

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROF. ARMANDO JOSÉ
FARINAZZO CENTRO PAULA SOUZA

Dreison Marcos da Silva Bento
Edimilson de Paiva
Luiz Felipe de Sá
Uanderson Rossi Ferreira
Vinicius Viera Grozza

ESTUDO DE CASO VOLTADO AO DIMENSIONAMENTO DE
INSTALAÇÃO ELÉTRICA RESIDENCIAIS

Fernandópolis
2023

Dreison Marcos da Silva Bento
Edimilson de Paiva
Luiz Felipe de Sá
Uanderson Rossi Ferreira
Vinicius Viera Grozza

ESTUDO DE CASO VOLTADO AO DIMENSIONAMENTO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA RESIDENCIAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de Técnico em Segurança do Trabalho, no Eixo Tecnológico de Segurança, à Escola Técnica Estadual Professor Armando José Farinazzo, sob orientação do Professora Indiara Joice Tarquete de Castro.

Fernandópolis
2023

Dreison Marcos da Silva Bento
Edimilson de Paiva
Luiz Felipe de Sá
Uanderson Rossi Ferreira
Vinicius Viera Grozza

ESTUDO DE CASO VOLTADO AO DIMENSIONAMENTO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA RESIDENCIAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de Técnico em Técnico em Segurança do Trabalho, no Eixo Tecnológico de Segurança, à Escola Técnica Estadual Professor Armando José Farinazzo, sob orientação do Professora Indiará Joice Tarquete de Castro.

Examinadores:

Professor examinador

Professor examinador

Professor examinador

Fernandópolis
2023

DEDICATÓRIA

Dedicamos este artigo aos nossos familiares, amigos e professores, que não mediram esforços para que chegássemos até aqui. Dedicamos a nossa querida orientadora, Indiara Joice Tarquete de Castro que sempre compartilhou sua experiência de forma construtiva. Gratidão.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que nos deu a oportunidade, força e coragem para, superar os desafios.

Nossos familiares que nos apoiaram diariamente, dedicando incansavelmente para a conclusão do nosso trabalho.

Aos nossos professores que não mediram esforços nos auxiliando dando todo suporte necessário.

Nossos colegas de curso, que diariamente desenvolvemos um trabalho em equipe.

A nossa orientadora Indiara Joice Tarquete de Castro pelas correções e ensinamentos que foram fundamentais para a elaboração desse trabalho.

Por fim nossa gratidão a esta instituição de ensino com a oportunidade de desenvolver este trabalho.

EPÍGRAFE

“Os que se encantam com a prática sem a ciência são como os timoneiros, que entram no navio sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do seu destino”.
(Leonardo da Vinci)

ESTUDO DE CASO VOLTADO AO DIMENSIONAMENTO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA RESIDENCIAIS

Dreison Marcos da Silva Bento
Edimilson de Paiva
Luiz Felipe de Sá
Uanderson Rossi Ferreira
Vinicius Viera Grozza

RESUMO: Um projeto detalhado para o dimensionamento elétrico residencial é muito importante para garantir segurança, eficiência e adequação às necessidades energéticas do espaço. Esse processo envolve o cálculo preciso da demanda energética, considerando aparelhos, iluminação e equipamentos presentes na residência. Além disso, a correta especificação dos materiais e a distribuição adequada dos circuitos asseguram a prevenção de sobrecargas e curtos-circuitos, preservando a integridade dos equipamentos e a segurança dos moradores. Um bom dimensionamento também garante redução de desperdício e, conseqüentemente, economia financeira a longo prazo. A NBR 5410 é uma norma brasileira que estabelece as condições mínimas necessárias para instalações elétricas de baixa tensão em edificações. O cumprimento desta norma é essencial para garantir a conformidade legal das instalações e, mais importante ainda, para proteger a vida e o patrimônio dos ocupantes da residência. O objetivo do trabalho é desenvolver um estudo de caso voltado a realização de um projeto elétrico residencial, com base nas diretrizes previstas na NBR 5410.

Palavras-chaves: Dimensionamento; Eletricidade; Projeto; Residência

ABSTRAT: A detailed project for residential electrical sizing is very important to ensure safety, efficiency and adequacy to the energy needs of the space. This process involves the precise calculation of energy demand, considering appliances, lighting and equipment present in the home. Furthermore, the correct specification of materials and adequate distribution of circuits ensure the prevention of overloads and short circuits, preserving the integrity of the equipment and the safety of residents. Good sizing also guarantees reduced waste and, consequently, financial savings in the long term. NBR 5410 is a Brazilian standard that establishes the minimum conditions necessary for low voltage electrical installations in buildings. Compliance with this standard is essential to guarantee the legal compliance of the facilities and, more importantly, to protect the lives and property of the residence's occupants. The objective of the work is to develop a case study aimed at carrying out a residential electrical project, based on the guidelines set out in NBR 5410.

Keywords: Dimensioning; Electricity; Project; Residence

1. INTRODUÇÃO

A instalação elétrica é responsável pelo fornecimento de energia para todos os equipamentos e toda a iluminação de determinado local. Seu objetivo é formar a conexão entre a eletricidade vinda da concessionária de energia e os eletrodomésticos e demais eletrônicos da casa através de condutores como fios, interruptores e tomada.

Em razão disso um projeto bem-feito é de extrema importância, evitando problemas futuros, garantindo segurança e o melhor funcionamento do todo sistema elétrico.

A importância desse projeto se reflete também na otimização do consumo energético, resultando em redução de desperdício e, conseqüentemente, economia financeira a longo prazo. Além disso, a adequação às normas técnicas e regulamentações vigentes é fundamental para evitar problemas legais e garantir a qualidade da instalação elétrica, proporcionando um ambiente residencial funcional, seguro e alinhado com as demandas contemporâneas de eficiência energética.

Normalmente as pessoas optam por projetos mais baratos, o que elas não sabem e que o barato pode sair caro no fim da obra, ou seja não dar a devida importância em um projeto bem elaborado, que segue por si suas normas de segurança, pode causar uma grande dor de cabeça, tal como uma reforma indesejada;

E principalmente levando em conta a própria segurança dos moradores, uma vez que um projeto que não segue as normas de segurança, simplesmente não é seguro., e pode colocar em risco a segurança e até mesmo a vida das pessoas .

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 INSTALAÇÃO ELÉTRICA RESIDENCIAL

A instalação elétrica faz parte da construção de qualquer residência. Seu objetivo é formar uma conexão entre a eletricidade vinda da concessionária de energia e os eletrodomésticos e demais eletrônicos da casa através de materiais intermediários como fios, interruptores e tomadas. (ASW BRASIL, s/d).

Pereira (2023) relata que a instalação elétrica nada mais é do que um conjunto de dispositivos e equipamentos que juntos permitem a instalação de energia em um projeto, sendo formada por fios, cabos, dispositivos de comando e outros acessórios que relacionam a fonte geradora de energia e as cargas elétricas.

As instalações elétricas são classificadas de acordo com a tensão nominal (Volt), encontrada, sendo considerada uma instalação elétrica de baixa tensão aquela que apresenta características de tensão nominal, com frequência de corrente elétrica alternada menor ou igual a 1000 V e menor ou igual a 1500 V com corrente contínua. São as instalações frequentemente usadas em edificações residenciais, estabelecimentos de uso público e instituições, trailers e instalações associadas a esse gênero, assim como canteiros de obras, feiras e outras instalações de ordem temporárias (SILVA, 2021).

As características de uma instalação elétrica residencial são definidas de acordo com a demanda de potência instalada, riscos e tamanho. Instalações residenciais são menos complexas e de baixa tensão, enquanto as comerciais geralmente são médias ou alta tensão e mais complexas. (ASW BRASIL, s/d)

Uma instalação elétrica não depende da área em metros quadrados (m^2), para ser classificada como residencial ou comercial, mas sim sua demanda e utilização. (ASW BRASIL, s/d).

2.2. IMPORTÂNCIA DOS PROJETOS ELÉTRICOS PARA INSTALAÇÕES RESIDENCIAIS

O projeto elétrico é essencial para garantir a segurança, eficiência e funcionalidade da instalação elétrica residencial garantindo uma instalação segura e confiável. (SILVA, 2021).

Segundo Silva et al (2012), um bom projeto apresenta um dimensionamento correto, com as especificações técnicas dos materiais necessários, atendendo sempre as normas existentes. Por sua vez, Pereira (2023) relata que o projeto de instalações elétricas nada mais é do que uma representação gráfica e escrita da instalação elétrica da edificação, onde se encontra todos os detalhes, de modo a descrever a posição de eletrodutos, tomadas, interruptores, além de fornecer detalhes sobre circuitos e dispositivos de segurança.

Com um projeto bem planejado, a distribuição de pontos de tomadas, interruptores, disjuntores é feito de forma organizada tornando a utilização de equipamentos e iluminações pratica e conveniente. Além de facilitar uma futura manutenção da instalação elétrica; pois fornece informações detalhadas dos circuitos e componentes. (SILVA, 2021).

Como já relatado, para a elaboração de um projeto elétrico é obrigatório seguir as normas regulamentadoras e da concessionária da região onde o projeto está sendo desenvolvido. A NBR 5410 (2004) relata que os fatores essenciais para execução de um projeto são:

- ✓ Locação pontos de iluminação, interruptores, TUGs (Tomadas de uso geral) e TUEs (Tomadas de uso específico);
- ✓ Divisão de circuitos;
- ✓ Cálculo de queda de tensão;
- ✓ Dimensionamento de materiais (Condutores, Eletrodutos, Disjuntores e outros);
- ✓ Cálculo de demanda. E entre outros parâmetros básicos para elaboração de um projeto elétrico (MILHOMEM, 2020).

Recomenda-se que esse tipo de projeto seja realizado por um profissional qualificado, como um engenheiro elétrico ou um responsável técnico.

2.3. ETAPAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO ELÉTRICO

Conforme estudos, foi desenvolvido um fluxograma para elaboração de um projeto elétrico, onde é possível encontrar as seguintes etapas:

- ✓ Atender as necessidades do cliente, caso haja a necessidade de tomadas específicas e acordar sobre posicionamento e quantidade de tomadas e iluminação;
- ✓ Realização do projeto luminotécnico;
- ✓ Determinar a carga de iluminação e tomadas;
- ✓ Dimensionar padrão de entrada;
- ✓ Realizar a divisão dos circuitos;
- ✓ Elaborar o diagrama elétrico;
- ✓ Dimensionar condutores e disjuntores;
- ✓ Elaborar do quadro de distribuição;
- ✓ Enviar projeto.

2.3.1. Requisitos para instalação e locais de habitação

A NBR -5410 estabelece prescrições específicas a locais utilizados como habitações. Tais prescrições específicas a locais utilizados como habitação. Tais prescrições estabelecem o valor de potência mínima, p/efeito de dimensionamento/ser considerado em cada circuito, sendo ele de iluminação, tomadas de uso geral, de uso específicos. A potência a ser considerada dependerá da potência nominal do equipamento. (GOMES, 2019)

A determinação da potência de alimentação é essencial para a concepção econômica e segura de uma instalação, dentro dos limites adequados de elevação de temperatura e de queda de tensão. (GOMES, 2019)

2.3.2. Previsão mínima de pontos de iluminação

No item 9.5.2.1, a NBR 5410 determina que: “em cada cômodo ou dependência deva ser previsto pelo menos um ponto de luz fixo no teto, comandado por interruptor.” site: lume.ufrgs.3.1.1 (GOMES, 2019).

Pode-se adotar o seguinte critério:

a) em cômodos ou dependências com área igual ou inferior a 6m^2 , deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA; lume.ufrgs.3.1.1 (GOMES, 2019).

b) em cômodos ou dependências com área superior a 6m^2 , deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA p/ os primeiros 6m^2 , acrescida de 60 VA para cada aumento de 4 m^2 inteiros. lume.ufrgs.3.1.1 (SILVA, 2021).

2.3.3. Previsão Mínima de pontos de tomada

Tomadas de uso geral: São destinadas a ligação de um ou mais de um equipamento de corrente inferior a 10 Amperes (FREGONEZI, 2023)

Tomadas Especificas: São destinadas a alimentação exclusiva de equipamentos de corrente possivelmente superior a 10 amperes, e localizadas no máximo a 1,5 mts de tais equipamentos (FREGONEZI, 2023)

2.4 LEGISLAÇÃO VIGENTE PARA INSTALAÇÃO ELÉTRICA RESIDENCIAL

Ao se trabalhar com energia elétrica é muito importante que se tenha segurança, pois trata-se de uma atividade com muitos riscos. Com isso, é muito importante conhecer e entender as normas que existem e também as aplicar durante a realização das atividades (TOZETTO, 2018)

No Brasil a legislação aplicável para instalações elétricas é regulamentada pela norma NBR 5410, sendo que esta norma estabelece as condições mínimas de segurança para projetos elétricos de baixa tensão,

incluindo instalações residenciais. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – SEF 2020).

É de suma importância seguir a NBR 5410 de forma correta, visando garantir a segurança dos profissionais, assim como a segurança dos ocupantes do espaço, além de garantir o funcionamento correto nas instalações e conformidade com lei. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – SEF 2020)

Esta norma se aplica:

- ✓ Em instalações novas ou existentes/edificações externas áreas de camping/instalações temporária ou canteiros

- ✓ Circuitos elétricos de tensão nominal igual ou inferior a 1000V em alternada ou 1500v em continua

Contudo, ela não se aplica em casos de contra queda diretas de raios em instalações elétricas/ elétrica de motores/ tração elétrica/ instalações em embarcações/ em aeronaves/ instalações em minas/ iluminação pública e redes públicas de distribuições. (SILVA, 2021)

As principais funções da NBR 5410 são:

- ✓ Estabelecer padrões de segurança;
- ✓ Dimensionar adequadamente os componentes;
- ✓ Manutenção;
- ✓ Inspeção;
- ✓ Possibilidades;
- ✓ Limitações.

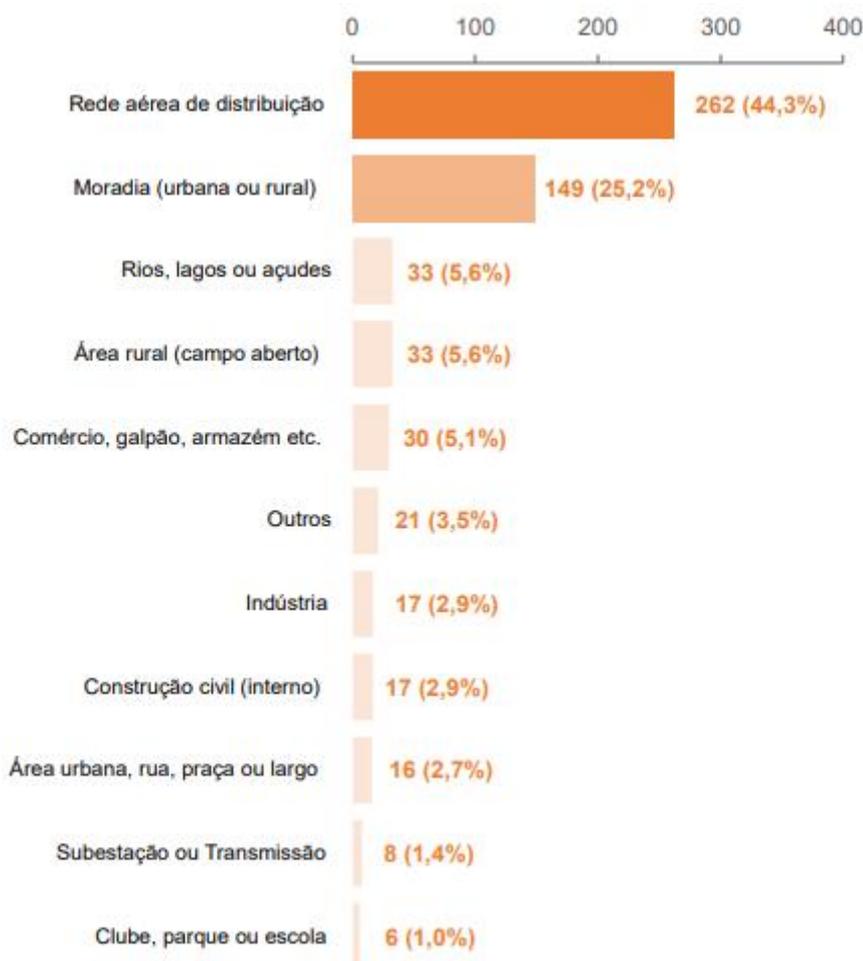
2.5. SEGURANÇA NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS

Não tem como falar de segurança em eletricidade sem citar a norma regulamentadora NR-10, que estabelece requisitos e condições mínimas em medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança dos trabalhadores que de forma direta, ou indiretamente, interagem com instalações elétricas. (REVISTA FOCO, 2023)

A maioria dos acidentes acontecem pela falta de conhecimento e despreparo por parte dos profissionais que atuam na área de instalações elétricas gera desconforto e perigo ao consumidor, uma vez que a baixa qualidade dos materiais e serviços acaba elevando as chances de ocorrerem acidentes a longo e curto prazo (PEREIRA, 2023).

A Figura 1 apresenta um gráfico a respeito das mortes provocadas por choque elétrico em diferentes locais, no ano de 2022.

Figura 1. Mortes provocadas por choque elétrico.



Fonte: (ABRACOPEL, 2023)

É possível observar, que, no ano de 2022, houve 853 acidentes envolvendo choques elétricos, sendo 69,2% dos casos fatais, o que corresponde á 592 vidas.

No trabalho com instalação elétrica não pode esquecer de alguns detalhes, tais como segurança e atenção, seja na hora de executar a instalação quanto na utilização da energia ou dos equipamentos elétricos e eletrônicos, já que eles fazem parte do nosso dia a dia, nada mais justo do que eles estarem seguros para o uso. (PEREIRA, 2023).

O principal acidente que ocorre quando se trabalha com eletricidade é o choque elétrico, que, ao percorrer pelo corpo humano causa uma série de perturbações, podendo causar desde uma rápida contração superficial até uma violenta contração muscular, podendo levar o indivíduo a óbito. (BORTOLUZZI, 2009)

As partes do corpo humano que normalmente são afetadas, logicamente pela natureza do serviço são as mãos, os pés e pernas tronco e tórax. Em casos da corrente percorrer pelos braços, existe um risco maior, pois ela irá passar de um lado do corpo e sair pelo outro, com uma grande chance de afetar diretamente o coração. (BORTOLUZZI, 2009)

Ao sofrer um choque elétrico, dependendo da intensidade e ponto de entrada, o mesmo percorrerá um caminho diferente no organismo da vítima, sendo:

Cabeça-Pé: A corrente elétrica entra pela cabeça e sai pelo pé

Mão-Pé: A corrente entra pela mão e sai pelo pé

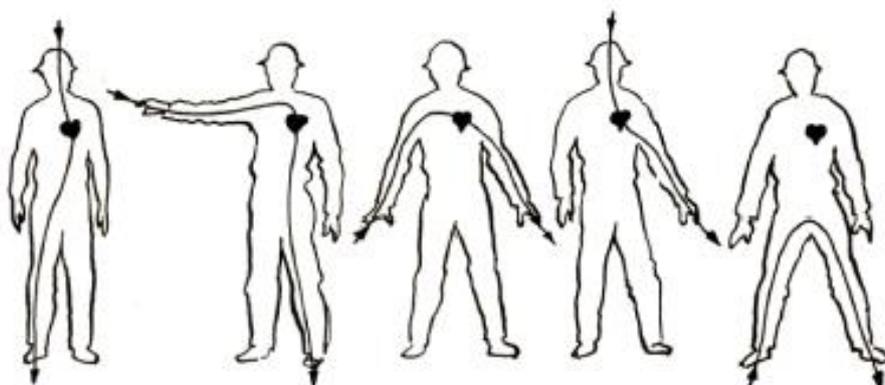
Mão-Mão: A corrente entra por uma das mãos e sai pela outra

Cabeça-Mão: A corrente entra pela cabeça e sai pela mão

Pé-Pé: A corrente entra por um dos pés e sai pelo outro

A figura abaixo representa o caminho da corrente elétrica pelo corpo humano (Entrada e saída)

Figura 2. Caminho percorrido pelo choque elétrico



Fonte: (Curso NR 10, 2020)

Em casos de choque elétrico é importante destacar as condições em que a pessoa se encontra, se ela estiver com algum ferimento no corpo a resistência da mesma é abaixada e as chances de um grave acidente é bem mais alta, as chances diminuem caso a vítima não esteja com nenhum ferimento. Outro fator que ameniza as causas de um choque elétrico são as vestimentas adequadas, pois dessa forma a intensidade da corrente elétrica é diminuída e as consequências são menos graves e na maioria das vezes salvam vidas, por isso a importância de estar usando os EPIs correntemente. (BORTOLUZZI, 2009)

A Figura abaixo representa uma placa de aviso sobre risco de choque elétrico, demonstra um técnico em eletrotécnica usando um multímetro para finalizar uma instalação elétrica

Figura 3. Placas de sinalização



Fonte: (Rota de fuga, 2023)

Quando se fala em segurança, é de suma importância que se tenha medidas de proteções adequadas para evitar a ocorrência de acidentes. Dentre as medidas, a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) é de grande importância. O EPI nada mais é do que todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado para a proteção total do mesmo (FECOERUSC, 2018)

Dentre os equipamentos para garantir a segurança do electricista na hora da instalação é possível citar:

- ✓ Capacete de segurança;
- ✓ Óculos de proteção;
- ✓ Luvas de segurança;
- ✓ Calçados de segurança;
- ✓ Cintos de segurança;
- ✓ Manga isolante de borracha;
- ✓ Capa protetora;
- ✓ Vestimentas especiais para os profissionais.

As figuras abaixo mostram os EPIS essenciais para um técnico em eletrotécnica poder trabalhar com segurança:

Figura 4. Equipamentos de Proteção individual



Fonte: (Polifitema, 2023).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de um estudo de caso voltado a elaboração de projeto e dimensionamento para a instalação elétrica residencial, com 39,97 m² de área construída. O projeto foi elaborado em software específico (Autocad).

4. DESENVOLVIMENTO

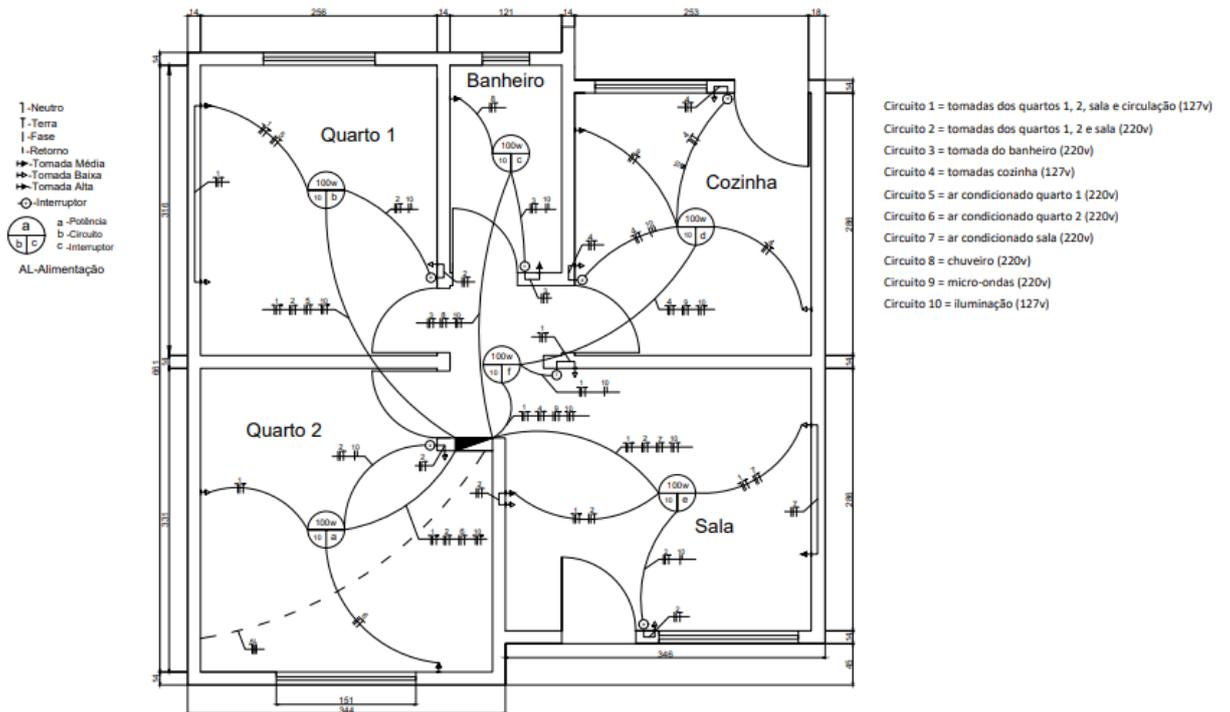
4.1. ESTUDO DE CASO

Inicialmente foi realizado uma discussão a respeito da importância dos projetos elétricos para instalações residenciais. A partir disso, foi desenvolvido um projeto elétrico, de uma residência unifamiliar, de alvenaria, com 39,97m², que foi utilizada como base para o dimensionamento da instalação elétrica necessária para atender as necessidades desta residência.

4.2. PROJETO ELÉTRICO

A Figura abaixo apresenta a representação do projeto elaborado para o desenvolvimento do estudo de caso.

Figura 5. Representação gráfica da planta



Fonte: (de próprio autor, 2023)

4.3. DIMENSIONAMENTO

4.3.1. Característica Da Edificação

A residência em questão possui uma área construída de 39,97 m², sendo de característica unifamiliar. A Tabela 1 apresenta as características desta edificação.

Tabela 1. Característica da edificação utilizada para o estudo de caso

Quantidade	Cômodo	Área (m ²)	Perímetro (m ²)
01	Sala	9,46	12,34
01	Quarto	8,08	11,44
01	Quarto	9,91	12,94
01	Cozinha	7,32	10,84
01	Banheiro	2,73	6,74
01	Área de circulação	2,47	6,30
Total		39,97	60,60

Fonte: (de próprio autor, 2023)

4.3.2. Dimensionamento das tomadas

Para que este dimensionamento seja realizado de forma correta, é de suma importância que sejam seguidas as orientações contidas na NBR 5410. De acordo com a Norma, são delimitados os padrões mínimos para pontos de tomadas, são apresentados os seguintes pontos:

- a) Para banheiros, adotar ao menos um ponto de tomada, próximo ao local do lavatório;
- b) Em ambientes molháveis, do tipo cozinhas, copas, lavanderias, áreas de serviço, adota-se a demanda de um ponto de tomadas a cada 3,5 metros de perímetro ou fração, adotando também o uso de 2 pontos de tomadas acima da bancada;
- c) Garagens, varandas e ambientes do tipo, adotar 1 ponto de tomada;
- d) Em dormitórios adotar um ponto de tomada para cada 5 metros de perímetro, ou fração, sendo que eles devem ser distribuídos de forma uniforme no ambiente (ABNT, 2004, p. 183).

Para o dimensionamento da potência das tomadas é importante analisar os equipamentos que serão utilizados e os pontos onde ficarão. Caso tenha necessidade da utilização de um aparelho específico deverá adotar a potência nominal deste aparelho no dimensionamento. Andrade (2021) relata que quando não houver previsão do uso de um equipamento específico estabelece a relação:

- ✓ Salas e dormitórios, 100VA para cada ponto.

✓ Cozinhas, lavanderias, banheiros, copas, áreas de serviço e demais ambientes do tipo, considerar 600VA para os 3 primeiros pontos de utilização e 100VA para os demais

A Tabela abaixo apresenta os dados referentes ao dimensionamento das tomadas adotadas no projeto.

Tabela 2. Dimensionamento das tomadas

Cômodo	TUG's		TUE's	
	Quantidade	Potência	Discriminação	Potência(W)
Quarto 1	3	300	Ar-Condicionado	1200
Quarto 2	3	300	Ar-Condicionado	1200
Banheiro	2	1200	Chuveiro	5500
Cozinha	4	1900	Micro-ondas	2000
Sala	5	500	Ar-Condicionado	1200
Circulação	1	100	NA	NA
TOTAL	18	4300		11100

Fonte: (de próprio autor, 2023)

4.3.2. Dimensionamento de iluminação necessária

O dimensionamento da iluminação é de grande importância dentro de um projeto elétrico, uma vez que influencia no conforto, segurança e bem-estar das pessoas que frequentaram o ambiente.

A NBR apresenta os padrões mínimos em relação a projetos de iluminação. Andrade (2021) relata que, no item 9.5.2 apresenta como pontos principais para o dimensionamento da iluminação:

✓ É necessário que em todos os ambientes apresente, pelo menos, 1 ponto de iluminação no teto, ou em parede para pequenos ambientes, sendo comandados por um interruptor;

✓ Em cômodos com área inferior a 6 metros quadrados, deverá ser adotado uma potência de iluminação de 100 VA mínima;

✓ Em área superior a 6 metros quadrados, deverá somar 100 VA, mais 60 VA a cada aumento de área de 4 metros quadrados inteiros.

A Tabela 3 apresenta o dimensionamento da potência de iluminação necessária para este projeto.

Tabela 3. Dimensionamento da potência de iluminação

Dependências	Dimensões		Potência de Iluminação (VA)
	Área (m ²)	Perímetro (m)	
Quarto 1	8,08	11,44	100
Quarto 2	9,91	12,94	100
Banheiro	2,73	6,74	100
Cozinha	7,32	10,84	100
Sala	9,46	12,34	100
Circulação	2,47	6,3	100
Total	39,97	60,60	600

Fonte: (de próprio autor, 2023)

4.3.3. Dimensionamento do circuitos

A divisão dos circuitos é outra etapa de grande importância. De acordo com a NBR 5410 (ABNT, 2004), os principais pontos que devem ser seguidos a respeito da divisão dos circuitos são:

- Os circuitos de força devem ser dimensionados separadamente dos circuitos de iluminação;
- Os circuitos com equipamentos que solicitem um controle específico, como chuveiros elétricos, devem ser dimensionados separadamente dos demais;
- A corrente nos condutores deve ser distribuída o mais uniformemente possível;
- Limitar a corrente a valores baixos devido a garantir segurança;
- Prever futuras ampliações.

A Tabela 4 apresenta a divisão dos circuitos adotado no projeto

Tabela 4. Divisão dos circuitos

Circuito		Tensão (V)	Local	Potência (W)
Número	Tipo			
01	TUG	127	Quartos, Sala e Circulação	500
02	TUG	220	Quartos e Sala	400
03	TUE	220	Banheiro	600
04	TUG	127	Cozinha	300
05	TUE	220	Quarto 1	1200
06	TUE	220	Quarto 2	1200
07	TUE	220	Sala	1200
08	TUE	220	Banheiro	5500
09	TUE	220	Cozinha	2000
10	Iluminação (TUE)	127	Casa toda	600

Fonte: (de próprio autor, 2023)

4.3.4. Dimensionamento de condutores

Foi considerado a conversão de VA para watts, sendo 1 por 1

Tabela 5. Dimensionamento dos condutores

Circuito	Potência (W)	Tensão (V)	Corrente (A)	Sessão do condutor (mm ²)
Circuito 1	500	127	3,93	2,5
Circuito 2	400	220	1,81	2,5
Circuito 3	600	220	2,72	2,5
Circuito 4	300	127	2,36	2,5
Circuito 5	1200	220	5,45	2,5
Circuito 6	1200	220	5,45	2,5
Circuito 7	1200	220	5,45	2,5
Circuito 8	5500	220	25	6
Circuito 9	2000	220	9,09	2,5
Circuito 10	600	127	4,72	1,5

Fonte: (de próprio autor, 2023)

4.3.4. Dimensionamento de eletrodutos

A tabela abaixo apresenta o dimensionamento dos eletrodutos, conforme norma vigente.

Tabela 6. Dimensionamento de eletroduto

seção nominal (mm ²)	isolação PVC	
	diâmetro externo (mm)	área total (mm ²)
FIOS		
1,5	2,5	6,2
2,5	3,4	9,1
4	3,9	11,9
6	4,4	15,2
10	5,6	24,6
CABOS		
1,5	3,0	7,1
2,5	3,7	10,7
4	4,2	13,8
6	4,8	18,1
10	5,9	27,3
16	6,9	37,4
25	8,5	56,7
35	9,5	71,0
50	11,5	104
70	13,5	133
95	15,0	177
120	16,5	214
150	18,5	269
185	20,5	330
240	23,5	434

tamanho nominal diâmetro externo (mm)	ocupação máxima 40% da área (mm ²)
16	52
20	85
25	143
32	238
40	410
50	539
60	876
75	1415
85	1990

tamanho nominal diâmetro externo (mm)	ocupação máxima 40% da área (mm ²)
16	53
20	90
25	152
31	246
41	430
47	567
59	932
75	1525
88	2147

Seção Nominal (mm ²)	Número de condutores no eletroduto									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Tamanho nominal do eletroduto (mm)									
1,5	16	16	16	16	16	16	20	20	20	20
2,5	16	16	16	20	20	20	20	25	25	25
4	16	16	20	20	20	25	25	25	25	25
6	16	20	20	25	25	25	25	32	32	32
10	20	20	25	25	32	32	32	40	40	40
16	20	25	25	32	32	40	40	40	40	40
25	25	32	32	40	40	40	50	50	50	50
35	25	32	40	40	50	50	50	50	60	60
50	32	40	40	50	50	60	60	60	75	75
70	40	40	50	60	60	60	75	75	75	75
95	40	50	60	60	75	75	75	85	85	85
120	50	50	60	75	75	75	85	85	-	-
150	50	60	75	75	85	85	-	-	-	-
185	50	75	75	85	85	-	-	-	-	-
240	60	75	85	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: (de próprio autor, 2023)

Os eletrodutos utilizados no projeto serão todos de PVC, nos tamanhos de 3/4' e 1' com base nas normas da NBR 5410 e a tabela acima

4.4. ORÇAMENTO

Com base no estudo e dimensionamento proposto, foi realizado um orçamento em lojas do segmento elétrico A Tabela 7 apresenta os valores determinados.

Tabela 7. Orçamento dos materiais necessários

Quantidade	Material	Valor (R\$)
01	Quadro PVC	150,00
02	Barramento Bifásico	74,00
01	Disjuntor Bipolar 50A	45,00
01	DR 50A	115,00
01	Disjuntor Bipolar 32A	29,00
03	Disjuntor Bipolar 16A	69,00
02	Disjuntor Bipolar 20A	50,00
01	Disjuntor Unipolar 10A	9,00
02	Disjuntor Unipolar 20A	30,00
15m	Cabo 16mm (Azul)	180,00
30m	Cabo 16mm (Preto)	360,00
20m	Cabo 6mm (Vermelho)	90,00
200m	Cabo 2,5mm (Preto)	380,00
200m	Cabo 2,5mm (azul)	380,00
100m	Cabo 2,5mm (Verde)	190,00
100m	Cabo 1,5mm (Branco)	115,00
01	Haste 2,4m	30,00
01	Conector para haste	2,00
2m	Cabo de cobre nu 16mm	30,00
05	Plafon de LED 18W	75,00
01	Plafon de LED 25W	25,00
02	Tomada 20A	20,00
11	Tomada simples 10A	55,00
02	Interruptor paralelo	26,00
04	Interruptor simples	24,00
01	Interruptor com tomada 20A	14,00
03	Espelho cego	10,00
01	Espelho com furo	4,00
Total		2.581,00

Fonte: (de próprio autor, 2023)

Com base na região em que se encontra, a mão de obra varia entre R\$ 2.500 e R\$ 3.000,00.

Somando-se os valores de materiais e mão de obra, o valor de uma instalação elétrica como essa sairia com preço final entre 5.081,00R\$ e 5.581,00R\$

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um projeto elétrico bem elaborado vai muito além da realização dos cálculos e especificações técnicas. Ele é a base estrutural que assegura o funcionamento seguro e eficiente de uma residência. O dimensionamento correto não apenas previne sobrecargas e curtos-circuitos, mas também é fundamental para garantir maior vida útil dos equipamentos e a integridade do ambiente. Um projeto detalhado torna a instalação confiável, capaz de atender às demandas diárias sem comprometer a segurança dos moradores.

Outro ponto importante é a mão de obra capacitada responsável por sua implementação. Profissionais treinados e qualificados são essenciais para transformar o projeto em realidade, garantindo a aplicação correta das normas e a utilização adequada dos materiais. A presença de uma equipe qualificada não apenas eleva a qualidade da instalação, mas também minimiza riscos associados a erros de execução, contribuindo diretamente para a segurança e durabilidade do sistema elétrico residencial.

Por fim, um projeto elétrico detalhado, com um dimensionamento preciso, com base nas normas, como a NBR 5410, somado a presença de mão de obra capacitada são elementos imprescindíveis para garantir a segurança e eficiência das instalações elétricas residenciais. Investir na concepção e implementação corretas desde o início não apenas evita problemas futuros, mas também promove um ambiente residencial que prioriza a segurança, a economia de energia e o bem-estar dos seus habitantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRACOL. **Anuário estatístico de acidentes de origem elétrica 2023. Ano base 2022.** Disponível em: < <https://abracopel.org/wp-content/uploads/2023/03/Anuario-Estatistico-de-Acidentes-de-Origem-Eletrica-2023-Ano-Base-2022-versao-pdf.pdf>>. Acesso 15 de Outubro de 2023.

ASW BRASIL. **Norma NBR 5410 – Aprenda tudo sobre o tema.** Disponível em: < <https://www.aswbrasil.com.br/tag/instalacoes-eletricas/> >. Acesso 30 de agosto de 2023.

BORTOLUZZI, H. **Choque elétrico.** Disponível em: < <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26753/000748254.pdf?...1> >. Acesso 30 de agosto de 2023.

FECOERUSC. **Manual e Procedimentos de Segurança: Princípios Básicos.** Disponível em: < https://www.cooperalianca.com.br/assets/uploads/downloads/FECO-S-01_-_Manual_e_Procedimentos_de_Seguranca_Principios_Basicos.pdf > Acesso 10 de novembro de 2023.

FERGÜTZ, M. **Instalações elétricas – Projeto Residencial.** Disponível em: < https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id_cpmenu/9731/projeto_residencial_1_v08_19_15656977440702_9731.pdf>. Acesso 25 de outubro de 2023.

GOMES, F, E. **Elaboração Do Projeto De Instalações Elétricas De Baixa Tensão De Uma Edificação De Múltiplas Unidades Consumidoras Residenciais**< Disponível em: < <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/200197/001102918.pdf?sequence=1> >. Acesso 15 de agosto de 2023.

MACHADO, R, V. **COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS: ESTUDO DE CASO ATRAVÉS DA METODOLOGIA BIM.** Disponível em: <>. Acesso 28 de setembro de 2023.

MILHOMEM, P , E. **DIMENSIONAMENTO TÉCNICO-ECONÔMICO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS EM 127 E 220 VOLTS.** Disponível em: <<https://repositorio.uft.edu.br/bitstream/11612/2218/1/Eric%20Pacheco%20Milhomem%20-%20TCC%20Monografia%20-%20Engenharia%20EI%C3%A9trica.pdf>>. Acesso 12 de Agosto de 2023.

PEREIRA, S, F. L. **A IMPORTÂNCIA DO PROJETO ELÉTRICO RESIDENCIAL: UM ESTUDO DE CASO DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE UMA RESIDÊNCIA NA CIDADE DE CAMBORIÚ-SC.** Disponível em: <https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/123456789/2710/TCC_Luiz__Fernando_de_Souza_Pereira.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso 20 de setembro de 2023.

REVISTA FOCO. **A Importância do projeto elétrico residencial na segurança e eficiência energética.** Disponível em <<https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/3194>>. Acesso 25 de setembro de 2023.

SILVA, R. **A importância do projeto elétrico residencial**. Disponível em: <<https://repositorio.animaeducacao.com.br/items/7c2b6e1a-c342-45ef-b3e3-7a38d87388fb>>. Acesso 10 de Setembro de 2023.

TOZETTO, F; M. **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS E SISTEMAS DE PROTEÇÃO**. Disponível em: <https://repositorio.pgsskroton.com/bitstream/123456789/22683/1/MURILO_FR EITAS_TOZETTO_DEFESA.pdf>. Acesso 20 de agosto de 2023.

UFPR. NBR 5410 – **Instalações Elétricas de baixa tensão**. Disponível em: <<http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM249/Material%20de%20aula/NBR5410%20-%20Instala%E7%F5es%20El%E9tricas%20de%20Baixa%20Tens%E3o.pdf>>. Acesso 05 de agosto de 2023.