LUMEN ET VIRTUS
ISSN: 2177-2789

PROJETO LUMINOTÉCNICO E ELETROMÉTRICO DE UMA RESIDÊNCIA

LIGHTING AND ELECTROMETRIC DESIGN FOR A RESIDENCE

PROYECTO DE ILUMINACIÓN Y ELECTROMÉTRICO DE UNA RESIDENCIA

https://doi.org/10.56238/levv16n49-025

Data de submissão: 09/05/2025 **Data de publicação:** 09/06/2025

Arlindo Modesto Antunes
Doutor, Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: arlindo.antunes@ufra.edu.br

Everton Gusmão Vila Real
Graduado em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: everton.gvr@hotmail.com

Maria Hosana Moreira dos Santos
Graduada em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: hsnsantos28@gmail.com

Daiane Piedade Pinto
Graduada em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: daianepiedade5@gmail.com

Joana do Socorro Peixoto Mendonça
Graduada em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: joanamendonca1974@gmail.com

Jesimiel Chagas dos Santos
Graduado em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: mielchagass@gmail.com

Robson José Lopes Abreu
Graduado em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: robsonjoserjla007@gmail.com

Manoele Marques do Nascimento
Graduada em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: manoelemarques27@gmail.com

Hélio Gil Carvalho Sampaio
Graduado em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: sampaioheliogil.carvalho@gmail.com

RESUMO
Este artigo apresenta o desenvolvimento e a análise de um projeto luminotécnico e eletrométrico para uma residência unifamiliar, com base em dados reais de planta arquitetônica e planilhas técnicas. O trabalho contempla o levantamento das cargas elétricas, o dimensionamento dos circuitos, a escolha das seções de condutores, a seleção dos dispositivos de proteção e o cálculo da iluminação artificial dos ambientes. Utilizando critérios técnicos e diretrizes de órgãos como o PROCEL, INMETRO e Eletrobras, foram obtidos resultados que aliam eficiência energética, segurança e funcionalidade. O projeto resultante respeita os níveis recomendados de iluminância para cada cômodo, promove economia de energia por meio do uso de luminárias LED e garante proteção adequada com dispositivos DR e disjuntores bem dimensionados. Conclui-se que o projeto atende plenamente às exigências técnicas e contribui para a qualidade e segurança das instalações elétricas residenciais.

Palavras-chave: Projeto elétrico. Iluminação. Eficiência energética.

ABSTRACT
This article presents the development and analysis of a lighting and electrical design project for a single-family residence, based on real architectural layout data and technical spreadsheets. The work includes the survey of electrical loads, the dimensioning of circuits, the selection of conductor cross-sections, the specification of protective devices, and the calculation of artificial lighting levels in each room. Using technical criteria and guidelines from institutions such as PROCEL, INMETRO, and Eletrobras, the results achieved combine energy efficiency, safety, and functionality. The resulting project meets the recommended illuminance levels for each environment, ensures energy savings through the use of LED lighting fixtures, and guarantees protection with residual-current devices and properly rated circuit breakers. It is concluded that the project fully meets technical standards and contributes to the quality and safety of residential electrical installations.

Keywords: Electrical project. Lighting. Energy efficiency.

RESUMEN
Este artículo presenta el desarrollo y el análisis de un proyecto luminotécnico y electrométrico para una vivienda unifamiliar, basado en datos reales de planos arquitectónicos y hojas de cálculo técnicas. El trabajo incluye el levantamiento de las cargas eléctricas, el dimensionamiento de los circuitos, la elección de las secciones de los conductores, la selección de los dispositivos de protección y el cálculo de la iluminación artificial de los ambientes. Utilizando criterios técnicos y directrices de organismos como PROCEL, INMETRO y Eletrobras, se obtuvieron resultados que combinan eficiencia energética, seguridad y funcionalidad. El proyecto resultante respeta los niveles recomendados de iluminancia para cada habitación, promueve el ahorro de energía mediante el uso de luminarias LED y garantiza una protección adecuada con dispositivos DR y disyuntores bien dimensionados. Se concluye que el proyecto cumple plenamente con los requisitos técnicos y contribuye a la calidad y seguridad de las instalaciones eléctricas residenciales.

Palabras clave: Proyecto eléctrico. Iluminación. Eficiencia energética.

1 INTRODUÇÃO

O projeto luminotécnico e eletrométrico de edificações residenciais desempenha papel central na funcionalidade, conforto e segurança dos usuários, sendo a adequada distribuição de pontos de luz e tomadas, bem como o dimensionamento correto dos condutores e dispositivos de proteção, fatores decisivos para o desempenho e a durabilidade das instalações elétricas. O avanço tecnológico no setor da construção civil exige que esses projetos estejam alinhados com boas práticas de engenharia e princípios de eficiência energética, considerando não apenas o consumo racional de energia, mas também a valorização estética e arquitetônica da residência (OLIVEIRA; FRANCO, 2019).

Desse modo, a elaboração de projetos elétricos residenciais deve considerar uma série de aspectos técnicos e normativos, incluindo o levantamento das cargas elétricas previstas, o cálculo da demanda total, o seccionamento dos quadros e a escolha adequada dos dispositivos de proteção. No campo luminotécnico, por sua vez, é fundamental considerar a finalidade de cada ambiente, os níveis mínimos de iluminância recomendados e a escolha criteriosa dos tipos e posicionamentos das luminárias (SOUZA; MARTINS, 2020). Além disso, órgãos como o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL, vinculado ao Ministério de Minas e Energia, destacam a importância de práticas sustentáveis e eficientes no uso da iluminação em ambientes residenciais (PROCEL, 2020).

Este trabalho tem como objetivo apresentar e analisar o projeto luminotécnico e eletrométrico de uma residência unifamiliar, com base em dados reais de planta baixa e planilhas de carga, buscando garantir segurança, funcionalidade e eficiência energética. O projeto contempla todos os ambientes internos e externos da edificação, como salas, quartos, banheiros, cozinha, garagem e área de lazer com piscina, analisando a demanda energética, o fator de simultaneidade e a distribuição racional de circuitos.

A abordagem adotada utiliza ferramentas técnicas e metodológicas reconhecidas pela engenharia elétrica, baseando-se em literatura especializada, recomendações de instituições de pesquisa e programas governamentais. O propósito é garantir um projeto tecnicamente viável, seguro, econômico e em conformidade com as exigências do setor elétrico brasileiro, contribuindo com a formação profissional e acadêmica dos engenheiros envolvidos e com a promoção de práticas sustentáveis no ambiente residencial (INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2021).

2 MATERIAL E MÉTODOS

A elaboração do projeto luminotécnico e eletrométrico da residência em questão foi conduzida por meio da análise da planta baixa arquitetônica, entregue em formato digital (PDF), contendo a disposição dos ambientes, cotas, elementos construtivos e áreas em metros quadrados. A planta serviu de base para o levantamento das cargas e o posicionamento estratégico de pontos de iluminação,

tomadas de uso geral (TUGs), tomadas de uso específico (TUEs), interruptores e quadros de distribuição.

2.1 COLETA DE DADOS ARQUITETÔNICOS

Inicialmente, realizou-se o levantamento dimensional da edificação com base na planta baixa fornecida, a fim de identificar os ambientes e suas respectivas funções, áreas e volumetrias. A residência é composta por espaços internos como sala, quartos, suítes, banheiros, cozinha e área de serviço, além de áreas externas como garagem, corredor lateral e piscina. Esta planta foi essencial para definir os requisitos de iluminação e dimensionamento elétrico por ambiente (INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2021).

Os níveis mínimos de iluminância adotados foram baseados em valores recomendados por literatura especializada e por instituições técnicas como o PROCEL (2020) e os guias técnicos do CREA-SP (2018), que indicam valores ideais de iluminância (em lux) para cada tipo de ambiente residencial, com base na função desempenhada. Utilizou-se a relação:

Onde:

- E é a iluminância (lux),
- F é o fluxo luminoso total (lúmens),
- U é o fator de utilização,
- MF é o fator de manutenção,
- A é a área do ambiente (m^2).

2.2 CÁLCULO LUMINOTÉCNICO

O cálculo foi realizado com base na fórmula do lúmen, a partir da área útil de cada ambiente e da iluminância desejada. A seleção dos tipos de luminárias e lâmpadas considerou critérios de eficiência energética, temperatura de cor e índice de reprodução de cor (IRC), conforme diretrizes do INMETRO (2022) e do PROCEL (2020).

Para cada cômodo, determinou-se a iluminância média recomendada de acordo com a sua função. Os valores de referência foram extraídos do *Manual de Eficiência Energética* da Eletrobras (2019) e do guia do PROCEL (2020), por exemplo:

- Dormitórios: 100 a 150 lux
- Sala de estar e jantar: 150 a 300 lux
- Cozinha: 300 a 500 lux
- Banheiros: 200 a 300 lux
- Área de serviço: 250 a 500 lux
- Garagem e corredor: 100 a 150 lux

- Piscina/área externa: 50 a 100 lux (iluminação de segurança e ambientação)

A quantidade de luminárias foi definida com base na fórmula do lúmen, aplicando o fator de utilização (U) de acordo com a refletância de superfícies e a geometria dos cômodos. O fator de manutenção (MF) considerado foi de 0,8, assumindo uso moderado e manutenção periódica, conforme parâmetros sugeridos pelo INMETRO (2022).

2.3 LEVANTAMENTO DE CARGAS ELÉTRICAS

Com o apoio de planilhas de cálculo (anexadas a este trabalho), procedeu-se ao levantamento das cargas previstas para cada ambiente, considerando os equipamentos e eletrodomésticos comuns em uma residência de porte médio. As potências foram discriminadas entre TUGs e TUEs, conforme recomendações da Eletrobras (2019) e Souza e Martins (2020).

Foi feito um mapeamento das cargas de cada ambiente, com base no uso previsto de eletrodomésticos, equipamentos fixos (como chuveiro, micro-ondas, ar-condicionado) e demais pontos de consumo. As potências foram classificadas como:

- TUGs: tomadas para aparelhos com potência inferior a 600 W
- TUEs: tomadas específicas para aparelhos de maior potência (geladeira, máquina de lavar, etc.)

A potência total estimada foi somada e aplicada a um fator de demanda, segundo orientações da Eletrobras (2019) e do IFSC (2021), para calcular a demanda máxima provável da instalação, visando economia e racionalização do projeto.

2.4 SECCIONAMENTO DOS CIRCUITOS E DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

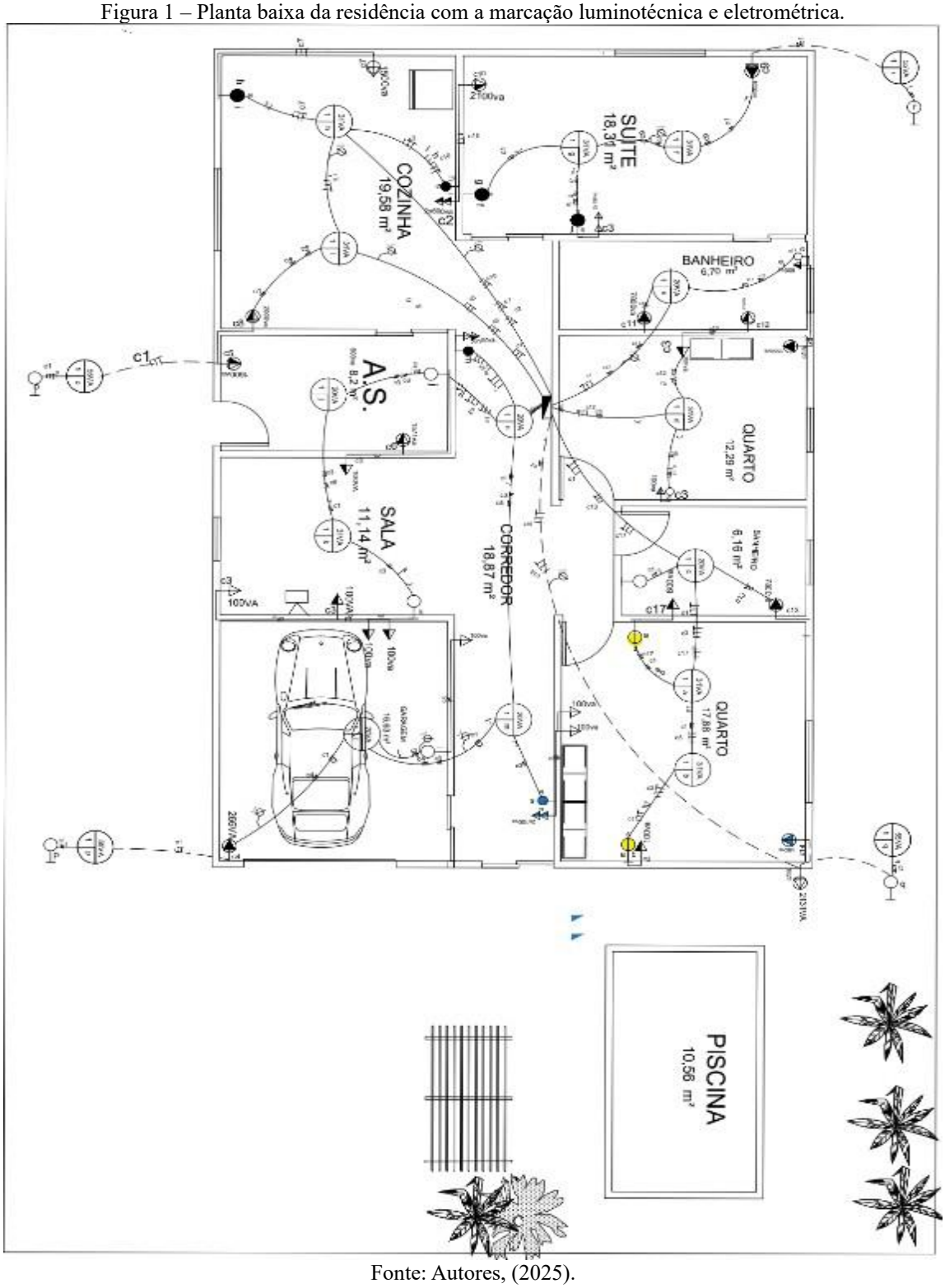
A partir do levantamento de cargas, aplicaram-se critérios técnicos para o agrupamento de cargas por circuitos. Os condutores foram dimensionados utilizando as tabelas da Eletrobras (2019) e os critérios de queda de tensão e capacidade de condução de corrente. O dimensionamento foi validado com auxílio das planilhas eletrônicas, onde também foram calculadas a demanda total da instalação, o disjuntor geral, os disjuntores parciais e a corrente nominal.

Com a corrente nominal, foram escolhidos os condutores com base na tabela de capacidade de condução de corrente em função do método de instalação e da seção dos cabos (ELETROBRAS, 2019). A queda de tensão também foi verificada, limitando-se a um valor máximo de 4% entre o ponto de alimentação e o ponto de utilização.

2.5 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PROJETO

Com base na planta original, foi feita a marcação gráfica dos pontos de luz, interruptores, tomadas e quadros, indicando também os circuitos e suas respectivas bitolas. O detalhamento foi feito sobre a planta baixa, que será apresentada nesta seção como Figura 1, conforme os princípios da representação gráfica técnica exigida para projetos elétricos residenciais (OLIVEIRA; FRANCO, 2019).

Figura 1 – Planta baixa da residência com a marcação luminotécnica e eletrométrica.



Fonte: Autores, (2025).

O ponto de partida do projeto foi a planta baixa arquitetônica da residência, disponibilizada em formato digital, na qual constam as informações espaciais de cada ambiente, incluindo cotas, área útil (em m²), localização de portas e janelas, além da disposição geral da estrutura física da edificação. A residência conta com espaços como suíte, quartos, banheiros, sala, cozinha, área de serviço, garagem e área de lazer com piscina, totalizando uma área construída considerável.

Essa planta serviu de base para identificar as cargas previstas e as exigências luminotécnicas de cada ambiente, conforme ilustrado na Figura 1. Foi sobre essa base que os pontos de iluminação, interruptores, tomadas de uso geral (TUGs) e de uso específico (TUEs) foram posicionados com o devido critério técnico.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aplicação prática do projeto luminotécnico e eletrométrico da residência estudada resultou em um conjunto de soluções técnicas que contemplam a funcionalidade dos espaços, a segurança das instalações e a racionalização do consumo de energia elétrica. A partir da análise da planta baixa e dos dados organizados nas planilhas de cálculo anexas, foi possível identificar e implementar um sistema elétrico eficiente, tecnicamente viável e adaptado às necessidades dos usuários da residência.

3.1 RESULTADOS DO PROJETO LUMINOTÉCNICO

O projeto luminotécnico foi desenvolvido com base nos níveis recomendados de iluminância para cada tipo de ambiente residencial. A Tabela 1 apresenta um resumo dos ambientes, áreas e iluminâncias calculadas, considerando os fatores de utilização e manutenção.

A análise demonstrou que todos os ambientes obtiveram níveis de iluminância compatíveis com os valores recomendados pela literatura técnica (SOUZA; MARTINS, 2020; PROCEL, 2020). A escolha por luminárias LED contribuiu significativamente para a redução da potência instalada, promovendo maior eficiência energética e menor carga térmica nos ambientes.

3.2 RESULTADOS DO DIMENSIONAMENTO DE CARGAS E CIRCUITOS

A planilha de cargas (anexos) apresentou um mapeamento detalhado das potências de cada ponto de consumo, classificadas em TUGs, TUEs e iluminação. A seguir, apresentam-se os principais resultados:

- Potência total instalada: 9.711 VA
- Demanda total calculada (com fator de demanda): 5.928 VA
- Corrente estimada total: 26,9 A (em 220V)
- Número de circuitos: 12, sendo 4 de iluminação, 5 de TUGs e 3 de TUEs

A divisão criteriosa dos circuitos contribui para a melhor distribuição de cargas e facilita manutenções futuras. Os circuitos foram dispostos no Quadro de Distribuição Geral com disjuntores termomagnéticos, cada um dimensionado de acordo com a corrente nominal e o tipo de carga alimentada.

3.3 CONDUTORES, PROTEÇÕES E SEGURANÇA DA INSTALAÇÃO

O dimensionamento dos condutores foi realizado com base na corrente de projeto, no método de instalação e na distância entre o quadro e os pontos terminais. Foram utilizados cabos de cobre com isolação PVC 70°C, conforme recomendado pela Eletrobras (2019), com as seguintes seções predominantes:

- Iluminação: cabos de 1,5 mm²
- TUGs: cabos de 2,5 mm²
- TUEs e ar-condicionado: cabos de 4 mm² e 6 mm² (em pontos específicos)
- Alimentação principal: 10 mm²

A proteção dos circuitos foi feita com disjuntores do tipo DIN, com curvas B e C conforme a característica das cargas. Em ambientes úmidos e de maior risco, como banheiros, cozinha e piscina, foram inseridos dispositivos DR (Diferencial Residual), respeitando o nível de sensibilidade ≤ 30 mA, promovendo a segurança contra choques elétricos (IFSC, 2021).

3.4 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E ESCOLHAS TECNOLÓGICAS

A escolha por luminárias LED de alta eficiência permitiu uma redução de até 70% na potência de iluminação em relação a sistemas fluorescentes ou incandescentes convencionais (INMETRO, 2022). Além disso, o projeto buscou agrupar pontos de iluminação por setores, permitindo a instalação de interruptores independentes e dimerização em áreas como sala de estar e piscina, promovendo economia de energia e conforto ambiental.

Segundo estudos da Eletrobras (2019), projetos residenciais que adotam tecnologia LED com controle eficiente podem reduzir o consumo de iluminação em até 30% ao ano. O investimento inicial, embora ligeiramente superior, é compensado pela durabilidade dos equipamentos e pela redução da fatura de energia.

3.5 INTEGRAÇÃO CONSTRUTIVA E CONFORTO

Um aspecto relevante observado neste projeto foi a compatibilidade entre os sistemas elétricos e o layout arquitetônico da residência. O posicionamento dos pontos de luz e de tomadas respeitou não apenas exigências técnicas, mas também aspectos ergonômicos e funcionais. Por exemplo:

- Os pontos de luz em corredores e cozinha foram posicionados de forma a evitar sombras;
- As tomadas próximas à bancada da cozinha foram dispostas acima de 1,10 m do piso, atendendo à segurança;
- A iluminação da piscina foi projetada com foco difuso para criar ambientação e evitar ofuscamento noturno.

3.6 VALIDAÇÃO COM AS PLANILHAS

As planilhas anexadas ao trabalho contêm todos os dados de entrada e saída utilizados para cálculos, incluindo:

- Tabelas de potência por ambiente;
- Planilha de cálculo de corrente e dimensionamento dos condutores;
- Planilha de queda de tensão por circuito;
- Tabela de seleção de disjuntores e dispositivos DR;
- Cálculo da demanda global da instalação com aplicação do fator de simultaneidade.

Esses dados permitem não apenas a verificação da correção dos cálculos, mas também a replicação do projeto em futuras edificações com características semelhantes. A documentação clara e organizada dos cálculos é um dos pilares para a confiabilidade de um projeto técnico (OLIVEIRA; FRANCO, 2019).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto luminotécnico e eletrométrico da residência analisada demonstrou como a aplicação integrada de conhecimento técnico, normativo e funcional pode resultar em uma instalação eficiente, segura e confortável. Através do levantamento detalhado da planta baixa e do uso de ferramentas de cálculo adequadas, foi possível alcançar um dimensionamento preciso das cargas elétricas e da distribuição dos pontos de luz, respeitando as exigências de conforto visual, economia de energia e segurança dos usuários.

A correta escolha dos tipos de luminárias e lâmpadas, com foco na tecnologia LED, contribuiu significativamente para a eficiência energética da residência, promovendo uma redução considerável da potência instalada para iluminação. Além disso, o uso racional de circuitos, a divisão funcional por setores e a inclusão de dispositivos de proteção como disjuntores e DRs garantiram um projeto tecnicamente seguro e conforme às boas práticas recomendadas por órgãos de referência, como o PROCEL e a Eletrobras.

Outro ponto relevante foi a compatibilização do projeto elétrico com o layout arquitetônico da edificação, proporcionando praticidade e valorizando o conforto ambiental dos moradores. A

metodologia adotada – baseada em dados reais, planilhas de cálculo, simulação técnica e referências bibliográficas confiáveis – assegurou a qualidade técnica do trabalho e possibilitou sua replicação em outros contextos residenciais.

Portanto, conclui-se que um projeto elétrico bem planejado não apenas cumpre com os requisitos legais e funcionais, mas também agrega valor estético, conforto e sustentabilidade ao espaço construído, sendo uma etapa fundamental em qualquer empreendimento residencial contemporâneo.

REFERÊNCIAS

ELETROBRAS. Manual de eficiência energética em edificações. Rio de Janeiro: Eletrobras, 2019.

INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. Critérios para concessão do Selo Procel a lâmpadas LED para uso residencial. Brasília: INMETRO, 2022. Disponível em: https://www.inmetro.gov.br. Acesso em: 18 maio 2025.

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA. Projetos de instalações elétricas prediais de baixa tensão: guia prático. Florianópolis: IFSC, 2021.

OLIVEIRA, A. C.; FRANCO, R. M. Instalações elétricas prediais: fundamentos e aplicações. 2. ed. São Paulo: LTC, 2019.

PROCEL – PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Eficiência energética na iluminação residencial. Brasília: Eletrobras/Ministério de Minas e Energia, 2020. Disponível em: https://www.procelinfo.com.br. Acesso em: 18 maio 2025.

SOUZA, L. A.; MARTINS, R. T. Iluminação e design: fundamentos para projetos luminotécnicos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2020.

ANEXOS

Empresa: UFRA			Obra: Projeto Luminotecnico													
			Atividade: Trabalho													
Projetista: Maria Hosana Moreira, e Manoele Marques			Data: 11/02/2023													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					Garagem	Sala	Cozinha	Quarto1	Quarto 2	Suite	Banheiro(suite)	Banheiro	Área de serviço	Corredor	Piscina	Terreno
Descrição do Ambiente	01	Comprimento	a	m	3.79	3.91	3.91	4.05	4.12	5.73	4.12	3.08	3.79	11.37	4.64	22.52
	02	Largura	b	m	4.39	3	5.01	4.39	3	3.27	1.62	2	2.12	1.66	2.64	15.52
	03	Área	A = a.b	m²	16.63	11.14	19.58	17.77	12.36	18.73	6.67	6.16	8.03	18.87	12.24	349.5104
	04	Pé-Direito	H	m	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	05	Pé-Direito Útil	h = H - hpl.tr. - hpend	m	**3**	**2.6**	**2.2**	**2.5**	**2.5**	**2.5**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**
	06	Índice do Recinto	K = a . b / [h . (a + b)]		**0.65**	**0.65**	**1.00**	**0.84**	**0.89**	**0.83**	**0.83**	**0.40**	**0.46**	**0.48**	**0.56**	**3.06**
	07	Fator de Depreciação	Fd		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	**0.8**	0.8	0.8	0.8	0.8
	08	Coeficiente de Reflexão - Teto	r1		**70%**	**70%**	**70%**	**70%**	**70%**	**70%**	**70%**	**70%**	**70%**	**70%**	70%	50%
	09	Coeficiente de Reflexão - Paredes	r2		**50%**	**50%**	**50%**	**50%**	**50%**	**50%**	**50%**	**50%**	**50%**	**50%**	50%	30%
	10	Coeficiente de Reflexão - Piso	r3		**10%**	**10%**	**10%**	**10%**	**10%**	**10%**	**10%**	**10%**	**10%**	**10%**	10%	10%
Caracteristicas da Iluminação	11	Iluminância Planejada	Em	lx	**150**	**200**	**200**	**200**	**200**	**200**	150	**150**	**150**	**150**	**150**	50
	12	Tonalidade ou Temperatura de Cor		K	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500
	13	Índice de Reprodução de Cores		Ra / IRC	80	70	70	70	70	70	80	80	80	80	80	80
Lâmpadas e Luminárias	14	Tipo de Lâmpada			Standard Led bulb, 18W(20VA)	Plafon Led Sobrepor,25W(31VA	Plafon Led Sobrepor, 25W(31VA)	Plafon Led Sobrepor, 25W(31VA)	Plafon Led Sobrepor, 25W(31VA)	Plafon Led Sobrepor, 25W(31)	Standard Led bulb, 18W(20VA)	Standard Led bulb, 18W(20VA)	Standard Led bulb, 18W(20VA)	Standard Led bulb, 18W(20VA)	Standard Led bulb, 18W(20VA)	Refletor LED Tramontina 50 W(65VA)
	15	Fluxo Luminoso de Cada Lâmpada	j	lm	1800	2000	2000	2000	2000	2000	1800	1800	1800	1800	1800	4500
	16	Lâmpadas por Luminária	z	unid.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	17	Tipo da Luminária			led	led	led	led	led	led	led	led	led	led	led	z
	18	Fator de Fluxo Luminoso	FFL		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	19	Grupo da Luminária			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20	Eficiência da Luminária	hL		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	21	Eficiência do Recinto	hR		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	22	**Fator de Utilização**			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	23	Quantidade de Lâmpadas	n = (Em . A) / (j . Fu . Fd . FFL	unid.	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	4
	24	Quantidade de Luminárias	N = n / z	unid.	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	4
Cálculo de Controle	25	Quantidade de Luminárias na Instalaçã	Nl	unid.	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	4
	26	Iluminância Alcançada	E = (z . Nl .j . Fu . Fd. FFL) /	lx	120	160	160	160	160	160	120	120	120	120	120	40
Consumo da Instalação	27	Potência Total Instalada	Pt = Nl . W* / 1000	kW	0.07	0.06	0.10	0.09	0.06	0.09	0.03	0.03	0.03	0.08	0.05	0.19
	28	Densidade da Potência	D = Pt . 1000 / A	W / m²	4.166666667	5	5	5	5	5	4.166666667	4.166666667	4.166666667	4.166666667	4.166666667	0.555555556
	29	Densidade da Potência Relativa	Dt = D . 100 / E	W / m² p/ 100 lx	3.47	3.13	3.13	3.13	3.13	3.13	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	1.39
			* Lâmpada(s) + Reator													

Quadro de Previsão de Cargas

Dependências	Dimensões		Iluminação								T.U.G.								T.U.E.								Cargas Especiais								
	Área (m²)	Perímetro (m)	Nº de Pontos	Tipo de Iluminação	Pot. Unit. (W)	Pot. Total (W)	Fator de Potência	Q (VAr)	S (VA)	Circuito	Nº de Tomadas	Nº de Pontos	Pot. Unit. (VA)	Pot. Total (VA)	Fator de Potência	Pot. Total (W)	Q (VAr)	Circuito	Aparelho	Potência de Saída (W)	Rendimento	Potência (W)	Fator de Potência	Q (VAr)	Potência (VA)	Circuito		Carga Especial	Potência de Saída (CV)	Potência de Saída (W)	Rendimento	Potência de Entrada (W)	Fator de Potência	Q (VAr)	S (VA)	Circuito
Garagem	**16.63**	**16.36**	1	Standard Led bulb	18	18	0.9	8.718	20.000	1	3	2	100	200	0.7	140	98	3							#DIV/0!			MOTOR ELETRICO PARA PORTÃO	1/4	187	1	187	0.7	106.823	267	4
Sala	**11.14**	**13.82**	1	Plafon Led Sobrepor	25	25	0.8	18.750	31.250	1	3	3	100	300	0.7	210	147	3							#DIV/0!			MOTOR DA PISCINA	2	1492	1	1492	0.7	1065.823	2131	17
A.S	**8.03**	**11.82**	1	Standard Led bulb	18	18	0.9	8.718	20.000	1	2	0	0	0	0	0	0	0	Maquina de lavar	1100	1	1100	0.7		1571	C6									
																			Ferro de passar	1600	1	1600	1		1600	C5		**Total**		**1679**	**2**	**1679**	**0.62**	**213.046**	**2712.69**	
cozinha	**19.58**	**17.84**	2	Plafon Led Sobrepor	25	50	0.8	37.500	62.500	1	5	2	600	1200	0.7	840	588	2	Air Fry	1500	1	1500	1		1500	C7									
																			Forno eletrico	2000	1	2000	1		2000	**c8**									
Corredor	**18.87**	**26.06**	2	Standard Led bulb	18	36	0.9	17.436	40.000	1	5	5	100	500	0.7	350	245	3																	
Suite	**18.73**	**18.00**	2	Plafon Led Sobrepor	25	50	0.8	37.500	62.500	1	4	2	100	200	0.7	140	98	3	Ar condicionado	3.516	1	1085	0.7		1550	C19									
Banheiro suíte	**6.67**	**11.48**	1	Standard Led bulb	18	18	0.9	8.718	20.000	1	3	1	600	600	0.7	420	294	17	Chuveiro eletrico	7800	1	7800	1		7800	C12									
																			Secador de cabelo	2100	1	2100	1		2100	C11									
Quarto 2	**12.36**	**14.24**	1	Plafon Led Sobrepor	25	25	0.8	18.750	31.250	1	3	2	100	200	0.7	140	98	3	Ar condicionado	3.516	1	1085	0.7		1550	C15									
Banheiro	**6.16**	**10.16**	1	Standard Led bulb	18	18	0.9	8.718	20.000	1	3	1	600	600	0.7	420	294	18	Chuveiro eletrico	7800	1	7800	1		7800	C14									
																			Secador de cabelo	2100	1	2100	1		2100	C13									
Quarto1	**17.77**	**16.88**	2	Plafon Led Sobrepor	25	50	0.8	37.500	62.500	1	3	3	100	300	0.7	210	147	3	Ar condicionado	3.516	1	1085	0.7		1550	C16									
Piscina	**12.24**	**17.20**	1	Standard Led bulb	18	18	0.9	8.718	20.000	1	1	0	0	0	0	0	0		TUE	600	1	600	0.7		857	C9									
Terreno	**349.5104**	**76.08**	4	Refletor LED Tramontina	50	200	0.9	98.864	222.222	1	0	0	0	0	0	0	0																		
	Total		**19**		**283**	**526**	**0.9**	**307.889**	**609.48**		**35**																								

Locação do quadro de distribuição de cargas QDC												
Cômodo	Identificação da carga	Carga (VA	POSIÇÃO X	POSIÇÃO	CARGA . X	CARGA . Y	CCx	CCy				
Garagem	Lampada 1	20	2.5	2.4	50	48	6.793948753	8.336336273				
	Tomada TUE 1	267	0.3	0.3	80.1	80.1						
	Tomada 2	100	2.6	4.3	260	430						
	Tomada 3	100	3	4.3	300	430						
Sala	Lampada 1(2)	31	2	6.1	62	189.1						
	Tomada 1	100	2.1	4.8	210	480						
	Tomada 2	100	0.3	5.1	30	510						
	Tomada 3	100	2.3	7.3	230	730						
A.S	Lâmpada 1(3)	20	2	8.7	40	174						
	Tomada TUE 1	1571	3.2	7.8	5027.2	12253.8						
	Tomada TUE 2	1600	0.4	9.2	640	14720						
Cozinha	Lampada 1(4)	31	2.2	11.3	68.2	350.3						
	Lâmpada 2(5)	31	2.1	13.7	65.1	424.7						
	Tomada TUE 1	1500	2	14.6	3000	21900						
	Tomada TUE 2	2000	0.7	10.1	1400	20200						
	Tomada 1	600	4	12.2	2400	7320						
	Tomada 2	600	3.8	12.2	2280	7320						
Corredor	Lâmpada 1(6)	20	5.1	8.1	102	162						
	Lâmpada 2(7)	20	5	2.7	100	54						
	Tomada 1	100	4.3	9.7	430	970						
	Tomada 2	100	4.4	9.7	440	970						
	Tomada 3	100	4.2	4.1	420	410						
	Tomada 4	100	5.6	8.8	560	880						
	Tomada 5	100	5.4	8.8	540	880						
Suite	Lampada 1(8)	31	7.9	13.2	244.9	409.2						
	Lâmpada 2(9)	31	6.2	13.2	192.2	409.2						
	Tomada 1	100	6.5	11.7	650	1170						
	Tomada 2	100	6.5	11.9	650	1190						
	Tomada TUE 1	1550	9.1	14.6	14105	22630						
	Tomada TUE 2	2100	4.5	14.3	9450	30030						
	Lampada 1(10)	20	7.7	10.6	154	212						
	Tomada 1	600	9.9	11	5940	6600						

$$CC_x = \frac{(S_1.x_1 + S_2.x_2 + \cdots + S_n.x_n)}{(S_1 + S_2 + \cdots S_n)}$$

$$CC_y = \frac{(S_1.y_1 + S_2.y_2 + \cdots + S_n.y_n)}{(S_1 + S_2 + \cdots S_n)}$$

Banheiro Suit	Tomada TUE 1	2100	9	10	18900	21000						
	Tomada TUE 2	7800	7.2	10	56160	78000						
	Lampada 1(11)	31	7.9	8.3	244.9	257.3						
	Tomada TUE 1	1550	9.8	9.5	15190	14725						
	Tomada 1	100	7.5	9.5	750	950						
	Tomada 2	100	7.5	6.8	750	680						
	Lampada 1(12)	20	8.1	5.5	162	110						
	Tomada 1	600	7.7	4.8	4620	2880						
	Tomada TUE 1	7800	9.4	4.8	73320	37440						
	Lampada 1(13)	31	8	3.3	248	102.3						
	Lâmpada 2(14)	31	8	1.7	248	52.7						
	Tomada TUE 1	1550	9.7	4.2	15035	6510						
	Tomada 1	100	6	2.5	600	250						
	Tomada 2	100	6	2.8	600	280						
	Tomada 3	100	7.1	0.3	710	30						
	Tomada TUE 1	2131	9.8	-0.3	20883.8	-639.3						
	Refletor1	55	-2.1	9	-115.5	495						
	Refletor2	55	-1.9	0.4	-104.5	22						
	Refletor3	55	11.5	14.6	632.5	803						
	Refletor4	55	11.3	0.4	621.5	22						
	s cargas instaladas:	38207	VA		259576.4	318506.4						

C1	LAMPADA1	20
	LAMPADA3	20
	LAMPADA6	20
	LAMPADA7	20
	LAMPADA10	20
	LAMPADA12	20
	LAMPADA2	31
	LAMPADA4	31
	LAMPADA5	31
	LAMPADA8	31
	LAMPADA9	31
	LAMPADA11	31
	LAMPADA13	31
	LAMPADA14	31
	REFLETORES	55
	REFLETORES	55
	REFLETORES	55
	REFLETORES	55
	TOTAL	588
C.2 cozinha	TOMADA C1	600
	TOMADA C2	600
	TOTAL	1200
	TOMADA G1	100
	TOMADA G2	100
	TOMADA S1	100
	TOMADA S2	100
	TOMADA S3	100
	TOMADA H1	100
	TOMADA H2	100
	TOMADA H3	100
	TOMADA H4	100
	TOMADA H5	100
	TOMADA SU1	100
	TOMADA SU2	100
	TOMADA1 Q1	100

C3	TOMADA1 Q2	100
	TOMADA1 Q3	100
	TOMADA2 Q1	100
	TOMADA2 Q2	100
	TOTAL	1700
C4	TUE G1	226
C5	TUE A1	1470
C6	TUE A2	1100
C7	TUE C1	1500
C8	TUE C2	2000
C9	TUE SU1	1550
C10	TUE SU2	2100
C11	TUE1 B1	7800
C12	TUE2 B1	2100
C13	TUE2 B2	7800
C14	TUE1 Q1	1163
C15	TUE2 Q2	1550
C16	TUE P1	2101
c17	tomadab1tug	600
	tomadabs1tug	600
	TOTAL	1200

Quadro de Distribuição de Cargas

Método de Seção Mínima

		Tensão, Corrente e Potência											Seção sem correção					Dimensionamento de Condutores Final				
CircuitoN°	Divisão de Instalação em Circuitos CircuitoTipoLocal	TensãoNominal(V)	CargaILUM (W)	Carga TUG(W)	Carga TUE (W)PotenciadeEntra				FaseF1 (W)	CargaEspeciais(W) PotênciadeEntrada	CargaReserva(W)P otenciadeEntrada	Carga Total (W)PotenciadeEntra										S(mm²)
1	Iluminação_int & exter	220	526					526	526			#REF!	#REF!	#REF!	2.39	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	6
2	TUG_Cozinha	220		1200				1200				#REF!	#REF!	0.99	5.45						
3	TUG_Geral	220		1700				1700				#REF!	#REF!	0.99	7.73						
4	TUE_Garagem	220			266			266				#REF!	#REF!	0.99	1.21						
5	TUE_Area de serviço1	220			1571			1571				#REF!	#REF!	#REF!	7.14	2.5	1.5	4.0	4.0	4.0	
6	TUE_Area de serviço2	220			1600			1600				#REF!	#REF!	#REF!	7.27	2.5	1.5	2.5	2.5	2.5	
7	TUE_CoZ AR FRAY	220			1500			1500				#REF!	#REF!	#REF!	6.82	2.5	1.5	2.5	2.5	2.5	
8	TUE_Coz FORNO E	220			2000			2000				#REF!	#REF!	#REF!	9.09	2.5	1.5	4.0	4.0	4.0	
9	TUE_Sui ARCONDICIONADO	220			1550			1550				#REF!	#REF!	#REF!	7.05	2.5	4.0	6.0	6.0	6.0	
10	TUE_Sui SECADOR	220			2100			2100				#REF!	#REF!	#REF!	9.55						
11	TUE_Chuveiro	220			7800			7800				#REF!	#REF!	#REF!	35.45						
12	TUE_secador	220			2100			2100				#REF!	#REF!	#REF!	9.55						
13	TUE-Banheiro coletivo chuveiro	220			7800			7800				#REF!	#REF!	#REF!	35.45	-	6.0	16.0	16.0	16.0	
14	TUE_arcondicionadoQ1	220			1550			1550				#REF!	#REF!	#REF!	7.05	1.5	1.5	6.0	6.0	6.0	
15	TUE_arcondicionadoQ2	220			1550			1550	3570			#REF!	#REF!	0.80	7.05	2.5	1.5	6.0	6.0	6.0	
16	TUE_Piscina	220				2132		2132				#REF!	#REF!	1.00	9.69	2.5	1.5	6.0	6.0	6.0	
17	MOTOR PORTAO	220				267		267				#REF!	#REF!	0.80	1.21	2.5	1.5	2.5	2.5	2.5	
18		220						0				#REF!	#REF!	0.80	0.00	2.5	1.5	4.0	4.0	4.0	
19		220						0				#REF!	#REF!	1.00	0.00	2.5	10.0	16.0	16.0	16.0	
20		220						0				#REF!	#REF!	0.80	0.00	2.5	4.0	4.0	4.0	4.0	
21		220						0				#REF!	#REF!	#REF!	0.00						
22		220						0				#REF!	#REF!	0.80	0.00						
23		220						0				#REF!	#REF!	1.00	0.00						
24		220						0				#REF!	#REF!	0.80	0.00	-	6.0	10.0	10.0	10.0	
25		220						0				#REF!	#REF!	1.00	0.00	1.5	1.5	2.5	2.5	2.5	
26		220						0				#REF!	#REF!	1.00	0.00	2.5	1.5	2.5	2.5	2.5	
27		220						0				#REF!	#REF!	0.80	0.00						
28		220						0				#REF!	#REF!	1.00	0.00	2.5	1.5	2.5	2.5	2.5	
29		220				#REF!		#REF!		#REF!		#REF!	#REF!	0.63	#REF!						
30		220				#REF!		#REF!		#REF!		#REF!	#REF!	0.72	#REF!						
31		220					1760	1760		1760		1320.00	2200.00	0.80	8.00	2.5	4.0	6.0	6.0	6.0	
32		220					1760	1760		1760		1320.00	2200.00	0.80	8.00	2.5	4.0	6.0	6.0	6.0	
33		220					1760	1760		1760		1320.00	2200.00	0.80	8.00	2.5	1.5	4.0	4.0	4.0	
34		220					1760	1760		1760		1320.00	2200.00	0.80	8.00						
35		220					1760	1760		1760		1320.00	2200.00	0.80	8.00						
36		220					1760	1760		1760		1320.00	2200.00	0.80	8.00						
																-		6.0	6.0	6.0	
TOTAL	Circuito de Distribuição Total	220	526	0 660	1	#REF!		10680.00	#REF!	4096.00	#REF!	0.00	#REF!	#REF!	#REF!	.0	4				
									#REF!	-	16	25	25	25							

FaseF2(W)