PROJETO ELÉTRICO RESIDENCIAL PASSO A PASSO APLICADO NA PLATAFORMA WEB WOCA

Camila de Jesus Moreira[1], Eduardo Henrique Domingos de Morais[2], Aurea Messias de Jesus[3], Gabriela Costa de Oliveira[3], Viviane Araújo Arantes[1], Cleonice Barbosa Pereira[2]

[1]Discente da Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG, Ituiutaba, Brasil (camilamoreiracm@icloud.com)
[2]Bacharel em Engenharia Elétrica. Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG, Ituiutaba, Brasil
[3]Docente da Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG, Ituiutaba, Brasil

Resumo: O projeto elétrico residencial é uma etapa importante na construção ou reforma de uma casa. Com o avanço da tecnologia, é possível realizar esse processo de forma mais prática e eficiente através de plataformas web, como a Woca. A plataforma oferece um passo a passo para o projeto, com inserção das dimensões do imóvel, escolha da instalação elétrica e lista de materiais. Conta com suporte de profissionais e permite economia de tempo e dinheiro, evitando erros e custos adicionais.

Palavras-chave: Projeto elétrico; Residencial; Plataforma web; Passo a passo; Woca.

INTRODUÇÃO

A plataforma baseada na web da OCALEV, Woca, é projetada para projetos elétricos. Ele oferece uma interface intuitiva e amigável, juntamente com recursos inovadores que automatizam o processo de projeto elétrico. Essa automação ajuda a reduzir a carga de trabalho do usuário. Com o Woca é possível criar facilmente plantas baixas, adicionar pontos elétricos e ajustar sua potência, tensão, circuito e outras propriedades. Isso fornece ao designer total liberdade para personalizar seu projeto de acordo com suas especificações.

O Woca se mostra um ativo valioso e contemporâneo para profissionais eletricistas, pois fornece funções automatizadas que atendem as normas NBR-5410. Essas funções incluem lançar pontos e conduítes elétricos, dimensionar circuitos de instalação, determinar a capacidade do disjuntor e estimar a quantidade necessária de materiais elétricos, como condutores.

A aplicação desta ferramenta como auxílio educacional na formação de engenheiros contribui significativamente para a sua adequada qualificação. O domínio da plataforma pelos profissionais proporciona a eles uma vantagem competitiva substancial no mercado de trabalho. Instituições de ensino superior priorizam instruir futuros profissionais em métodos que se alinhem com aqueles que utilizarão em seus empreendimentos futuros. Esse compromisso contribui para a melhoria da educação profissional e a ampliação da rentabilidade do mercado. Como tal, é essencial educar os estudantes universitários na utilização de software para aumentar a produtividade e reduzir o tempo gasto nas tarefas.

A Woca fornece uma variedade de comandos práticos que auxiliam na integração de componentes eletrônicos como pontos de luz, tomadas e interruptores. Para criar um plano de instalação elétrica para um edifício residencial, várias etapas devem ser seguidas. Isso inclui criar uma planta baixa da residência, adicionar os componentes relevantes, modificar o número de cabos, construir um diagrama unifilar, determinar a estrutura de carga, listar os materiais utilizados e desenvolver uma legenda do projeto. O projeto elétrico de baixa tensão funciona como um intermediário entre a energia fornecida pela rede de distribuição e a energia utilizada na residência do consumidor. Se minuciosamente elaborado, será avalizado por especialistas como engenheiros eletricistas, arquitetos ou engenheiros civis, conforme Decreto Federal nº 23.569/33 de 11/12/1933 (Schimitt, 2001).

Para garantir uma instalação elétrica residencial de sucesso, um projeto detalhado deve ser desenvolvido. Este projeto deve especificar a localização dos pontos de consumo de energia, a divisão dos circuitos na residência, a definição dos caminhos dos fios e suas seções, bem como a carga parcial e total de cada cômodo. Os benefícios de um projeto elétrico bem planejado são inúmeros, incluindo economia na aquisição de materiais e custos de instalação, aumento da segurança das instalações, dimensionamento personalizado para cada necessidade e previsões precisas de consumo para um ótimo desempenho de um plano completo também

evitará superou subdimensionamento de circuitos, descumprimento de normas de segurança e gastos desnecessários. Neste projeto, pretendemos dimensionar uma instalação elétrica residencial como referência, utilizando a plataforma Woca Web.

Este trabalho tem por objetivo a elaboração de um projeto elétrico passo a passo de uma residência unifamiliar, utilizando cálculos manuais e dos cálculos computacionais da plataforma web Woca.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Definir os requisitos elétricos da residência, como quantidade de tomadas, iluminação, aparelhos eletrônicos, entre outros.

2. Realizar o levantamento das informações físicas da residência, como a planta baixa, a localização dos pontos elétricos existentes, a posição dos quadros elétricos, entre outros.

3. Utilizar a plataforma Woca para desenhar o projeto elétrico, incluindo a distribuição dos pontos elétricos, a disposição dos quadros elétricos, a seleção dos materiais elétricos adequados e a escolha do melhor caminho para passagem dos cabos elétricos.

4. Realizar a simulação do projeto elétrico na plataforma Woca, verificando se a quantidade de energia elétrica demandada pelos aparelhos e equipamentos não ultrapassa a capacidade do sistema elétrico instalado.

5. Após concluir o projeto elétrico na plataforma Woca, gerar o relatório final contendo todas as informações técnicas, diagramas e especificações dos materiais utilizados.

6. Por fim, realizar a instalação do sistema elétrico na residência com base no projeto desenvolvido na plataforma Woca, seguindo as boas práticas de segurança e normas técnicas aplicáveis.

PREVISÃO DE CARGA

Definimos carga como a somatória da potência dos equipamentos elétricos previstos no projeto , onde a NBR 5410 estabelece critérios para definir a quantidade mínima de tomadas e cargas de iluminação para cada um dos ambientes do seu projeto.

A previsão de carga deve dimensionar as tomadas TUG atendendo ao valor normativo mínimo, as tomadas TUE calculadas de acordo com os equipamentos especiais do projeto e a iluminação também deve ser dimensionada seguindo os critérios da NBR 5410.

É comum identificar a necessidade de um número maior de pontos, principalmente em ambientes como salas e cozinhas, onde é normal uma quantidade maior de equipamentos eletrônicos.

As previsões de cargas em um projeto elétrico residencial são extremamente importantes para garantir que a instalação elétrica seja dimensionada de forma adequada e segura. As cargas elétricas se referem à quantidade de energia elétrica que é demandada pelos equipamentos e aparelhos elétricos utilizados em uma residência. Essas cargas podem variar de acordo com o tipo de equipamento, a potência, a quantidade de horas de uso e a demanda simultânea de diferentes aparelhos.

Para realizar as previsões de carga em um projeto elétrico residencial, é necessário considerar todas as áreas da casa, como sala, quartos, cozinha, banheiros, área de serviço, entre outras. É necessário também levar em consideração o número de tomadas e interruptores em cada cômodo, bem como as necessidades específicas dos moradores da casa. As previsões de carga podem ser realizadas utilizando tabelas e fórmulas específicas, levando em consideração a potência dos equipamentos elétricos e a sua demanda simultânea. É importante também considerar a possibilidade de expansão da instalação elétrica, para que ela possa ser adaptada a novas necessidades no futuro.

Com base nas previsões de carga, é possível dimensionar a capacidade dos circuitos elétricos, escolher os fios e cabos adequados, especificar os dispositivos de proteção, como disjuntores e fusíveis, e garantir a segurança e a eficiência da instalação elétrica. Em resumo, as previsões de carga são essenciais para um projeto elétrico residencial bem-sucedido, pois permitem que a instalação elétrica seja dimensionada de forma adequada e segura, atendendo às necessidades dos moradores da casa.

CIRCUITOS ELÉTRICOS

Um circuito elétrico residencial é o conjunto de pontos (luzes e tomadas) conectados por condutores que estão ligados a um mesmo dispositivo de proteção (disjuntor).O ideal é que circuitos simples (TUG e iluminação) tenham até 10A de corrente, sendo 127v 1270 VA e 220v 2200 VA. Equipamentos com consumo individual acima de 10A precisam ter circuito exclusivo.

A recomendação é agrupar os circuitos por ambientes próximos, por exemplo: área social, área íntima, serviço, ao ar livre, etc. Não esquecendo de planejar um possível aumento de carga, prevendo espaço para futura expansão da instalação. A capacidade do quadro de distribuição deve ter essa previsão, conforme NBR 5410.

Em um projeto elétrico residencial, os circuitos são divididos em vários tipos, de acordo com a sua finalidade e características técnicas. Alguns dos circuitos mais comuns em uma instalação elétrica residencial são:

1. Circuitos de iluminação: responsáveis por alimentar as lâmpadas e luminárias da casa, comandados por interruptores.

2. Circuitos de tomadas: responsáveis por alimentar os aparelhos eletroeletrônicos das residências, como televisores, computadores, geladeiras, entre outros

3. Circuitos de ar condicionado: responsáveis por alimentar os aparelhos de ar condicionado da casa, com capacidade e fiação específica para suportar as cargas elétricas desses equipamentos.

4. Circuitos de aquecimento: responsáveis por alimentar os sistemas de aquecimento da casa, como os chuveiros elétricos e sistemas de aquecimento de água.

5. Circuitos de proteção: responsáveis por proteger a instalação elétrica de sobrecargas e curtos-circuitos, com a instalação de dispositivos de proteção, como disjuntores e fusíveis.

6. Circuitos de automação: responsáveis por controlar os sistemas de automação da casa, como os sistemas de segurança, iluminação e climatização.

7. Circuitos de energia solar: responsáveis por alimentar a instalação elétrica com energia gerada por painéis solares, reduzindo a dependência de energia da rede pública.

Dessa forma, cada circuito deve ser dimensionado de acordo com as suas características técnicas, levando em consideração a carga elétrica demandada pelos equipamentos e a sua utilização simultânea. É fundamental que o projeto elétrico residencial seja bem planejado e executado por profissionais qualificados, garantindo a segurança e a eficiência da instalação elétrica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

UTILIZAÇÃO E CADASTRO DA PLATAFORMA

Após fazer o cadastro, clique em +Novo Projeto para começar a projetar, onde a imagem abaixo representa a tela inicial de um novo projeto. Selecione a concessionária que administra o local onde se instalará o projeto e a quantidade de fases desejada, clique em salvar.

Na parte superior temos todos os componentes necessários para fazer um projeto elétrico completo. Confira todos os recursos na imagem abaixo.

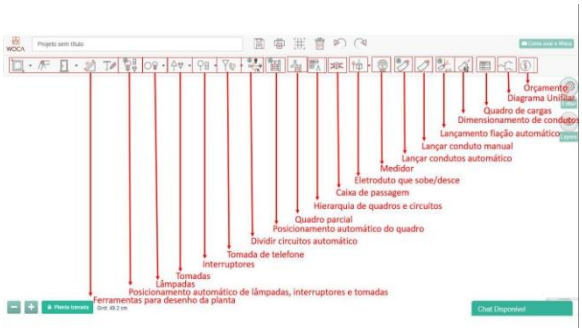

Figura 1. Recursos Woca.

APLICAÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO DO ZERO NO WOCA

Entendemos que o profissional responsável por projetar a instalação elétrica de uma residência, comércio ou indústria, já tenha em suas mãos alguns itens como: planta baixa, planta de situação, projeto arquitetônico, entre outros. É consenso que todos os profissionais da área sigam a NBR-5410, 2005, a qual se refere e normaliza as instalações elétricas de baixa tensão.A criação desse projeto em questão vai seguir os seguintes passos:

1º Posicionamento de lâmpadas, interruptores e tomadas;

2º Divisão e identificação de circuitos;

3º Posicionamento do quadro de energia;

4º Lançamento e dimensionamento de eletrodutos;

5º Lançamento de fiação e medidor;

6º Conferencia do quadro de cargas;

7º Orçamento.

Dessa forma, ao seguir todos esses passos, o primeiro devemos clicar em Posicionamento automático das cargas (lâmpadas, tomadas e interruptores) temos toda a iluminação e tomadas conforme prevê a NBR-5410 de acordo com a área e perímetro do ambiente. Diante disso podemos editar e projetar de acordo com a necessidade do cliente.

Começando pelo banheiro, colocamos 1 tomada para o chuveiro e 1 tomada conjugada com o interruptor. No quarto, adicionamos 1 tomada para ar-condicionado, 2 tomadas de uso geral e 1 tomada conjugada com o interruptor. Na cozinha, 1 tomada para micro-ondas, 1 tomada tripla para uso geral, 1 tomada para geladeira e 1 tomada conjugada com o interruptor. Na sala, adicionamos 2 tomadas triplas para uso geral e 1 tomada conjugada com o interruptor, como mostra na figura 2.

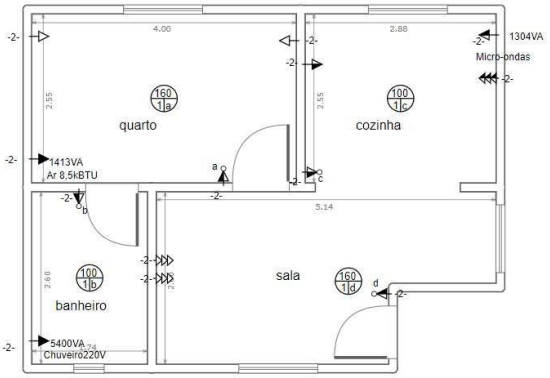

Figura 2. Posicionamento de lâmpadas, interruptores e tomadas.

Após a plataforma dividir os circuitos de forma automática cabe o usuário fazer alterações conforme deseja. Aqui separamos em 5 circuitos sendo na segunda etapa devemos clicar em Dividir circuitos (TUG, iluminação, TUE), onde eles são: - iluminação, 2 - tomadas de uso geral, 3 - chuveiro, 4 – ar-condicionado, 5 – micro-ondas.

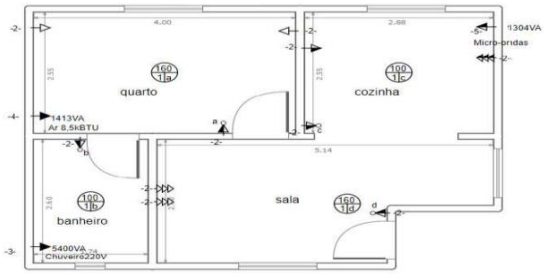

Figura 3. Divisão e identificação de circuitos.

O terceiro passo é onde ao clicar em Posicionamento automático do quadro de energia, o quadro geral da casa é adicionado ao centro das cargas, conforme a norma, para um uso melhor deslocamos para um lugar de fácil acesso em todos os cômodos da casa.

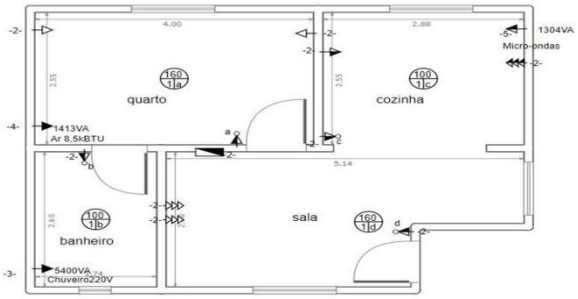

Figura 4. Posicionamento do quadro de energia.

Indo em Posicionamento automático dos eletrodutos, temos todos eles já lançados no projeto, nessa etapa não houve modificações, só haveria caso desejássemos mudar algum circuito por algum motivo, por exemplo, reduzir o fator de agrupamento.Clicando em Dimensionamento de condutos, irá aparecer próximo a cada um à sua polegada respectiva, como nesse projeto não apareceu nada entendemos como ¾.

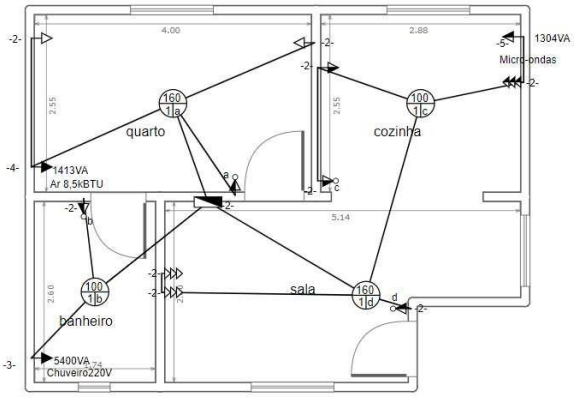

Figura 5. Posicionamento de condutos e dimensionamento.

Ao clicar em Lançamento automático da fiação, toda a fiação é lançada no projeto e podemos ver sua especificação próximo a seu eletroduto de passagem, assim como a norma prevê. Aqui tentamos deixar o projeto mais limpo o possível arrastando a especificação da fiação para espaços em branco. Juntamente com a fiação, aproveitamos e colocamos o medidor nessa etapa. Em Medidor, peque-o e coloque onde desejar na parte externa da casa,depois ligue o com um eletroduto para passar a fiação.

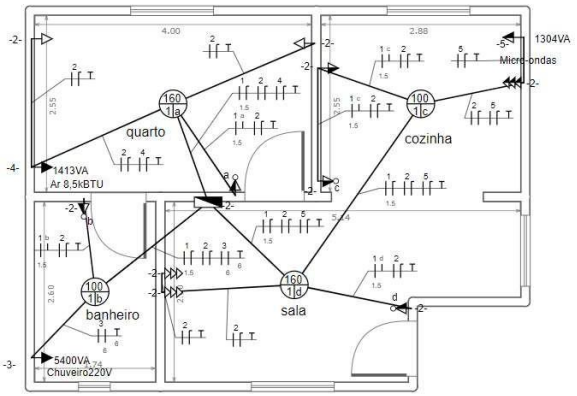

Figura 6. Lançamento fiação.

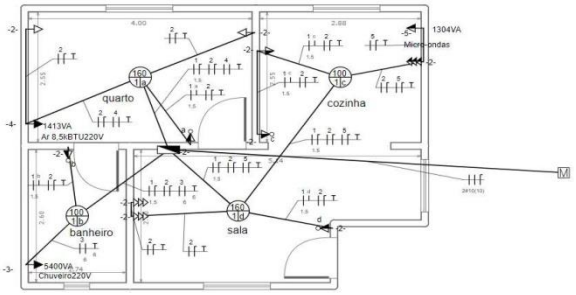

Figura 7. Posicionamento medidor.

Abrindo a página com o quadro de cargas em Quadro de cargas, podemos ver todas as informações do projeto, como o ramal de entrada e seus detalhes, o

quadro de cargas e a corrente demandada por cada fase. Dessa forma é possível verificar se está tudo de acordo ou se precisa ajustar algo, por exemplo, o agrupamento de circuitos está todos em 3, é um bom número, se estivesse algum em 6 precisaria remanejar alguns circuitos para reduzir este.

Quadro de cargas Exportar Planilha

Ramal de Entrada

Concessionária: Minas Gerais - Cemig
Nível de Tensão: 127V/220V

Fases	Seção do condutor fase (mm²)	Seção do condutor neutro (mm²)	Disjuntor do medidor (A)	Seção do cabo terra (mm²)	Disjuntor Geral (A)	Potência Instalada (kW)	Potência Demandada (kVA)	Potência Demandada (kW)
2	10	10	40	10	40	9,5	8,8	8,1

Quadro de Cargas

Circuito	Seção (mm²)	Disjuntor In(A)	Tensão (V)	Potência (VA)	Corrente de Projeto Ib(A)	Queda de Tensão Parcial	Agrupamento	FCA	Capacidade de Condução Iz(A)	Corrente Demandada (A)			Fases	Descrição
										A	B	C		
1	1,50	10	127	520,00	4,09	--	3	0,70	12,25	2,42	--	--	A	Iluminação
2	2,50	16	127	1.600,00	12,60	0,18 %	3	0,70	16,80	7,43	--	--	A	Tomadas
3	6,00	25	220	5.400,00	24,55	0,35 %	3	0,70	28,70	24,55	24,55	--	AB	Chuveiro
4	2,50	10	220	1.413,00	6,42	0,23 %	3	0,70	16,80	3,79	3,79	--	AB	Ar 8,5kBTU

Figura 8. Quadro de cargas – parte 1.

5	2,50	16	127	1.304,00	10,27	1,10 %	3	0,70	16,80	--	10,27	--	B	Micro-ondas

Corrente Demandada (A) por fase

	A	B	C
Total:	38,18	38,60	--

Figura 9. Quadro de cargas – parte 2.

Clicando em Orçamento, temos uma página detalhada de todo o orçamento, contando com condutores, eletrodutos, caixa de passagem, dispositivos elétricos embutidos (tomadas, interruptores), disjuntores e iluminação. É possível mudar o preço unitário de cada produto e colocar o valor da sua loja de matérias elétricos de confiança.

Quantitativo de Materiais Exportar Planilha

☐ **Cotação customizada:** (Configure seus próprios preços de materiais e porcentagem de folga para cabos e eletrodutos) ☐ **Visualização Detalhada de Cabos (por Circuito)** Custo Total: **R$ 1.555,29**

Condutores dos Circuitos (Isolamento PVC - 450V/750V - Flexível)

Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Parcial
1	1,5 mm² azul	m	12,44	R$ 2,15	R$ 26,74
2	1,5 mm² preto	m	26,35	R$ 2,15	R$ 56,65
3	1,5 mm² amarelo	m	13,91	R$ 2,15	R$ 29,91
4	2,5 mm² azul	m	55,32	R$ 3,39	R$ 187,55
5	2,5 mm² preto	m	66,85	R$ 3,39	R$ 226,61
6	6 mm² preto	m	10,84	R$ 8,05	R$ 87,26
Total Estimado					**R$ 614,72**

Condutores Terra (Isolamento PVC - 450V/750V - Flexível)

Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Parcial
1	2,5 mm² verde	m	42,68	R$ 3,39	R$ 144,67
2	6 mm² verde	m	5,42	R$ 8,05	R$ 43,63
Total Estimado					**R$ 188,30**

Eletrodutos

Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Parcial
1	Conduite PVC Flex 3/4"	m	55,20	R$ 2,19	R$ 120,89
Total Estimado					**R$ 120,89**

Dispositivos Elétricos Embutidos

Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Parcial
1	Tomada Simples 10A 2P+T	unid	4	R$ 7,97	R$ 31,88
2	Tomada Simples 20A 2P+T	unid	1	R$ 10,94	R$ 10,94
3	Conjugado Interruptor-Tomada	unid	4	R$ 17,95	R$ 71,80
4	Tomada Tripla	unid	3	R$ 17,59	R$ 52,77

Figura 10. Orçamento – parte 1.

Figura 11. Orçamento – parte 2.

Total Estimado	**R$ 167,39**

Caixa de passagem dos pontos elétricos

Esta é uma funcionalidade Premium do Woca.

Conheça nossos planos clicando aqui.

Disjuntores

Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Parcial
1	Disjuntor 10 A - monopolar	unid	1	R$ 10,57	R$ 10,57
2	Disjuntor 25 A - bipolar	unid	1	R$ 50,78	R$ 50,78
3	Disjuntor 10 A - bipolar	unid	1	R$ 50,78	R$ 50,78
4	Disjuntor 16 A - monopolar	unid	2	R$ 10,57	R$ 21,14
Total Estimado					**R$ 133,27**

Figura 12. Orçamento – parte 3.

Ramal de Entrada

Esta é uma funcionalidade Premium do Woca.

Conheça nossos planos clicando aqui.

Iluminação

Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	Lâmpada 160.0 VA	unid	2
2	Lâmpada 100.0 VA	unid	2

Custo Total: **R$ 1.555,29**

Figura 13. Orçamento – parte 4.

CONCLUSÃO

A plataforma Woca ainda é recente e passa por melhorias frequentemente. Alguns de seus recursos está disponível apenas nas versões pagas, podemos citar aqui alguns deles como, inserir um quadro de cargas parcial, exportar planilhas do quadro de cargas e do orçamento, além da impressão. Outro ponto negativo é não conseguir importar/exportar arquivos para AutoCad e Revit, precisando assim criar a planta baixa dentro da plataforma. Do outro lado temos os pontos positivos que são: realizar um projeto elétrico em poucos passos e dentro da norma NBR-5410; na versão paga conseguir exportar as planilhas para o excel podendo editá-las; na área de impressão do projeto é possível escolher a escala a ser usada, o tamanho da folha e ter uma pré-visualização. Com tudo isso dito, chegamos à conclusão que o Woca se torna uma excelente plataforma de projetos elétricos, com recursos automatizados cumprindo o seu real objetivo, que juntamente com esse material é facilitar e dar eficiência na vida dos profissionais da área de elétrica.

REFERÊNCIAS

Creder, Hélio. Instalações Elétricas. 4 eds. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. - LTC, 1976. 273p. Disponível em: Acesso: 20/04/2023.

Domingos. Livro projetos de instalações elétricas prediais, pág. 14 12° edição revisada, 2015.

Lima Filho, D. L. Projetos de Instalações Elétricas Prediais, Editora Érica, São Paulo, 2011. Disponível em: Acesso: 20 abr. 2023.