is implemented, it will bring many benefits to local residents and traders, attract public and private investors, the municipality would have public lighting with more efficiency and effectiveness, and would increase employability and lower consumer payment tariffs. Taking into account the results obtained, the installation of 8 transformer stations in the urban center and along the peripheral neighborhoods was suggested.

**Keywords:** Proposal, Electric network, Medium voltage.

## LISTA DE FIGURAS

Figura nº 01: Componentes de uma rede eléctrica.....	40
Figura nº 02: Rede aberta ou radial .....	40
Figura nº 03: Rede fechada em anel (a) e rede fechada malhada (b) .....	40
Figura nº 04: Esquema de diferentes tipos de apoios .....	41
Figura nº 05: a) Cadeia em suspensão; b) Cadeia em amarração .....	41
Figura nº 06: Condutores de cobre e de alumínio .....	41
Figura nº 07: Cabo de guarda e condutores em apoios de MT, sujeitos a defeito.....	42
Figura nº 08: Esquemas de distribuição utilizados em MT .....	42
Figura nº 09: PT em poste .....	43
Figura nº 10: PT em cabine baixa ou cabine alta.....	43
Figura nº 11: PT em monobloco.....	44
Figura nº 12: Seccionadores horizontais.....	44
Figura nº 13: Seccionadores vertical.....	45

## LISTA DE TABELAS

Tabela nº 01: Tipos de PTC.....	14
Tabela nº 02: Distribuição de género dos participantes da pesquisa .....	20
Tabela nº 03: Distribuição da idade dos participantes da pesquisa.....	20
Tabela nº 04: Distribuição do nível académico dos participantes da pesquisa.....	21
Tabela nº 05- Questão nº 4: Como município, achas que seja uma prioridade a construção de uma rede de média tensão no município? .....	28
Tabela nº 06- Questão nº 5: A falta de energia eléctrica, atrasa o desenvolvimento do município de Mucari?.....	28
Tabela nº 07 - Questão nº 6: Com a iluminação pública constante de energia eléctrica, traria mais segurança no município de Mucari? .....	29
Tabela nº 08 - Questão nº 7: Estás satisfeito com distribuição de energia fornecida pelos geradores disponibilizados pela ENDE? .....	29

## LISTA DE SÍGLAS, SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

KV	Quilovolts
MVA	Megavolts-Amperes
V	Tensão
TV	Televisão
%	Por cento
F	Frequência
hab	habitantes
Km <sup>2</sup>	Quilometro Quadrado
AIE	Agência Internacional de Energia
ENDE	Empresa Nacional de Distribuição de Electricidade
APA	Associação Americana de Psicologia
PTC	Posto de Transformação de Cliente
PT	Posto de Transformação
PS	Posto de Seccionamento
$\Phi$	Fluxo magnético
AT	Alta Tensão
MT	Média Tensão
CB	Cabina Baixa
CA	Cabina Alta
BT	Baixa Tensão
Icc	Curto circuito
Uc	Tensão composta

## ÍNDICE

<b>FICHA CATALOGRÁFICA</b> .....	iii
<b>FICHA DE APROVAÇÃO</b> .....	iv
<b>DECLARAÇÃO</b> .....	v
<b>DEDICATÓRIA</b> .....	vi
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	vii
<b>RESUMO</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	x
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	xi
<b>LISTA DE SÍGLAS, SÍMBOLOS E ABREVIATURAS</b> .....	xii
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I- ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL/TEÓRICO</b> .....	5
1.1. Definição de termos e conceitos.....	5
1.1.1. Etimologia e conceito de rede eléctrica.....	5
1.1.2. Etimologia e conceito de tensão.....	5
1.1.3. Conceito de média tensão.....	6
1.2. Breve historial da rede eléctrica.....	7
1.3. Tipo de redes eléctricas de média tensão.....	7
1.3.1. Constituição de uma rede eléctrica media tensão.....	7
1.3.2. Classificação das redes eléctricas.....	8
1.3.3. Linhas aéreas.....	9
1.3.3.1. Apoios (Postes).....	10
1.3.3.2. Isoladores.....	10
1.3.3.3. Condutores.....	11
1.3.3.4. Cabos de guarda (linhas aéreas de MT).....	11
1.4. Níveis de tensão.....	12
1.5. REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA TENSÃO.....	13
1.5.1. Topologias das redes de distribuição de média tensão.....	13
1.5.2. Ligação em MT.....	13
1.5.3. Postos de transformação (PT).....	15
1.5.4. Seccionadores.....	16
<b>CAPITULO II - FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA</b> .....	17
2.1. Caracterização do Campo de Estudo.....	17
2.3. Técnicas e Instrumentos.....	19
2.4. População e Amostra.....	19
2.5. Característica dos participantes.....	20

2.6. Procedimentos e Dificuldades .....	21
<b>CAPÍTULO III: APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>23</b>
3.1. Resultados da Entrevista Dirigida aos Funcionários .....	23
3.2. Resultados do Questionário Aplicado aos Moradores do Município Sede do Mucari .....	27
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>31</b>
<b>SUGESTÕES</b> .....	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>34</b>

## INTRODUÇÃO

A presente monografia discute a questão sobre “proposta de uma rede eléctrica de média tensão de 30kv no município de Mucari: um estudo realizado no município sede do Mucari”.

Uma rede eléctrica de média tensão é o nível de tensão que as subestações eléctricas disponibilizam para os centros urbanos. Elas recebem em alta tensão e transformam em média tensão, de 1KV à 45KV e a partir dos centros urbanos, são transformados em baixa tensão, níveis abaixo de 1KV, para o consumo doméstico.

Esta pesquisa resultou das contribuições participativas de vários autores citados em diversos trechos deste trabalho. A pesquisa é sustentada pela seguinte teoria de suporte: a média tensão é a diferença média entre o potencial eléctrico de dois pontos e é utilizada para entregar a energia eléctrica aos consumidores. A diferença está localizada entre baixa tensão e a alta tensão.

A electricidade se tornou a principal fonte de luz, calor e força utilizada no mundo moderno. As actividades simples como assistir à televisão ou navegar na internet são possíveis porque a energia eléctrica chega até as residências. Fábricas, supermercados, shoppings e uma infinidade de outros lugares precisam dela para funcionar.

A electricidade está presente em praticamente todos os momentos do nosso dia a dia, quando acendemos uma lâmpada, guardamos um alimento na geladeira para conservá-lo, ao assistirmos à TV, entre tantos outros. Portanto, precisamos dela para viver com qualidade e conforto. Infelizmente nem todos tem acesso à energia eléctrica.

A pandemia de covid-19 reduziu o progresso rumo ao acesso universal à energia, especialmente na electrificação da África, e a crise causada pela guerra na Ucrânia pode agravar a situação. Um novo relatório apresentado pela Agência Internacional de Energia (AIE), estima que no ritmo actual, 670 milhões de pessoas ficarão sem energia eléctrica até 2030. O relatório mostrou que actualmente 733 milhões de pessoas, sendo 570 milhões delas na África subsaariana, ainda não têm acesso à electricidade. A África continua a ser a região menos electrificada do mundo.

Em Angola, cerca de 40% da população ainda vive sem energia eléctrica, uma situação que dificulta a prestação de serviços básicos e agrava a pobreza e a produtividade, causando grandes disparidades regionais.

Para muitos analistas Angolanos, a questão da electrificação é um problema da máfia em Angola promovida por pessoas ligadas ao aparelho do Estado, mas que ao mesmo tempo são empresários. Empresários estes que detentores das empresas vendedoras dos aparelhos alternativos de produção de energia eléctrica para o funcionamento das indústrias e iluminação caseira, tais como os geradores. A máfia começa com o facto de os governantes serem os detentores de tudo: das empresas, dos armazéns, das importações dos equipamentos e produtos. É necessário que falte luz eléctrica para poderem vender os seus equipamentos geradores, porque se tiver luz eléctrica estes aparelhos não serão vendidos.

O Governo entende que a electrificação do país é um processo que leva décadas e cheio de desafios que implicam custos financeiros elevados e bastante recursos humanos. O Ministro da Energia e Águas, João Baptista Borges, garante que esforços têm sido desencadeados para que o quadro seja alterado, ressaltando que a situação no país já esteve pior. “Em 2002 as infra-estruturas do país estavam praticamente destruídas. Nada funcionava, não tínhamos centrais de produção de energia a funcionar vivíamos de geradores com gastos enormes. As principais cidades do país eram abastecidas por combustível via aérea para sustentar os geradores que garantia energia eléctrica as instalações essenciais”, disse ele.

O caminho percorrido, de acordo com o Ministro da Energia e Água, foi longo e com resultados actuais significativos, estando as principais cidades do país interligadas por um sistema eléctrico nacional.

Um analista, frisou que o ex-governador de Malanje Norberto dos Santos “Kwata Kanawa”, numa conferência disse que o resto dos municípios não precisam ter luz eléctrica, por que não terá retorno devido ao elevado custo de transporte de energia e o nível de subdesenvolvimento dos municípios. Com inúmeras barragens e dezenas de rios em Angola, não se justifica a falta de distribuição e energia eléctrica, medidas mais duras devem ser tomada.

Baseando-se nestes fundamentos acima referenciados, formulou-se a seguinte questão de partida: A proposta de uma rede eléctrica de média tensão de 30kv no município de Mucari poderá contribuir no desenvolvimento económico e social dos munícipes?

Como toda pergunta de partida merece uma resposta, formulamos a seguinte hipótese: Se propormos a electrificação de uma rede eléctrica de média tensão de 30kv no município de Mucari pode trazer muitos benefícios aos moradores e comerciantes locais.

Para atender a questão de partida, formulou-se como objectivo geral: Apresentar uma proposta de electrificação da rede de média tensão de 30kv para município de Mucari. Para corresponder com os fins a ser atingido, elaborou-se os seguintes objectivos específicos: definir a rede eléctrica de média tensão de 30 kv; descrever os parâmetros fundamentais da rede eléctrica de média tensão de 30 kv; e propor a electrificação da rede de média tensão de 30kv no município de Mucari.

Para o presente estudo optou-se como modelo de pesquisa, a pesquisa bibliográfica e descritiva, quanto a abordagem adaptou-se pela quali-quantitativa. As técnicas e instrumentos utilizados para a colheita dos dados foram a entrevista e o questionário.

A escolha do tema da presente pesquisa deve-se em primeiro lugar ao interesse académico e científico do mesmo. O estudo apresenta uma visão pessoal, como estudante, cuja área de formação está relacionada com a Engenharia Electrotécnica. Do ponto de vista académico, a pesquisa abrirá espaço para mais reflexões nesta área temática, permitindo assim que mais pesquisas correlacionadas sejam desenvolvidas. E em segundo lugar, é de grande relevância e pertinência para a sociedade, a pesquisa poderá trazer novas visões visto que vivemos um período de profundas mudanças, que lutamos para mitigação e o melhoramento de condições de vida dos cidadãos.

A presente monografia está organizada da seguinte forma: no capítulo I é apresentado a fundamentação teórica sobre a rede eléctrica de média tensão, neste capítulo apresentou-se e desenvolveu-se alguns dos principais conceitos, que se tem desenvolvido ao longo dos tempos, como tensão, média tensão, tipo

de redes eléctricas de média tensão, níveis de tensão. Por conseguinte, realçou-se redes de distribuição de média tensão. No capítulo II é apresentado a metodologia de pesquisa e apresentou-se de seguida uma breve caracterização do município onde aplicou-se esta investigação. No capítulo III começou-se por fazer uma apresentação, análise e interpretação dos resultados, neste capítulo, destacou-se as principais conclusões das análises realizadas e procedeu-se uma análise no que se refere à interpretação dos resultados obtidos através das entrevistas e dos questionários distribuídos aos moradores do município de Mucari.

Os resultados da pesquisa de campo mostraram que com a implementação de uma rede de distribuição de média tensão traria muitos benefícios para o município como atracção de investidores públicos e privados, a iluminação pública com mais eficiência e eficácia, redução no índice de vandalismo e criminalidade, o aumento de empregabilidade e baixo tarifário de pagamento de consumo. Constatou-se ainda que a falta de boa vontade do executivo e a má gestão de dinheiro público estão na base de não implementação de uma rede eléctrica de média tensão no município de Mucari.

Depois desses capítulos seguiram-se as considerações finais e as sugestões, através dos dados recolhidos e das respectivas interpretações realizadas; algumas sugestões de melhoria foram feitas para contribuir no desenvolvimento do município de Mucari.

## **CAPÍTULO I- ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL/TEÓRICO**

### **1.1. Definição de termos e conceitos**

Com base no levantamento bibliográfico, será possível fazer uma introspeção dos vários termos que compõem o tema.

#### **1.1.1. Etimologia e conceito de rede eléctrica**

De acordo com glossário-goldenergy a rede eléctrica é uma rede que conecta a central eléctrica, onde é produzida a energia, ao consumidor final, que pode ser uma residência, um comércio ou uma indústria. Ou seja, é um sistema amplo composto por instalações industriais, geradores, torres e linhas de transmissão, cabos e subestações de transformação.

Segundo Togas (2013, p.17), a rede eléctrica é uma rede interligada para entrega da electricidade dos fornecedores aos consumidores. O autor, ainda acrescenta que , na indústria eléctrica, rede eléctrica é um termo usado para definir uma rede de electricidade que realiza as operações de; geração de electricidade, transmissão e distribuição de energia eléctrica.

Sabemos que até os dias actuais ainda não foi possível transmitir a energia eléctrica pelo ar, como uma bobina de tesla por exemplo, pelo menos não de forma viável.

Concluimos que a melhor forma para se transmitir toda a energia gerada por qualquer tipo de subestação é através das redes de energia eléctrica, ao acender as luzes, utilizar um dispositivo eletrônico, aquecer ou arrefecer um ambiente, por exemplo, são acções que precisam de eletricidade, são de extrema importância para que a energia chegue aos consumidores.

#### **1.1.2. Etimologia e conceito de tensão**

O dicionário eletrônico Houaiss, na rubrica física, conceitua a tensão como força ou sistema de forças que age sobre um corpo sólido, por unidade de área, e é capaz de provocar compressão, cisalhamento ou tração. E etimologicamente, de acordo com dicionário Infopédia online, a palavra tensão deriva do latim "*tensio*", o que significa "estiramento, ato de esticar", e de "*tendere*", que indica "alongar, esticar".

Na perspectiva de Clovis (2009, p.21), tensão é a diferença de potencial entre dois pontos, ou, a diferença em energia potencial eléctrica por unidade de carga eléctrica entre dois pontos. Sua unidade de medida é o volt, em homenagem ao físico italiano Alessandro Volta.

Podemos afirmar que tensão eléctrica é definida como a energia potencial eléctrica armazenada por unidade de carga eléctrica. ele mede a diferença de potencial eléctrico entre dois terminais. e pode ser medida por meio de um voltímetro.

### **1.1.3. Conceito de média tensão**

Na visão de Bibbo (2020, p.2), média tensão é um termo em engenharia eléctrica utilizado para identificar as considerações de segurança de sistema de geração, distribuição e utilização de energia eléctrica baseado no valor de tensão eléctrica utilizado.

Na compreensão de Creder (2011, p.18), a média tensão refere-se à diferença média entre o potencial eléctrico de dois pontos e é utilizada para entregar a energia eléctrica aos consumidores. A diferença está localizada entre baixa tensão e a alta tensão.

A luz das ideias dos autores acima retratados, afirmamos que a média tensão é o nível de tensão que as subestações eléctricas disponibilizam para os centros urbanos. Elas recebem em alta tensão, níveis acima de 45KV, transforma em média tensão, de 1KV à 45KV e a partir dos centros urbanos (postos de transformação), são transformados em baixa tensão, níveis abaixo de 1KV, para o consumo doméstico.

Segundo Michael Faraday, afirma que a variação no fluxo de campo magnético através de materiais condutores induz o surgimento de uma corrente eléctrica, Para compreendermos como funciona a lei de Faraday, é fundamental que conheçamos o conceito de fluxo magnético.

Podemos então afirmar que O fluxo magnético ( $\Phi$ ) é uma grandeza escalar que mede a quantidade de linhas de campo magnético que atravessam uma área fechada Além disso, o fluxo magnético depende do ângulo que é formado entre o campo magnético e a reta normal na área.

## **1.2. Breve historial da rede eléctrica**

A energia eléctrica é um tipo especial de energia, por meio da qual podemos produzir os mais variados tipos de trabalho: mecânico, calórico, sonoro, luminoso, radiação e outros. Embora já fosse estudada há vários séculos, foi na década de 1880 que a energia eléctrica emergiu, pelos inventos de Thomas Edison, Heinrich Hertz e Nikola Tesla. Foi Thomas Edison quem criou a primeira lâmpada eléctrica comercialmente viável, em 1879, marcando assim o início da sua utilização em massa. O impacto da electricidade na história dos finais do século XIX e século XX é enorme: a gigantesca evolução tecnológica, económica e social a que o Mundo assistiu nos últimos 150 anos teria sido impossível sem o domínio da tecnologia eléctrica, da qual depende todo o sistema global no qual vivemos actualmente (PROENÇA, 2007, p.9).

No século XX, foi descoberta outra fonte de energia: a energia nuclear, ainda muito questionada pelos elevados riscos ao meio ambiente. Além disso, está em desenvolvimento, entre outras, a conversão de energia solar diretamente em energia eléctrica e a utilização do hidrogénio como fonte de energia, o que num futuro breve, também terão importante participação em nossas vidas (Idem).

A partir dessa linha de pensamento, podemos afirmar que o passado da energia eléctrica, revolucionou a vida da humanidade de uma forma geral, hoje o homem não consegue viver sem este produto, pois o dia a dia depende da energia eléctrica. Sem ele o mundo estaria paralisado.

## **1.3. Tipo de redes eléctricas de média tensão**

### **1.3.1. Constituição de uma rede eléctrica media tensão**

De acordo com Monticelli, et al (2003, p.37), o conceito mais geral de uma rede de energia eléctrica envolve as seguintes componentes:

-  Central térmica
-  Central hídrica
-  Subestação de transformação
-  Subestação de seccionamento

- ✚ Posto de transformação
- ✚ Linhas , cabos
- ✚ Postes

Figura nº 01: anexo Pagina 40

Para Bibbo (2020, p.3), os componentes de uma rede eléctrica é um conjunto de equipamentos que permitem produzir, transportar e distribuir até aos consumidores a energia eléctrica.

Baseando se no pensamento do autor concluímos que os componente de uma rede eléctrica são os activos instalado na rede que se os quais não seria possível produzir, transportar e distribuir a energia aos consumidores.

### 1.3.2. Classificação das redes eléctricas

Na perspectiva de Creder (2011, p.25-26), as redes eléctricas são classificadas quanto à sua função e configuração:

- ✚ Quanto à função as redes eléctricas podem ser classificadas do seguinte modo:

**Redes de transporte**, cuja função é transportar a energia desde os centros produtores até aos pontos de entrega dessa mesma energia à rede de distribuição (subestações da rede de transporte), utilizando o nível de tensão da Muito Alta Tensão para esse fim. O âmbito destas redes é alargado podendo cobrir um país ou uma região.

**Redes de distribuição**, cuja função é levar a energia recebida da rede de transporte até aos consumidores, sejam eles domésticos ou industriais.

Segundo Creder (2011, p.25-26), estas redes funcionam com três níveis de tensão, sendo a Alta Tensão (AT) utilizada para alimentar subestações da rede de distribuição, a Média Tensão (MT) para alimentação dos postos de transformação e a Baixa Tensão (BT) que alimenta directamente os aparelhos.

- ✚ Quanto à sua configuração as redes eléctricas podem ser classificadas da seguinte forma:

**Redes abertas**, são redes monoalimentadas, constituídas a partir de um ponto de alimentação por várias artérias que se vão ramificando sem jamais se

encontrarem num ponto comum. Correspondem a baixa fiabilidade e também ao menor custo.

Figura nº 02: anexo pagina 40

**Redes fechadas**, são redes que possuem mais que um ponto de alimentação podendo ser formadas por um anel ou por várias malhas.

Figura nº 03: anexo pagina 40

De acordo com Creder (2011, p.26), nas redes malhadas todos os consumidores podem ser alimentados por várias linhas que por sua vez estão ligadas de modo a constituírem malhas fechadas. As redes malhadas usam-se obrigatoriamente nas redes de transporte. Nas redes de distribuição em zonas urbanas de elevada densidade de carga pode-se por vezes também utilizar redes fechadas em anel com exploração radial.

De acordo com o autor uma rede classifica-se segundo a configuração e a função. A configuração nós permite ter menos tempo de indisponibilidade no fornecimento de energia visto que em caso de defeito num determinado ponto é possível continuar a alimentar a partir de um outro ponto previamente definido, sendo assim a solução adequada para as zonas urbanas.

### 1.3.3. Linhas aéreas

Chama-se linha aérea ao conjunto formado de condutores que transportam energia eléctrica, montados a certa altura sobre o solo. Estes condutores estão suportados por cruzetas ou outros tipos de suportes devidamente isolados destes. Os suportes por sua vez montados nos postes, cuja missão especial é manter separados os condutores a uma altura conveniente de terra (FERREIRA, 2018, p.20).

Para Ferreira (2018, p.20), uma linha aérea é constituída pelos seguintes elementos:

-  Apoios;
-  Isoladores;
-  Condutores.
-  Cabos de guarda (linhas aéreas de MT).

### 1.3.3.1. Apoios (Postes)

Segundo Ferreira (2018, p.20), apoio é um elemento de uma linha aérea destinado a suportar os condutores, os cabos de guarda, os isoladores e os acessórios, podendo ser metálicos, de betão armado, ou em certos casos para linhas de BT ser de madeira.

Os apoios de BT são de betão ou em madeira. Um outro aspecto importante é a altura dos apoios sendo esta variável, dependendo da topografia do terreno e dos obstáculos que a linha tenha a atravessar. Para isto, numa linha eléctrica, durante todo o seu percurso existem diferentes tipos de apoios com funções diferentes, como se pode observar na figura nº 04:

Figura nº 04: anexo pagina 41

- ✚ Apoio de derivação (A): apoio onde se estabelecem uma ou mais derivações de linha;
- ✚ Apoio de alinhamento (B): apoio onde se estabelece que os dois vãos adjacentes estão no prolongamento um do outro;
- ✚ Apoio de ângulo (C): apoio situado num ângulo de linha originado por dois alinhamentos diferentes;
- ✚ Apoio de fim de linha (D): apoio capaz de suportar o esforço total dos condutores e cabos de guarda (linhas de MT) de um só lado da linha;
- ✚ Apoio de reforço: apoio que suporta esforços capaz de reduzir as consequências negativas, em caso de rutura de um cabo ou condutor;
- ✚ Apoio de travessia ou de cruzamento: apoio que limita um vão ou cruzamento. Apoios utilizados para fazer cruzamentos de linhas. Em geral, as alturas dos apoios são as seguintes: Baixa Tensão de 8 a 12 m e Média Tensão de 14 a 26 m.

Analisando a ideia do autor acima, podemos concluir que apoio são de capital importância dentre os componentes eléctrico porque nos permite suportar os condutores isoladores e outros acessórios associadas a uma rede eléctrica.

### 1.3.3.2. Isoladores

Os isoladores definem-se como sendo elementos cuja função é evitar a passagem de corrente eléctrica do condutor para o apoio. Nas linhas de MT são aplicados dois a três isoladores (campânulas), enquanto nas linhas de BT é

aplicado um isolador (campânula). Os isoladores podem ser inseridos em cadeia de amarração ((b) cadeia em amarração), ou ser inseridos em cadeia de suspensão ((a) cadeia em suspensão) (GONÇALVES, 2011, p.31).

Figura nº 05: anexo pagina 41

Tendo em conta a ideia do autor, afirmamos que o isolador é um elemento muito importante dentre os componentes eléctricos, pôs sem ele não tínhamos como evitar a passagem de corrente dos condutores para os apoios.

### **1.3.3.3. Condutores**

Segundo Solidal (2007, p.24), os condutores de uma linha devem ser escolhidos, tendo em conta as correntes a que estarão sujeitos e as tensões mecânicas a que serão submetidos, que variam com as condições ambientais, assim como o valor económico. Os principais tipos de condutores utilizados em linhas aéreas são condutores nus de cobre, ligas de alumínio e alumínio com alma de aço.

Devido às vantagens do alumínio ou suas ligas, quer económicas, quer técnicas este é preferido em relação ao cobre, em linhas aéreas. Algumas das principais vantagens são:

- ✚ Relação condutividade eléctrica/peso;
- ✚ Relação resistência mecânica/peso; e
- ✚ Economia.

Figura nº 06: anexo pagina 41

Baseando nas ideias dos autores acima, afirmamos os tipos de condutores usados apresentam as suas vantagens e desvantagens segundo material com a qual foram construídas (alumínio ou cobre). O alumínio tem a vantagem de ser mais barato por este factor as concessionárias optam por este material na construção de linhas de transporte e distribuição.

### **1.3.3.4. Cabos de guarda (linhas aéreas de MT)**

De acordo com Ferreira (2018, p.29-30), os cabos de guarda definem-se como sendo elementos cuja função é proteger e blindar os condutores às descargas atmosféricas (as quais deverão resistir), ao permitir transportar a

maior parte da corrente, em caso de contacto accidental, reduzindo a corrente escoada para o solo através dos apoios. Os cabos de guarda são colocados acima dos condutores de uma linha aérea de MT e ligados à terra nos apoios (circuito de terra de proteção), terminando nas subestações extremas. Os cabos de guarda são igualmente utilizados para comunicações e telecomando, sendo para esse efeito utilizados condutores de alumínio, com fibra óptica no seu interior.

Na figura nº 07 expõe um cabo de guarda e condutores em apoios de MT, sujeitos a uma descarga elétrica/defeito e deste modo os respectivos apoios adjacentes à linha em defeito, a fazer a respetiva descarga elétrica à terra pelos mesmos apoios, originando várias correntes de curto circuito (I<sub>cc</sub>). É possível verificar ainda que em linhas de MT onde não exista cabo de guarda, o defeito dispersa pelo vão do cabo condutor até aos apoios adjacentes, fazendo a descarga elétrica à terra também pelos mesmos apoios, originando várias I<sub>cc</sub>.

Figura nº 07: anexo pagina 42

A partir dessa linha de pensamento, podemos afirmar que o cabo de guarda tem como função de amortecer as descargas atmosféricas que se registam num determinado período em determinada localidade.

#### **1.4. Níveis de tensão**

Segundo Creder (2011, p.47), numa rede de energia eléctrica, as tensões estão compreendidas entre dezenas de Volt até ao milhão de Volt, podendo agrupar-se do seguinte modo:

- ✚ Baixa Tensão (BT) – Tensão composta ( $U_c \leq 1000$  [V]): é neste nível de tensão que são abastecidos os clientes domésticos.
- ✚ Média Tensão (MT) –  $1$  [kV] <  $U_c \leq 45$  [kV]: os clientes industriais são abastecidos neste nível de tensão, sendo as tensões usuais de 6, 10, 15 e 30 [kV]. Os grupos geradores produzem neste nível de tensão, não havendo uma tensão normalizada, porque cada grupo é específico. A tensão pode chegar aos 22 [kV] nos grupos de 400 [MVA]
- ✚ Alta Tensão (AT) –  $45$  [kV] <  $U_c \leq 110$  [kV]

Tendo em conta a ideia do autor acima, podemos afirmar que em uma cidade podemos ter nível de tensão eléctrica diferente, isto é, desde a geração até aos consumidores doméstico. Devemos conhecer como são classificadas as tensões para evitar contratempo no nosso dia-a-dia, seguindo as normas vigentes em cada país.

## **1.5. REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA TENSÃO**

### **1.5.1. Topologias das redes de distribuição de média tensão**

Segundo Gonçalves (2011, p.24), existem dois tipos principais de estruturas de redes de distribuição de MT, estrutura radial e estrutura em anel, conforme representado na figura 09.

Figura nº 08: anexo página 42

As redes radiais, também designadas por redes em antena, apresentam uma disposição arborescente. Estas são caracterizadas por possuírem uma única linha para a alimentação dos consumidores, condicionando, desta forma, a realimentação dos mesmos na ocorrência de defeitos (GONÇALVES, 2011, p.24).

Refletindo a ideia do autor já retratados, concluímos que a rede em anel oferece maior vantagem, comparativamente com a rede radial, pois a rede em anel possibilita a realimentação dos consumidores em caso de defeito num determinado ponto.

### **1.5.2. Ligação em MT**

De acordo com Silva (2021, p.62-63), a ligação de instalações de consumo à rede de média tensão pressupõe a existência de um Posto de Transformação de Cliente (PTC). Consoante o tipo de rede e sua tipologia os PTC serão do tipo aéreo ou de cabina. Para a ligação de instalações de serviço particular à rede MT, poderá tornar-se necessário ao requisitante instalar um Posto de Seccionamento (PS) associado ao PTC, equipado com celas compactas e telecomando, a definir pela empresa distribuidora na carta de resposta ao pedido de condições de ligação à rede.

Na tabela abaixo são apresentados os vários tipos de PTC com indicação da topologia de rede onde os mesmos são ligados, assim como, o nível de

tensão onde é realizada a medição de energia e particularidades construtivas (SILVA, 2021, p.63).

**Tabela nº 01: Tipos de PTC**

Tipo de PTC	Potência máxima	Topologia de rede	Nível de medição de energia	(1) Particularidades
Aéreo AS	100 kVA	Aérea	BT	Pode requerer a instalação de dispositivos dissuasores de nidificação (DDS)
Aéreo AI	250 kVA	Aérea	BT	
Cabina Alta (CA1) (2)	250 kVA	Aérea	BT	(6)
Cabina Alta (CA2) (2)	630 kVA	Aérea	MT	(6)
Cabina Baixa (CB) (3)	Sem limite	Aérea e/ou subterrânea	MT (5)	Pode requerer a instalação de PS anexo  Pode requerer a operacionalização do telecomando
Subterrâneo (4)	Sem limite	Aérea e/ou subterrânea T	MT	Subterrâneo( 4) Sem limite Aérea e/ou subterrânea MT

Fonte: Silva (2021). Adaptado pelo autor.

### Descrição:

(1) A medição de energia requer a instalação de transformadores de medida, armário de telecontagem, contador, modem e cartão GSM para comunicação. Todos estes equipamentos são de fornecimento da E-REDES, à exceção do armário de telecontagem que deve obedecer à especificação técnica DMA-C17-510/N.

(2) Construção descontinuada.

(3) Atualmente, os PT tipo CB normalmente são construídos em alvenaria, seguindo um projeto próprio, ou com recurso a cabinas pré-fabricadas de betão armado.

(4) Não comum, mas possível.

(5) A medição no nível de tensão MT é um requisito atual, sendo que existem inúmeros PTC ligados à rede com medição em BT (tipicamente PTC com potência instalada inferior a 630 kVA). Essa situação mantém-se até que o PTC sofra alterações que justifiquem a mudança para a medição MT.

(6) Alguns deste tipo de PTC possuem um PS associado.

(7) Instalações com potência instalada  $\geq 3,5$  MVA e inseridas numa rede em anel.

Podemos ressaltar que para uma ligação de um consumidor a rede de média tensão um dos componente mais importante e o posto de transformação, e podemos também usar caso se justifica o posto de seccionamento, dependendo da configuração da rede, de forma a facilitar as manobras quando assim for necessário.

### 1.5.3. Postos de transformação (PT)

O posto de transformação, segundo Ferreira (2018, p.67-68), numa rede, tem como objectivo proporcionar a transição entre diferentes níveis de tensão, recorrendo a transformadores. O autor ainda acrescenta, que posto de transformação, converte a média tensão para baixa tensão, por um ou mais transformadores estáticos cujo secundário é de baixa tensão.

De acordo com Mamede (2013, p.80) os postos de transformação (PT's), são constituídos essencialmente por equipamentos de interrupção/seccionamento, proteção e contagem e podem ser classificados em função do modo de construção como:

✚ **Em poste** – O equipamento de MT é colocado em postes. Estes são aplicados nas redes rurais com tensões até 15 kV e 30 kV;

Figura nº 09: PT anexo pagina 43

✚ **Em cabine baixa ou cabine alta** – O equipamento de MT é colocado no interior da cabine, em celas com invólucro metálico e com separações de rede metálica;

Figura nº 10: anexo pagina 43

✚ **Em monobloco** – O equipamento de MT é colocado no interior de celas,

com invólucro metálico e com separações de rede metálica.

Figura nº 11: anexo pagina 44

O posto de Transformação ou simplesmente PT é uma instalação onde se procede a transformação da energia elétrica de média tensão para baixa tensão, alimentando a rede de distribuição de baixa tensão, é um equipamento de vital importância numa rede para a distribuição da energia elétrica, porque é a partir do mesmo que obtemos os níveis desejados pelos consumidores finais, que são industriais e domésticos.

#### **1.5.4. Seccionadores**

Na perspetiva de Ferreira (2018, p.69) existem dois tipos de seccionadores:

##### **✚ Os seccionadores horizontais:**

São utilizados, para fazer a interrupção da linha em certos pontos. São, por isso colocados horizontalmente sobre certos apoios. Deste modo, consegue-se abrir a linha para que esta fique sem tensão. Assim, em caso de avarias ou mesmo no caso de construção e entrada de funcionamento de derivações de uma linha principal (ramais), é possível trabalhar na linha.

Figura nº 12: anexo pagina 44

##### **✚ Os seccionadores verticais:**

São utilizados nos apoios em que se faz descidas de cabos, ou em apoios onde se colocam os postos de transformação aéreos.

Figura nº 13: anexo pagina 45

Com base nos autores a seccionadora é um tipo de dispositivo de manobra destinado a isolar (seccionar) partes (subsistemas, equipamentos, etc.) de circuitos elétricos. São instaladas em redes aéreas de distribuição de energia, tem como função desenergizar as seções de um circuito, mantendo a carga em um nível razoável para que possa haver o manuseio do equipamento sem colocar em risco a segurança de quem o manuseia, é usada para interromper o fluxo de energia num circuito

## **CAPITULO II - FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA**

Nesta secção, são detalhados os procedimentos metodológicos da pesquisa, com ênfase para o modelo de pesquisa utilizado, bem como, as técnicas e instrumentos de recolha dos dados desta pesquisa.

### **2.1. Caracterização do Campo de Estudo**

O presente estudo foi desenvolvido no município Mucari, com uma área de 2,981 Km<sup>2</sup>, e com uma população de 27.000 habitantes, e com a densidade de 9 hab/Km<sup>2</sup>, geograficamente esta situado na parte Sul da cidade de Malanje a 55 quilómetros, sendo que a Norte faz fronteira com o município de Kiwaba-Nzaji, a Leste é limitado pelo município do Quela, a Sul pelos municípios de Kambundi-Katembo e Cangandala, e a Oeste pelo município de Malanje.

O município é constituído pela comuna-sede, que corresponde à cidade de Mucari-Caculama, e as comunas de Caxinga, Catala e Muquíxi.

### **2.2. Modelo de Pesquisa**

Podemos afirmar que pesquisar é procurar as diversas formas de dar respostas a um determinado problema. Para a presente investigação, quanto a norma da citação usada foi a APA e como modelo de pesquisa recorreu-se ao descritivo com enfoque quali-quantitativa. De igual modo, usou-se a pesquisa bibliográfica, que nos ajudou a erguer esta investigação.

#### **Pesquisa descritiva**

Segundo Gil (2009, p.109), as pesquisas descritivas têm como finalidade principal a descrição das características de determinada população ou fenómeno, ou estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas aparece na utilização de técnicas padronizadas de colecta de dados.

### **Abordagem qualitativa**

A pesquisa qualitativa é entendida, por alguns autores, como uma “expressão genérica”. Isso significa, que ela compreende actividades ou investigação que podem ser denominadas específicas. É uma abordagem de pesquisa que estuda aspectos subjectivos de fenômenos sociais e do comportamento humano (GIL, 2009, p.107).

A pesquisa qualitativa define-se como uma sequência de actividades, que envolve a redução dos dados, a categorização desses dados, sua interpretação e descrição das características de determinada população, grupo, fenômeno ou o estabelecimento de relações entre as variáveis (GIL, 2002, p.133).

### **Abordagem quantitativa**

Segundo Lakatos & Marconi (1999, p.142), a pesquisa quantitativa é uma modalidade de pesquisa que actua sobre um problema humano ou social, é baseada no teste de uma teoria e composta por variáveis quantificadas em números, as quais são analisadas de modo estatístico, com o objectivo de determinar se as generalizações previstas na teoria se sustentam ou não.

Para Richardson (2001, p.70), a pesquisa quantitativa caracteriza-se pelo emprego de quantificação, tanto nas modalidades de colecta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas.

### **Pesquisa bibliográfica**

Na perspectiva de Gil (2009, p. 44), a pesquisa bibliográfica é elaborada a partir de material já publicado, como livros, artigos, monografias, teses, jornais, periódicos, internet. Essa categoria de pesquisa é um tipo de revisão bibliográfica ou levantamento bibliográfico.

Esse método permitiu-nos explorar as obras de diferentes autores que estudaram sobre os assuntos que estão relacionados com o tema em abordagem, isto é, proposta de uma rede eléctrica de média tensão de 30kv no município de Mucari.

### **2.3. Técnicas e Instrumentos**

Quanto às técnicas, apenas utilizamos a entrevista e o questionário como instrumentos.

#### **Entrevista**

Na concepção de Lakatos e Marconi (1999, p.63), a entrevista é o encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional.

De acordo com o Dicionário eletrônico Houaiss, entrevista é colóquio entre pessoas em local combinado, para obtenção de esclarecimentos, avaliações, opiniões.

#### **Questionário**

O questionário é uma sequência de perguntas feitas para servir de guia a uma investigação ou entrevista.

No entendimento de Gil (2002, p.61), questionário é um conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo pesquisado. Ele pode conter perguntas abertas ou fechadas. As abertas possibilitam respostas mais ricas e variadas e as fechadas maior facilidade na tabulação e análise dos dados.

O questionário considerou dimensionar os aspectos ligados à amostra sobre proposta de uma rede eléctrica de média tensão de 30kv no município de Mucari.

### **2.4. População e Amostra**

De acordo com Gil (2002, p.79), uma população é o número total de elementos de uma classe. Enquanto que uma amostra é uma pequena parte dos elementos que compõem o universo.

Para Rauen (2002, p.44), a população, em pesquisa, é designada como a totalidade de indivíduos que possuem, pelo menos, uma característica comum definida pela investigação. E, as amostras são um subconjunto da população, por meio do qual se estabelecem ou se estimam as características desse universo ou população.

Trabalhou-se com uma população estimada em oitenta (80) (20 funcionários da Administração Municipal de Mucari e 60 moradores do Município do Mucari), selecionamos vinte e oito (28) elementos, que nos serviu como amostra, dos quais doze (12) são funcionários e dezasseis (16) são moradores, para tal, fez-se uma selecção aleatória e de acordo com a disponibilidade dos participantes.

## 2.5. Característica dos participantes

Quanto as características dos participantes, identificou-se género, idade e nível académico. Do total dos inquiridos, a pesquisa registou que a maioria é homens com 79%. Quanto as idades, os participantes se enquadram na faixa de 30 a 35 anos, a que corresponde uma população jovem. Relativamente ao nível de escolaridade 36% dos participantes têm nível superior. Assim como se destaca nas tabelas 2, 3 e 4.

**Tabela nº 02: Distribuição de género dos participantes da pesquisa**

Participantes	F	Masculino		Feminino	
		F	%	F	%
Funcionários	12	8	36	4	67
Moradores	16	14	64	2	33
Total	28	22	100	6	100
Total (%)		79		21	

Fonte: Dados da Pesquisa.

**Tabela nº 03: Distribuição da idade dos participantes da pesquisa**

Intervalo de idade	F	%
20 a 25	7	25
25 a 30	6	21
30 a 35	9	32
35 a 40	3	11
Mais de 40	3	11
Total	28	100

Fonte: Dados da Pesquisa.

**Tabela nº 04: Distribuição do nível académico dos participantes da pesquisa**

Nível de escolaridade	F	%
Base	6	21
Médio	7	25
Bacharel	5	18
Superior	10	36
Pós-Graduação	0	0
Total	28	100

Fonte: Dados da Pesquisa.

## **2.6. Procedimentos e Dificuldades**

A presente pesquisa deve-se, sobretudo, a inserção de um ofício a direcção municipal da energia e água do município de Mucari, por sua vez, a autorização para a realização da investigação científica. A direcção, obedeceu os critérios éticos profissionais e deontológicos, foram úteis para dar o suporte desta pesquisa que decorreu sem sobressaltos.

Quanto aos procedimentos, o presente trabalho foi desenvolvido em diferentes fases:

- ✚ Escolhemos o tema, em seguida traçamos os objectivos da pesquisa;
- ✚ Escolha de bibliografia relacionada ao tema;
- ✚ Quanto a recolha de dados, usou-se a observação e o questionário de modo a permitir a compreensão em profundidade do fenómeno em análise, ou seja a proposta de uma rede eléctrica de média tensão de 30kv no município de Mucari.

Para se levar avante o desenvolvimento desta pesquisa, foram levados em consideração vários procedimentos e que os mesmos resultaram em algumas dificuldades.

Quanto as dificuldades que se constatou durante a elaboração da presente monografia foram as seguintes: o local escolhido para a pesquisa (estudo de campo), fica a cerca de 55 Km da sede da província, e para chegarmos no mesmo, temos a estrada em obra, como alternativa tínhamos que circular em caminhos sem condições situação que provou danos na viatura que nos dava apoio, tivemos também dificuldades ao entrevistar os populares bem como os funcionários muitos não aceitavam dar a entrevista, outra dificuldade que gostaríamos de realçar é a dificuldade em obter as bibliografias adequadas para o tema desta pesquisa.

## **CAPÍTULO III: APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS**

Neste capítulo fizemos apresentação, análise e interpretação dos dados colectados no campo de estudo.

### **3.1. Resultados da Entrevista Dirigida aos Funcionários**

De referir, que participaram deste estudo doze (12) funcionários da Administração Municipal de Mucari, entre os quais quatro (4) do sexo feminino e oito (8) do sexo masculino, que com seu saber e experiência, contribuíram de forma significativa, para que tais dados possam ser apresentados, e posteriormente interpretados.

De maneira a salvaguardar a identidade dos funcionários, e a respeitar os princípios éticos em investigação científica, adotou-se o uso da letra “B” como um rótulo que doravante, passarão a descrever os participantes na sequência de B1 à B10.

**Pergunta nº 04: Como funcionário público, quais são as desvantagens que a Administração Municipal de Mucari têm tido com a falta de energia da rede pública?**

Nesta pergunta, o entrevistado B1, referiu que a Administração Municipal de Mucari têm tido muitas desvantagens com a falta de energia da rede pública, porque o gerador que a Administração dispõe tem apresentado muitas avarias, o que dificulta a execução de muitas tarefas; o B2 justificou que os problemas da falta de energia da rede pública são várias que vão desde o fraco desenvolvimento agrícola e comercial ou seja baixo desenvolvimento em todas cadeias de produção, a energia eléctrica é a base de toda cadeia de produção; por outro lado, o B3 referiu que, a falta de energia da rede pública, tem impedido a elaboração de muitas actividades administrativas; já o B4 referiu que com a falta de energia da rede pública tem trazido inúmeras dificuldades na realização de muitas tarefas; o B5 destacou que com a falta de energia da rede pública tem contribuído na pouca produção local, pouca adesão dos investidores e atraso no desenvolvimento local; enquanto o B6 e B7 optaram por não responder a esta questão; já o B8 comentou que as desvantagens são diversas dentre as quais constrangimentos nos serviços administrativos e em distintas actividades

realizadas pela Administração Municipal e Comunal; o B9 justificou que a falta de energia da rede pública tem sido o motivo pelo qual os empresários nacionais não invistam no Mucari; para o B10 destacou que a falta de energia tem interferido na execução de muitas actividades administrativas, e não se consegue trabalhar em perfeitas condições há muita morosidade na emissão de documentos; já o entrevistado B11 referiu que a falta de energia tem trazido constrangimentos na elaboração e impressão dos documentos solicitados pelos municípios. Por fim, o B12 referiu que as desvantagens que Administração Municipal têm tido com a falta de energia da rede pública está relacionado com a baixa produtividade de trabalho.

No relato dos participantes constatou-se que as desvantagens que a administração municipal enfrenta com a falta de energia pública são várias desde a elaboração de documentação a realização de actividades na própria administração, visto que o gerador durante o período de funcionamento da administração, isto é, no horário laboral estão desligados, obrigando a ligar o gerador interno da administração criando custo que com energia da rede seriam evitados.

**Pergunta nº 05: Caso fosse implementado uma rede de distribuição de energia de média tensão, quais benefícios traria para o Mucari?**

Quanto a esta questão, o B1 comentou que com a implementação de uma rede de média tensão será uma grande valia para o município, poderá atrair mais empresários nacionais e internacionais; já o B2 comentou que os benefícios seriam vários tais como; atracção de empresários para investirem no município em diversos sectores; por sua vez o B3 é de opinião de que o Mucari é um município satélite a nível da província, com a implementação de uma rede de média tensão, traria muitos benefícios dentre os quais a mobilidade da população, atracção dos investidores, diminuição do desemprego; e o B4 argumentou que os benefícios seriam muitos, o município necessita de investimentos que tragam produtividade para o desenvolvimento económico e social dos municípios; enquanto que o B5 referiu que os benefícios seriam o desenvolvimento local, possibilidade de implementação de fazendas e fábricas; o B6 comentou que a população sairia a ganhar mais, tal como a mobilidade e o comércio seria bastante seguro até mesmo na calada da noite; já o B7 referiu

que um dos grandes benefícios seria a iluminação pública, mobilidade de pessoas e bens e redução no índice de vandalismo; o B8 destacou que os principais benefícios seriam a electrificação massiva do município, a iluminação pública nas periferias do município e diminuição do índice de vandalismo; o B9 acredita que com a implementação de rede de média tensão aliciaria muitos empresários nacionais a investirem no Mucari e melhora a vida dos munícipes; o B10 acredita também que com a implementação de uma rede de distribuição de média tensão, atrairia muitos empresários a virem investir mais no município; para o B11 a energia garante o desenvolvimento de uma determinada sociedade, o entrevistado salienta que no município de Mucari há muitas empresas que estão paralisadas devido a falta de energia da rede pública, e caso o executivo implementasse uma rede de distribuição traria muitos benefícios ao município. Para fechar este quesito, o B12 comentou que caso fosse implementado uma rede de distribuição de média tensão traria muitos benefícios para o município como atracção de investidores públicos e privados, a iluminação pública com mais eficiência e eficácia, o aumento de empregabilidade e baixo tarifário de pagamento de consumo.

Quanto a interpretação desta questão, nas respostas dos participantes, percebemos que os benefícios para o município de Mucari seriam de varia ordem, como o surgimento de vários investimentos, que por sua vez criaria novos postos de trabalho, oferecendo oportunidade a população de melhorias das condições de vida.

**Pergunta nº 06: Na sua opinião, quais são as principais razões de não implementação de uma rede eléctrica de média tensão no município de Mucari?**

Nesta categoria, o entrevistado B1 é de opinião de que as principais razões são do fórum político; já o B2 afirmou que a falta de boa vontade do executivo é a razão principal; por outro lado, o B3, referiu que as questões políticas e a má gestão de dinheiro público estão na base de não implementação de uma rede eléctrica de média tensão no município de Mucari; enquanto que o B4, B6, B7 e B11 optaram por não responder a esta questão; o B5 destacou o custo do projecto e as políticas do governo são as razões para a materialização de um projecto de rede eléctrica de média tensão; já o B8 frisou que as principais

razões de não implementação é a fraca prontidão de resposta do Governo Provincial e a fraca exigência da Administração Municipal ao Governo Provincial no avanço das obras; para o entrevistado B9 comentou que a principal razão é a falta de prioridade do governo em não materializar os projectos que estão simplesmente nas folhas; o B10 frisou que a falta de participação dos dirigentes ao Mucari são as principais razões, já o B12 reiterou que a falta de vontade própria dos gestores de erários públicos são as principais razões, porque não se justifica um município que dista a sensivelmente 55 quilómetros da sede municipal de Malanje não haver energia da rede pública.

Quanto a esta questão, nas respostas dos participantes, entendemos que não existe um plano estratégico para o município para os próximos anos, as decisões são tomadas sem um plano integrado entre os vários sectores, atrasando assim o desenvolvimento do município, ressaltar ainda uma fraca resposta aos desafios que o município apresenta.

**Pergunta nº 07: Com a implementação de uma rede de distribuição de média tensão, resolveria os problemas de iluminação pública no Mucari? Justifique a sua resposta!**

Nesta questão, os entrevistados B1, B2, B3 e B9 justificaram que com a implementação de uma rede de distribuição de média tensão, garantiria mais segurança no município, os moradores, os comerciantes, os pedestres e os automobilistas se sentiriam mais seguros; já o B4 e B8 justificaram que reduziria o impacto negativo do apagão que afecta tanto a produtividade dos momentos de lazer em casa; o B5 e B7 comentaram que com a implementação de uma rede de média tensão resolveria o problema de iluminação pública no Mucari, principalmente na Sede Municipal, porque o gerador que a Administração se dispõe funciona em poucas horas no período nocturno; na visão do entrevistado B6 a implementação de uma rede de média tensão resolveria muitos problemas locais, o gerador da Administração abastece apenas a Sede Municipal e já a rede de média tensão abasteceria também as zonas periféricas do município; para os entrevistados B10, B11 e B12 a implementação de uma rede de média tensão resolveria o problema de segurança dos moradores, e condutores, melhoraria a mobilidade de pessoas e redução no índice de vandalismo quer de moradores e comerciantes no período nocturno.

De acordo com as respostas dos participantes dessa pesquisa, quanto a esta questão podemos afirmar que com a implementação da rede de distribuição de média tensão resolveria sim o problema da iluminação pública do município, porque não teríamos mais a sede totalmente as escuras sempre que chega a hora programada para desligar os geradores, e aumentaria a segurança dos moradores, pedestres e automobilista, e reduziria os níveis de delinquência e vandalismo no período noturno.

**Pergunta nº 08: Com uma rede de distribuição de média tensão instalado, quais o avanço traria para o desenvolvimento do município de Mucari?**

Nesta última questão, o participante B1 referiu que os avanços que uma rede de distribuição de média tensão traria para o desenvolvimento do município de Mucari estarão refletidamente na Agricultura; enquanto que, os participantes B2, B4, B5 e B12 são de opinião de que o desenvolvimento seria muito grande quer do ponto de vista social e quer pessoal, porque iria reprimir a delinquência e atrairia comerciantes e empresários que iriam alavancar a economia do município; para os entrevistados B3, B6, B7, B9 e B10 os avanços estariam refletidamente no melhoramento dos serviços públicos, redução do índice de criminalidade e aberturas de supermercado; e já o B8 os avanços serão significativos haverá melhorias nas instituições públicas e privadas, como nos hospitais e nas escolas, enquanto que o B11 optou por não responder a esta questão.

Com base as respostas acima, constatou-se que instalando uma rede eléctrica em média tensão teríamos avanços significativo no desenvolvimento do município, tanto no campo social, político administrativo bem como económico. Com surgimento de novos serviços como supermercados, lojas, e outros, criando assim novos postos de trabalho.

**3.2. Resultados do Questionário Aplicado aos Moradores do Município Sede do Mucari**

Importa referir, que participaram deste inquérito dezasseis (16) moradores do Município Sede do Mucari, entre os quais dois (2) do sexo feminino e catorze

(14) do sexo masculino, que com seu saber e experiência, contribuíram de forma significativa, para que tais dados possam ser apresentados, e posteriormente interpretados.

De maneira a salvaguardar a identidade dos moradores, e a respeitar os princípios éticos em investigação científica, adoptou-se o uso da letra “P” como um rótulo que doravante, passarão a descrever os participantes na sequência de P1 à P16, na questão aberta.

**Tabela nº 05- Questão nº 4: Como munícipe, achas que seja uma prioridade a construção de uma rede de média tensão no município?**

Variante	F	%
Sim	16	100
Não	00	00
Total	16	100

**Fonte:** Dados da Pesquisa.

De acordo com a questão acima, tivemos como objetivo saber se os moradores acham como prioridade a construção de uma rede de média tensão no município. Dos dezasseis (16) moradores inquiridos, todos (100%) afirmaram categoricamente que sim.

Com base as respostas acima, deu para perceber que a maioria dos moradores inquiridos concordam que é prioritária a construção de uma rede de média tensão uma vez que o município tem tido muitas dificuldades no quisito fornecimento de energia, pós quem precisa de energia em média tensão não tem possibilidade de adquirir porque os grupos geradores só atendem em baixa tensão.

**Tabela nº 06- Questão nº 5: A falta de energia eléctrica, atrasa o desenvolvimento do município de Mucari?**

Variante	F	%
Sim	16	100
Não	0	0
Total	16	100

**Fonte:** Dados da Pesquisa.

Para essa questão, tivemos como objectivo perceber através dos inquiridos se a falta de energia eléctrica, atrasa o desenvolvimento do município de Mucari. Dos dezasseis (16) moradores inquiridos correspondentes a 100%, disseram que a falta de energia eléctrica tem atrasado o desenvolvimento do município de Mucari.

Com isso podemos concluir que a falta de energia atrasa o desenvolvimento do município, visto que não tem havido mais e maiores investimentos por falta deste produto, com a dependência de gerador as indústrias, fazendas, e outros serviços teriam um custo muito alto reduzindo assim os lucros.

**Tabela nº 07 - Questão nº 6: Com a iluminação pública constante de energia eléctrica, traria mais segurança no município de Mucari?**

Variante	F	%
Sim	16	100
Não	0	0
Total	16	100

**Fonte:** Dados da Pesquisa.

Vimos com a pergunta acima com objectivo de saber aos moradores, se com a implementação de energia eléctrica, traria mais segurança no município de Mucari. Dos dezasseis (16) moradores indagados, concordaram com a questão.

Com base nas respostas dos moradores, podemos concluir que com energias permanentes no município, traria maior segurança, pós a iluminação pública funcionando todo o período noturno dando assim maior segurança as automobilistas, e população em geral.

**Tabela nº 08 - Questão nº 7: Estás satisfeito com distribuição de energia fornecida pelos geradores disponibilizados pela ENDE?**

Variante	F	%
----------	---	---

Sim	2	12,5
Não	14	87,5
Total	16	100

**Fonte:** Dados da Pesquisa.

A questão acima referida tem como finalidade perceber através dos moradores, se estão satisfeitos com a distribuição de energia fornecida pelos geradores disponibilizados pela ENDE. Dos dezasseis (16) moradores inquiridos, catorze (14) correspondentes a 87,5% disseram que não estão satisfeitos, enquanto que 12,5% disseram que estão satisfeitos.

Com isso, podemos dizer que os geradores disponibilizados pela ENDE não atende as expectativas da população de uma maneira geral, porque só atende meio período do dia, criando dificuldade de varia ordem durante o período diurno uma vez que as empresas exercem as suas actividades das 07h30 as 15h30 e o gerador só é ligado as 15horas, bem como de noite quando o gerador é desligado as 24h00 interrompendo a iluminação pública dificultando a circulação dos automobilistas e não só.

**Questão nº 08: Quais benefícios traria uma rede de distribuição de média tensão, caso fosse implementado no município?**

Nesta questão, o participante P2 comentou que, caso seja implementado uma rede de distribuição de média tensão os benefícios seriam muitos, os jovens empreenderiam mais, ajudando no desenvolvimento do município; enquanto que o participantes P1, P4, P5, P6, P8, P9, P10, P13 e P16 optaram por não responder a questão; por outro lado, o P3 frisou que a implementação de uma rede de distribuição de média facilitaria a vida de muitos moradores e comerciantes locais, ajudando-os na conservação dos produtos; já o P7 referiu que com a implementação de uma rede eléctrica de média tensão, traria muitos benefícios que vão desde a criação de empresas de transformação de produtos, criação de polos agro-industrial, atracção de pequenos comerciantes ou médios e redução dos níveis de criminalidade; para o P11 os benefícios serão vários, como a iluminação pública, redução de vandalismo e melhoria nas condições de vida dos munícipes; o participante P12 apontou o principal benefício a atracção de investidores nacionais e internacionais; já o P14 frisou que a implementação

de uma rede de distribuição de média tensão no município de Mucari, traria mais emprego, mais produção, mais educação e mais saúde, enquanto que o P15 comentou que a implementação de uma rede eléctrica, irá facilitar a mobilidade das pessoas e deixará as ruas mais seguras e tranquilas.

Com base as respostas acima, constatou-se que metade dos inqueridos concorda que com a uma rede de média tensão, traria vários benefícios para o município, tais com surgimento de indústrias transformadoras, fazendas com sistemas de irrigação mais eficiente rentabilizando e diversificando a produção, surgimento de pequenas e grandes superfícies comerciais, maior qualidade de vidas dos munícipes, melhorias nos serviços da administração local.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A problemática de investigação preocupou-se em conhecer de que forma a proposta de uma rede eléctrica de média tensão de 30kv no município de Mucari poderá contribuir no desenvolvimento económico e social dos munícipes. Foi possível responder à pergunta de partida, consoante a hipótese: se a proposta de electrificação de uma rede eléctrica de média tensão de 30kv no município de Mucari for implementada irá trazer muitos benefícios aos

moradores e comerciantes locais, atrairia os investidores públicos e privados, o município teria uma iluminação pública com mais eficiência e eficácia, e aumentaria a empregabilidade e baixo tarifário de pagamento de consumo.

Quanto aos objectivos da pesquisa os mesmos foram alcançados: em relação ao objectivo geral, apresentou-se uma proposta de electrificação da rede de média tensão de 30kv para município de Mucari.

Para isso depois do estudo realizado sobre proposta de uma rede elétrica de média tensão de 30kv no município de Mucari chegou-se a conclusão que é urgente a construção de uma rede no município.

E para a implementação deste projecto será necessário em termo de materiais aproximadamente 12 km de linha de média tensão, 124 postes, 180 isoladores rígidos, 540 isoladores UB70, 240 elo bola, 24 chave XS, 24 DST, 240 olhal helicoidal, 240 rotulo olhal, 240 manilha GN, 8 suporte p/ transformador, 180 perno roscado.

Estima se uma potência de 2000 kva, baseando no número de família no município, segundo censo geral 2014, distribuídos em 8 posto transformação de 250 kva cada.

No capítulo financeiro, baseando se no levantamento das necessidades e segundo o preço actual de mercado, para realização desta empreitada estima se aproximadamente em 448.200.993,88 kz,

Quanto ao 1º objectivo específico, definiu-se a rede eléctrica de média tensão de 30 kv. Quanto ao 2º objectivo específico, descreveu-se os parâmetros fundamentais da rede eléctrica de média tensão de 30 kv; e finalmente para o 3º objectivo específico propôs-se uma a electrificação da rede de média tensão de 30kv para o município de Mucari.

Os dados recolhidos garantiram de forma permanente a confidencialidade e o anonimato dos participantes, embora seja um número reduzido. Para o efeito, usou-se um questionário estruturado que tem um aspecto quali-quantitativo, pelo que se optou pela análise descritiva dos dados. Os dados dos questionários foram apresentados em forma de tabelas, e de forma sequencial para sua melhor

compreensão. As variáveis foram analisadas através das medidas de percentagem.

A amostra é constituída por 28 elementos que reuniam os critérios definidos e que se disponibilizaram a participar no estudo; foi uma amostra aleatória para permitir generalizações. Relativamente aos elementos da amostra, e no que concerne à distribuição de género a pesquisa registou que a maioria é homens com 79%. Quanto as idades, os participantes se enquadram na faixa de 30 a 35 anos, a que corresponde uma população jovem. Relativamente ao nível de escolaridade 36% dos participantes têm nível superior.

## **SUGESTÕES**

Tendo em conta os resultados obtidos na presente pesquisa, temos como sugestões de melhorias para o município sede do Mucari:

- ✚ Construção de cerca de 12 km de rede de média tensão em toda a extensão da sede do município, para atender as necessidades em termo de energia, tanto doméstica, comércio e indústrias;
- ✚ Instalação de 8 postos de transformação no centro urbano e ao longo dos bairros periféricos;
- ✚ Melhorar a rede de baixa tensão existente, e expandir para as zonas que ainda não beneficiam da mesma;
- ✚ Reabilitação do sistema de iluminação pública a níveis das artérias principais e nos bairros adjacentes, de forma a melhorar a circulação de automobilistas, e população em geral, assim como minimizar os índices de delinquência ao nível local no período nocturno.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Clovis, R.P.S.(2009). Fornecimento de energia elétrica em baixa tensão: Ceará

Bibbo, A.M. et al. (2020). Sistemas de Distribuição em Média Tensão: São Paulo.

Creder, H. (2011). Sistemas de distribuição de média tensão. Rio de Janeiro. LTC.

Proença, E.D.R.(2007). Energia Solar Fotovoltaica Em Portugal. Lisboa: dissertação de mestrado.

lezzi, G. Et al. (2006). Matemática Ciência e Aplicações. Sp: Atual editora.

Gonçalves, J. P.(2011). Projecto de execução de linhas de media tensão. “Relatório apresentado para a obtenção do grau de Mestre em Automação e Comunicações em Sistemas de Energia”. ISEC: Coimbra.

Solidal, Q. & Q.(2007). Guia Técnico. Solidal - Condutores Eléctricos, S.A., Quintas & Quintas - Condutores Eléctricos. 10ª Edição: S.A

Gil, A. C. (2009). Métodos e técnicas de pesquisa social. 6ª ed. São Paulo: Atlas.

Gil, A.C. (2002). Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª.ed. São Paulo: Atlas.

Lakatos, E. M & Marconi, M. A. (1999). Metodologia científica. 3ª.ed. São Paulo: Atlas.

Rauen, F. J.(2002). Roteiros de investigação científica. Tubarão: Unisul.

EDM-EP, Direcção de distribuição. (2006). Manual de montagem de linhas, julho.

Rodrigues, J. M.(1995). Máquinas Eléctricas (Transformadores). 7ª edição. Lisboa: Didáctica Editora,.

Teixeira, D.A.F.(2017). Projeto de uma Linha Aérea de Alta Tensão.

Mamede, F.J. (2013). Manual de equipamentos eléctricos. Rio de Janeiro, Grupo Editorial Nacional.

Lobo, A.A. (2011). Manual de Transporte e Distribuição de Energia Eléctrica, FEUEM, Maputo.

Coelho, B.M.M. (2012). Electricidade Sustentável. Dissertação de mestrado, Porto, Julho.

Ferreira, J.T.V. (2018). Redes de Distribuição de Energia Eléctrica de Média e Baixa Tensão – Estágio. Coimbra: Helenos.

Togas, B.R. (2013). Fundamentos de Eletricidade. 3ªed. São Paulo: Atlas.

Monticelli, A.G. (2003). Introdução ao sistema de energia eléctrica. São Paulo.

## **APÊNDICE**

### **APÊNDICE 1: GUIÃO DE ENTREVISTA DIRIGIDO À ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL DE MUCARI**

**Introdução:** No âmbito de conclusão da Licenciatura no curso de Engenharia Eletrotécnica, elaborou-se este guião de entrevista com o propósito de recolher

informações para abordagem do tema: Proposta de uma rede eléctrica de média tensão de 30kv no município de Mucari.

Caro Funcionário! Contamos com a sua colaboração em ajudar-nos a responder honestamente as questões, a informação dada é confidencial para tal, comprometemo-nos a respeitar o anonimato e privacidade dos questionados.

1. Género

( ) Masculino

( ) Feminino

2. Idade

De 18 a 25	De 25 a 30	De 30 a 35	De 35 a 40	Mais de 40

3. Nível Académico

Base	Médio	Bacharel	Superior	Pós-Graduação

4. Como funcionário público, quais são as desvantagens que a Administração Municipal de Mucari têm tido com a falta de energia da rede pública?
5. Caso fosse implementado uma rede de distribuição de energia de média tensão, quais benefícios traria para o Mucari?
6. Na sua opinião, quais são as principais razões de não implementação de uma rede eléctrica de média tensão no município de Mucari?
7. Com a implementação de uma rede de distribuição de média tensão, resolveria os problemas de iluminação pública no Mucari? Justifique a sua resposta!
8. Com uma rede de distribuição de média tensão instalado, quais os avanços traria para o desenvolvimento do município de Mucari?

## **APÊNDICE 2: QUESTIONÁRIO DIRIGIDO AOS MORADORES DO MUNICÍPIO DE MUCARI**

Este questionário faz parte de um estudo de proposta de uma rede eléctrica de média tensão de 30kv no município de Mucari. Este estudo está a ser

desenvolvido no âmbito de licenciatura de Engenharia Eletrotécnica. Todas as informações recolhidas são estritamente confidenciais.

**Orientações para o preenchimento:** O questionário é composto por perguntas fechadas e abertas. Sua participação é muito importante, mas fica a seu critério responder. Seja o mais directo e verdadeiro nas respostas. Não há necessidade de mencionar seu nome. Nesse sentido, o sigilo está garantido.

Marque as respostas com um “X”, leia-as atentamente para que não haja dúvidas.

**Agradeço desde já, a sua colaboração!**

1. Género

( ) Masculino

( ) Feminino

2. Idade

De 18 a 25	De 25 a 30	De 30 a 35	De 35 a 40	Mais de 40

3. Nível Académico

Base	Médio	Bacharel	Superior	Pós-Graduação

4. Como munícipe, achas que seja uma prioridade a construção de uma rede de média tensão no município?

( ) Sim

( ) Não

5. A falta de energia eléctrica, atrasa o desenvolvimento do município de Mucari?

( ) Sim

( ) Não

6. Com a iluminação pública constante de energia eléctrica, traria mais segurança no município de Mucari?

( ) Sim

( ) Não

7. Estás satisfeito com distribuição de energia fornecida pelos geradores disponibilizados pela ENDE?

( ) Sim

( ) Não

8. Quais benefícios traria uma rede de distribuição de média tensão, caso fosse implementado no município?

---

---

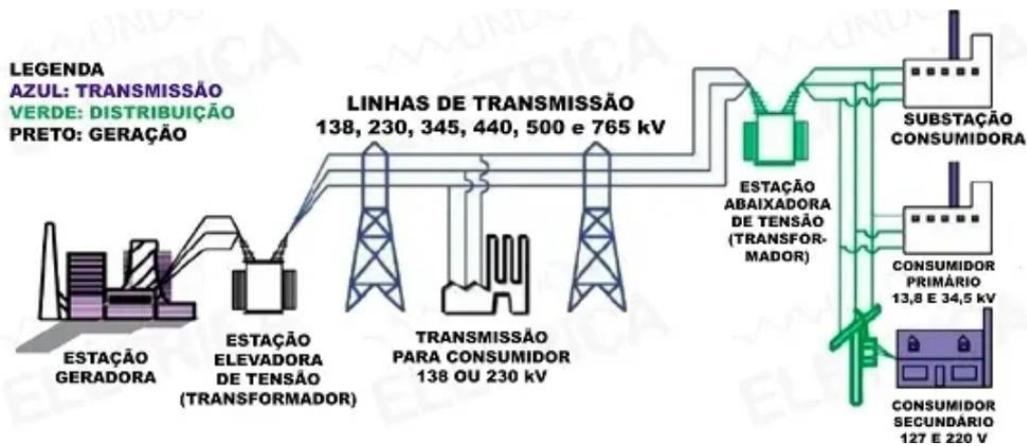
---

---

Obrigado pela sua Colaboração  
Com os melhores Cumprimentos,  
**José Velasco de Carvalho!**

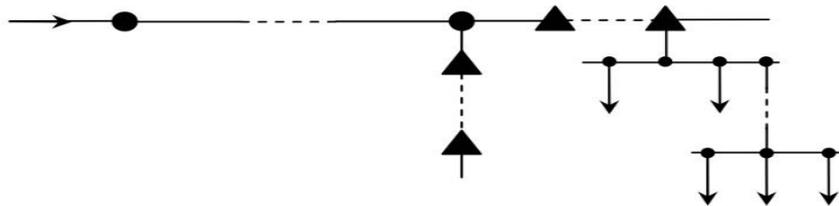
**ANEXO**

Figura nº 01: Componentes de uma rede eléctrica



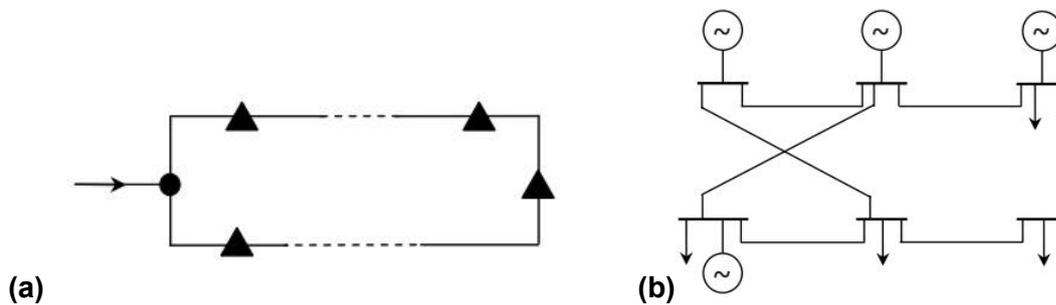
Fonte: Bibbo (2020)

Figura nº 02: Rede aberta ou radial



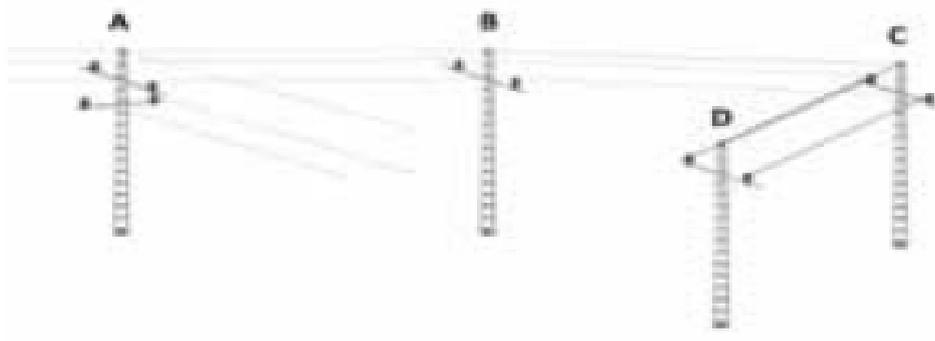
Fonte: Creder (2011)

Figura nº 03: Rede fechada em anel (a) e rede fechada malhada (b)



Fonte: Creder (2011)

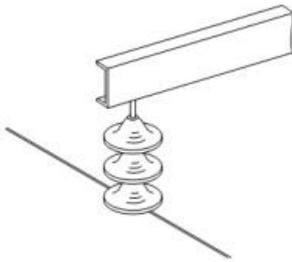
**Figura nº 04: Esquema de diferentes tipos de apoios**



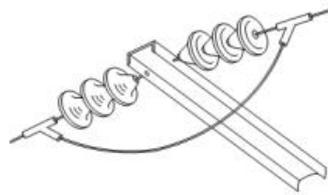
(A) Apoio de Derivação  
(B) Apoio de Alinhamento  
(C) Apoio de Ângulo  
(D) Apoio de Fim de Linha

Fonte: Ferreira (2018).

**Figura nº 05: a) Cadeia em suspensão; b) Cadeia em amarração**



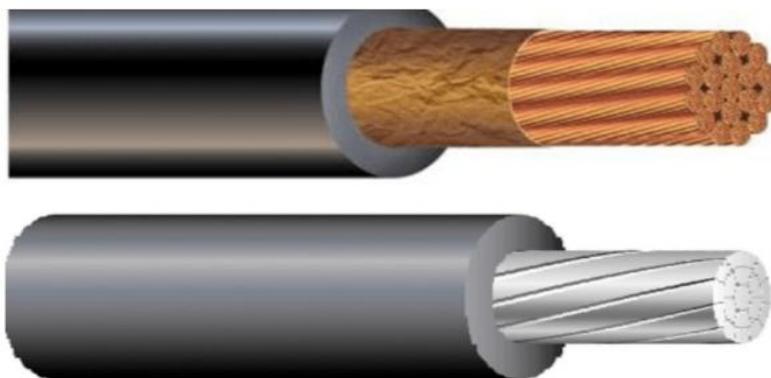
(a)



(b)

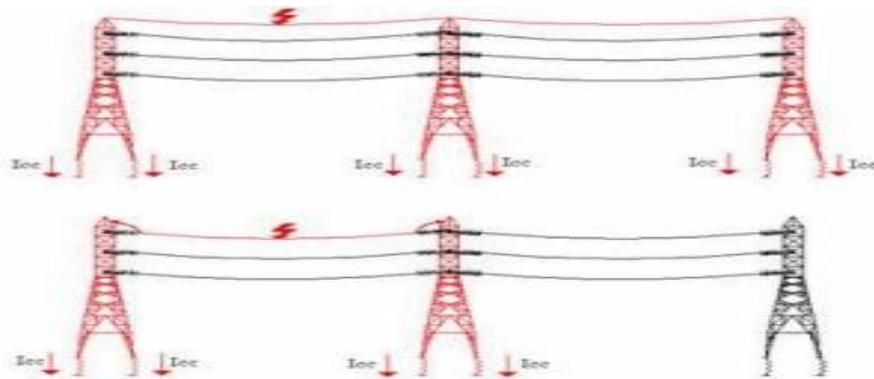
Fonte: Gonçalves (2011).

**Figura nº 06: Condutores de cobre e de alumínio**



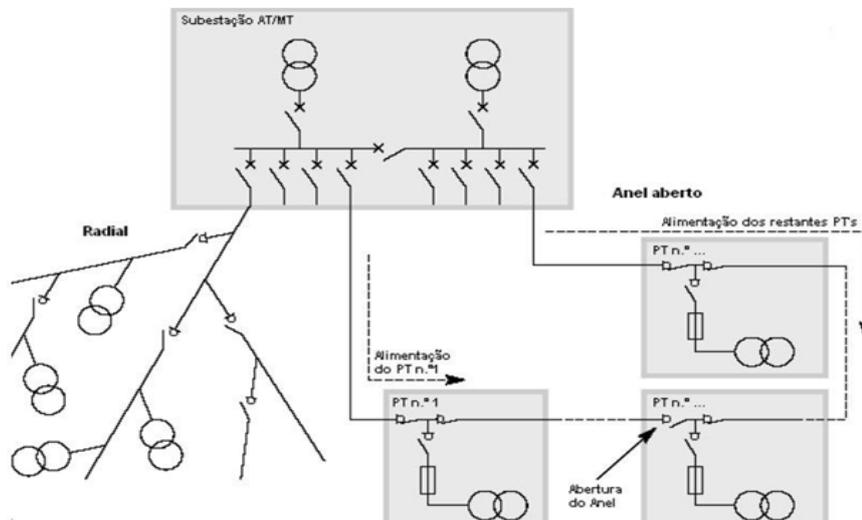
Fonte: EDM-EP (2006). Adaptado pelo autor.

Figura nº 07: Cabo de guarda e condutores em apoios de MT, sujeitos a defeito.



Fonte: Ferreira (2018).

Figura nº 08: Esquemas de distribuição utilizados em MT



Fonte: Gonçalves (2011, p.24).

**Figura nº 09: PT em poste**



Fonte: Mamede (2013, p.80).

**Figura nº 10: PT em cabine baixa ou cabine alta**



Fonte: Mamede (2013, p.80).

**Figura nº 11: PT em monobloco**



**Fonte:** Mamede (2013, p.80).

**Figura nº 12: Seccionadores horizontais**



**Fonte:** Ferreira (2018, p.69).

**Figura nº 13: Seccionadores verticais**



**Fonte:** Ferreira (2018, p.69).

## Solicitação de autorização para pesquisa

Visto  
O DGA/Científica  
Oscar G. De Almeida, PhD

**ISCAT**  
INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DA CATEPA

**INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO PRIVADO DA CATEPA**  
(Aprovado por decreto nº 132/17 de 19 de Junho)  
**DEPARTAMENTO DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA**

À  
**ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL DE MUCARI**  
N/Refª 15/GDGAAC/2023

Assunto: **Solicitação de autorização para pesquisa**

O Instituto Superior Politécnico Privado da Catepa (ISCAT) é uma instituição de Ensino Superior Privado, criada através Decreto Presidencial nº 132/17 de 19 de Junho.

Estando em curso o processo de elaboração dos trabalhos do fim de curso, com objectivo de possibilitar os estudantes finalistas à realização deste, o Gabinete supracitado, vem por este meio, solicitar a vossa cooperação e colaboração, no sentido de autorizar que o nosso estudante **José Velasco de Carvalho**, matriculado no curso de Engenharia Electrotecnia, desenvolva a sua pesquisa na vossa instituição, sob orientação do Professor Mateus Mulula.

O estudante pretende realizar um trabalho de campo, com o tema **“PROPOSTA DE UMA REDE ELÉCTRICA DE MÉDIA TENSÃO DE 30 KV”**: um estudo a ser realizado no Município de Mucari, província de Malanje. A pesquisa exigirá aplicação do questionário e entrevistas, aos funcionários, bem como informações ligadas à pesquisa, que serão fornecidas pelos responsáveis da instituição, ou da área dos Recursos Humanos.

Solicitamos a permissão para que sejam aplicados os questionários e as entrevistas, para posterior análise e interpretação dos resultados. Garantimos que a participação de todos os sujeitos terá carácter voluntária e os dados servirão exclusivamente para a pesquisa mencionada. As informações serão tratadas de forma sigilosa e a identidade dos participantes será preservada.

Informamos que depois da conclusão da pesquisa, a instituição receberá uma cópia física, dos resultados desta investigação.

Agradecemos pela vossa colaboração e desejamos saudações.

Malanje, aos 28 de Fevereiro de 2023.

O Chefe do Departamento de Investigação Científica  
*Pedro Félix Chioia, PhD*

*Mr: Innauto*

ISCAT - Malanje - Bairro da Catepa. E-mail:institutosuperior.iscat.com. contacto 998460956  
02-03-023