

ESTUDO DE READEQUAÇÃO EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE IMÓVEIS ANTIGOS COM PROJETOS EXISTENTES.

Gabriele Donato de Oliveira*

Silvio Moraes de Oliveira**

RESUMO

A readequação predial tem uma importância indiscutível, principalmente por conta da necessidade de inclusão de novos equipamentos pelo aumento da tecnologia. As instalações elétricas sofrem deterioração com o tempo. Qualquer descuido com a manutenção diminui a vida útil das instalações elétricas do imóvel e coloca em risco a segurança dos usuários. A reforma de instalações elétricas prediais bem executadas reduz o consumo de energia e é indispensável para garantir a segurança e bem-estar dos usuários. Este artigo mostrará soluções para reduzir o âmbito das obras civis para readequação de pontos na reforma de instalações elétricas, com o auxílio de normas técnicas pertinentes e a partir de artigos já existentes. O que reduz o custo das intervenções.

Palavras-chaves: Instalações elétricas. Manutenção. Obras civis.

REQUIREMENT STUDY IN PROPERTY ELECTRICAL INSTALLATIONS WITH EXISTING PROJECTS.

ABSTRACT

The building readjustment has an undeniable importance, mainly because of the need to include new equipment due to the increase in technology. Electrical installations deteriorate over time. Any neglect of maintenance shortens the life of the property's electrical installations and endangers the safety of users. The refurbishment of well-executed building electrical installations reduces energy consumption and is indispensable to ensure the safety and well-being of users. This article will show solutions to reduce the scope of civil works for readjustment of points in the renovation of electrical installations, with the help of relevant technical standards and from existing articles. That Lower the bulding adequacy.

Keywords: Electrical installations. Maintenance. Civil works.

*Graduanda– Centro Universitário Unifacvest. E-mail: gabrieledonato_oliveira@hotmail.com

**Docente do curso de engenharia elétrica– Centro Universitário Unifacvest. Mestre em Engenharia Elétrica. E-mail: silviomoliveir@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Quando um imóvel é reformado, deve-se ter alguns cuidados com o projeto, principalmente com o do sistema elétrico, pois este deve atender os requisitos previstos em normas técnicas aplicáveis. Em muitos casos, de instalações existentes, o cabeamento elétrico acaba ficando em desacordo com normas vigentes e inadequada por não ter sido planejada para suportar os novos equipamentos e aumento de potência dos mesmos. Exemplos são: ar-condicionado, micro-ondas, computadores, chuveiros elétricos e outros.

Tendo isto em vista, a maioria dos imóveis antigos atualmente, necessitam de readequações e reformas em suas instalações elétricas para inclusão de novos equipamentos, o que raramente acontece, devido aos gastos elevados envolvidos. Este fato mantém as instalações elétricas muitas vezes precárias, por não atender as normas, e degradadas com o tempo.

Se for possível evitar o gasto elevado com a reforma das instalações elétricas, seguindo as normas e exigências para uma boa instalação, ter-se-á uma boa perspectiva de termos instalações mais eficientes e eficazes. Assim, o desenvolvimento de estudo de redução de impacto e custo se mostra importante e vantajoso.

Com a finalidade de mostrar a redução de impacto em imóveis antigos na readequação de instalações elétricas, este artigo aborda o benefício da reforma ou readequação (*retrofit*) em instalações elétricas, buscando melhores soluções estéticas e econômicas para a diminuição de intervenção na parte da construção civil.

2 MÉTODO E DESENVOLVIMENTO

As pesquisas foram feitas através de normas regulamentadoras, principalmente a NBR 5410: 2004 (norma para Instalações Elétricas de Baixa Tensão), artigos acadêmicos mais atualizados e sites de fabricantes de materiais de instalações elétricas com opções de instalações menos agressivas, ou seja, instalações que não necessite a quebra de paredes.

A aplicação foi realizada a partir de um projeto elétrico bifásico de uma casa, onde foram testadas soluções para diminuição de impacto civil na readequação da instalação elétrica. Foram feitas análises a partir de: Utilização de canaletas aparentes, para a diminuição da quebra em paredes, se fossem embutidos novos eletrodutos; Aumento de tomadas, principalmente de uso específico; além da substituição de cabos elétricos, disjuntores e dispositivos residuais.

2.1 PROJETO EXISTENTE

Para embasamento do artigo foi usado um projeto elétrico existente de uma residência que possui em projeto, 206 m², carga bifásica, 13 circuitos. No projeto existente o quadro de cargas apresentado no Quadro 1.

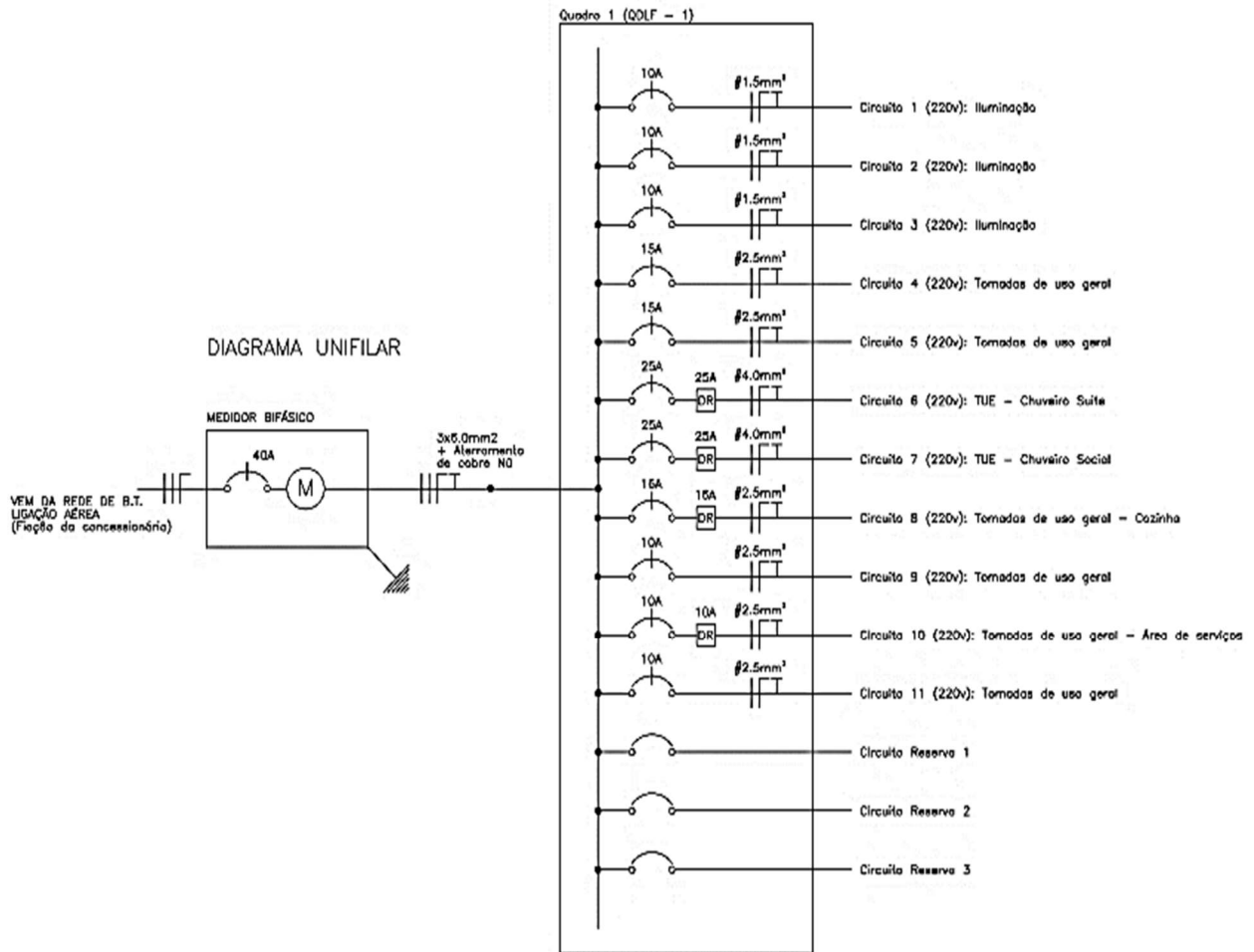
Quadro 1 – Quadro de cargas existente.

Circuito	Lâmpadas					Tomadas				Carga w	Disjuntor	DR	Tensão	Fiação	Fases	Descrição
	60w	100w	150w	200w	300w	100w	600w	1000w	5000w							
1	02	03	-	01	02	-	-	-	-	1220	10A	-	220v	1.5	A	Iluminação
2	-	-	-	02	02	-	-	-	-	1000	10A	-	220v	1.5	B	Iluminação
3	-	01	05	-	01	-	-	-	-	1150	10A	-	220v	1.5	A	Iluminação
4	-	-	-	-	-	21	-	-	-	2100	15A	-	220v	2.5	B	Tomadas de uso geral
5	-	-	-	-	-	03	03	-	-	2100	15A	-	220v	2.5	A	Tomadas de uso geral
6	-	-	-	-	-	-	-	-	01	5000	25A	25A	220v	4.0	A	TUE – Chuveira Suite
7	-	-	-	-	-	-	-	-	01	5000	25A	25A	220v	4.0	B	TUE – Chuveira Social
8	-	-	-	-	-	04	03	01	-	3200	16A	16A	220v	2.5	A	Tomadas de uso geral – Cozinha
9	-	-	-	-	-	19	-	-	-	1900	10A	-	220v	2.5	B	Tomadas de uso geral
10	-	-	-	-	-	-	03	-	-	1800	10A	10A	220v	2.5	A	Tomadas de uso geral – Área de serviços
11	-	-	-	-	-	09	-	-	-	900	10A	-	220v	2.5	B	Tomadas de uso geral
Reserva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Circuito reserva 1
Reserva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Circuito reserva 2
Reserva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Circuito reserva 3
TOTAL	02	04	05	03	05	56	09	01	02	25370	40A	-	220v	6.0	A,B	

Fonte: GODINHO (2018).

A Norma NBR 5410 define que deverá ser prevista nos quadros de distribuição, uma capacidade reserva, que tem o papel de permitir às ampliações futuras da instalação elétrica interna, compatível com a quantidade e tipo de circuitos efetivamente previstos no projeto atual, (ABNT,2004). Por esse motivo a casa possui 3 circuitos reservas conforme mostrado na figura 1.

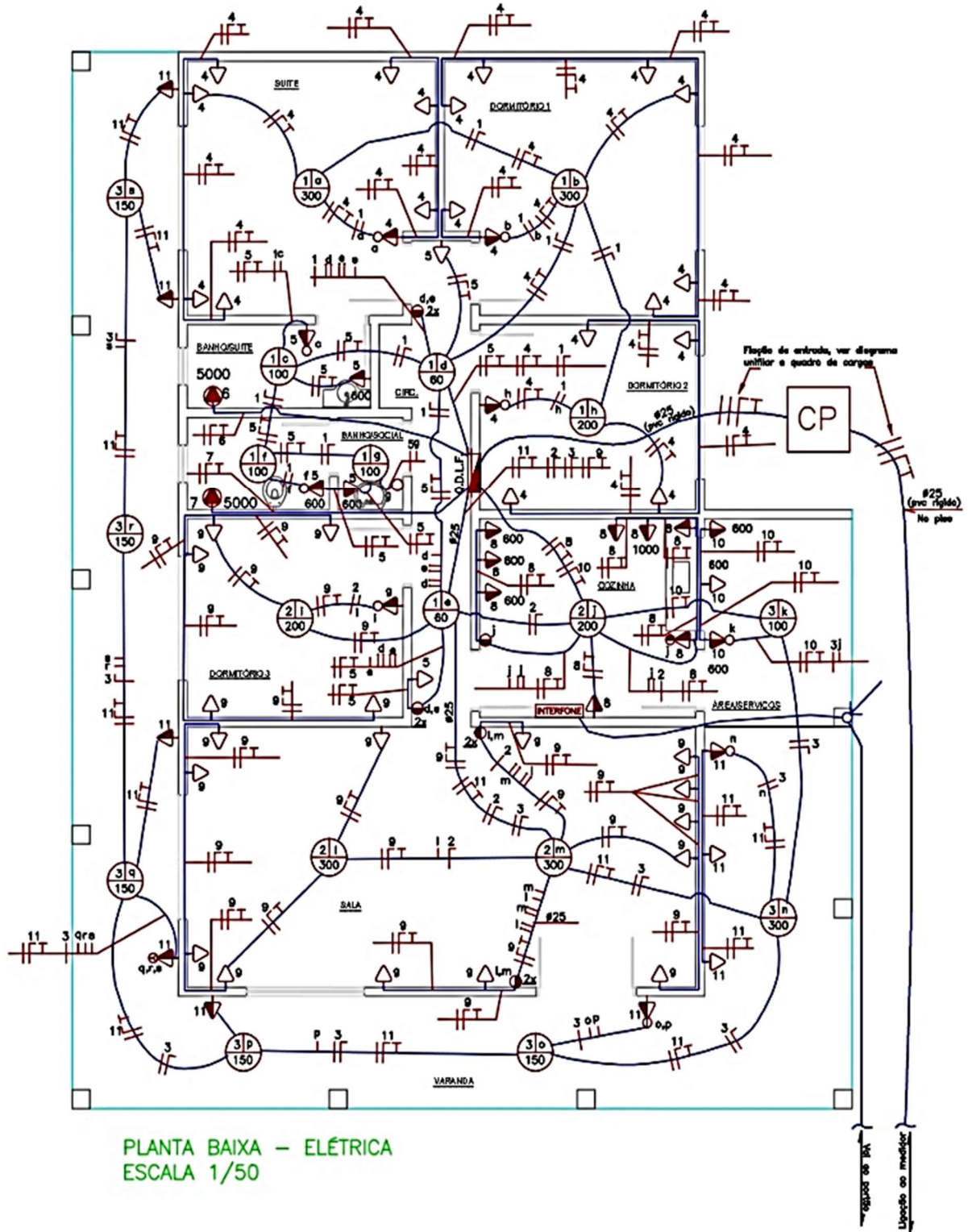
Figura 1 – Diagrama Unifilar existente.



Fonte: GODINHO (2018).

A planta baixa existente é mostrada na Figura 2. Nesta planta há a distribuição de circuitos dentro da residência a partir da saída do quadro de distribuição mostrado em diagrama unifilar da Figura 1.

Figura 2 – Planta Baixa existente.



Fonte: GODINHO (2018).

2.1 MUDANÇAS E READEQUAÇÃO DE PROJETO EXISTENTE

2.1.1 TOMADAS DE USO ESPECÍFICO (TUE)

A Tabelas 1 e 2, apresentam foram modificação e inclusões de equipamentos.

Tabela 1 – Equipamentos modificados (TUE).

Equipamento	Quantidade	Potência (W)	NBR 5410:2004	Seção¹	DJ²	DR²
Chuveiro elétrico suíte	01	7.500	36 A	6mm ²	40 A	40 A
Chuveiro elétrico social	01	6.800	36 A	6mm ²	32 A	40 A

Fonte: AUTOR (2019).

Tabela 2 – Equipamento incluso (TUE).

Equipamento	Quantidade	Potência (W)	NBR 5410:2004	Seção	DJ	DR
Torneira elétrica	01	5.500	30 A	6mm ²	30 A	40 A
Ar condicionado	01	3.500	10 A	2,5mm ²	10A	

Fonte: AUTOR (2019).

2.1.2 ILUMINAÇÃO MÍNIMA

Segundo a NBR 5410 para recintos com área igual ou inferior a 6m² deve-se prever 1 ponto de luz de 100VA para os primeiros 6m² e acrescentar 1 ponto de 60 VA para cada aumento de 4m² inteiros, (ABNT,2004).

¹ A seção dos condutores foram dimensionadas conforme Tabela 36 da NBR 5410, (ABNT,2004).

² Disjuntores e Dispositivos residuais foram dimensionados conforme tabela de fabricante, (LORENZETTI,2018).

Com base nisto, para a substituição das luminárias, precisou-se prever a carga mínima para confirmar se o projeto existente estava de acordo com o que se buscava. O projeto tinha uma carga a mais, entretanto para este caso específico tornou-se desnecessário. Por este motivo o houve a substituição das cargas. As mudanças no quadro de carga são mostradas na Tabela 3.

Tabela 3– Mudanças no quadro de cargas referentes a iluminação.

Descrição	Pontos	Potência (VA)	Fator de Potência	Potência (W)	Circuito
Sala	2	520	1	520	1
Cozinha	1	160	1	160	1
Área de serviço	1	100	1	100	1
Dormitório 1	1	220	1	220	2
Dormitório 2	1	160	1	160	2
Dormitório 3	1	160	1	160	2
Suíte	1	220	1	220	2
Banho Suíte	1	100	1	100	2
Banho Social	2	120	0,92	110,4	2
Circulação	2	120	0,92	110,4	2
Varanda	6	600	0,92	552	1
Total	19	2480	0,92	2281,6	-

Fonte: AUTOR (2019).

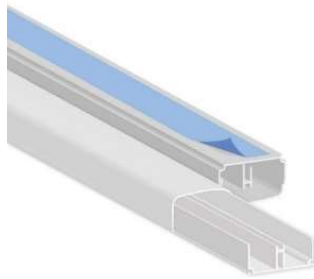
2.1.3 CANALETAS APARENTES

As canaletas aparentes foram aplicadas em dois determinados pontos da residência:

- Para instalar a torneira elétrica na cozinha conforme Figura 4 foram colocadas canaletas aparentes modelo mostrado conforme Figura 3. A posição da tomada foi de altura média 1,10m conforme a NBR 5410, (ABNT, 2004).
- Para instalar o ar condicionado foi utilizado o mesmo princípio da torneira elétrica conforme figura 5.

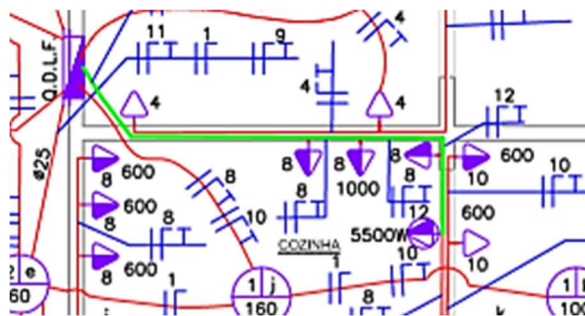
Evitou-se instalação de eletrodutos embutido em alvenaria, e consequentemente quebra e recomposição de paredes para apenas uma passagem de circuito. No projeto, a cor que especifica a canaleta é a cor verde (em projeto), conforme Figuras 5 e 6. A canaleta pode ser pintada com alguma cor que harmonize com a condição existente para cada ambiente. Na Figura 4 mostra o modelo de canaleta utilizada.

Figura 3 – Canaleta com adesivo 2cm x 1cm x 200cm branca.



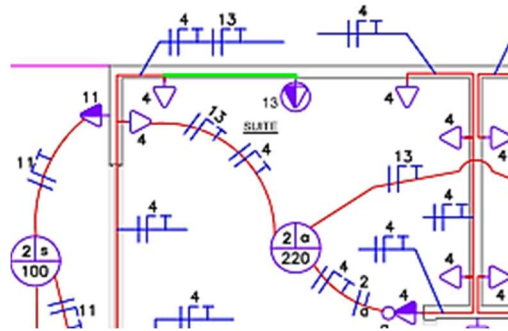
Fonte: MADEIRAMADEIRA (2019).

Figura 4– Aplicação de canaleta aparente para a instalação da torneira elétrica 5500w.



Fonte: AUTOR (2019).

Figura 5– Aplicação de canaleta aparente para a instalação de ar condicionado de 12.000BTUs.



Fonte: AUTOR (2019).

2.1.4 QUADRO DE CARGAS MODIFICADO

O quadro de cargas sofreu algumas mudanças conforme Quadro 2, se comparado com o quadro existente conforme Quadro 1.

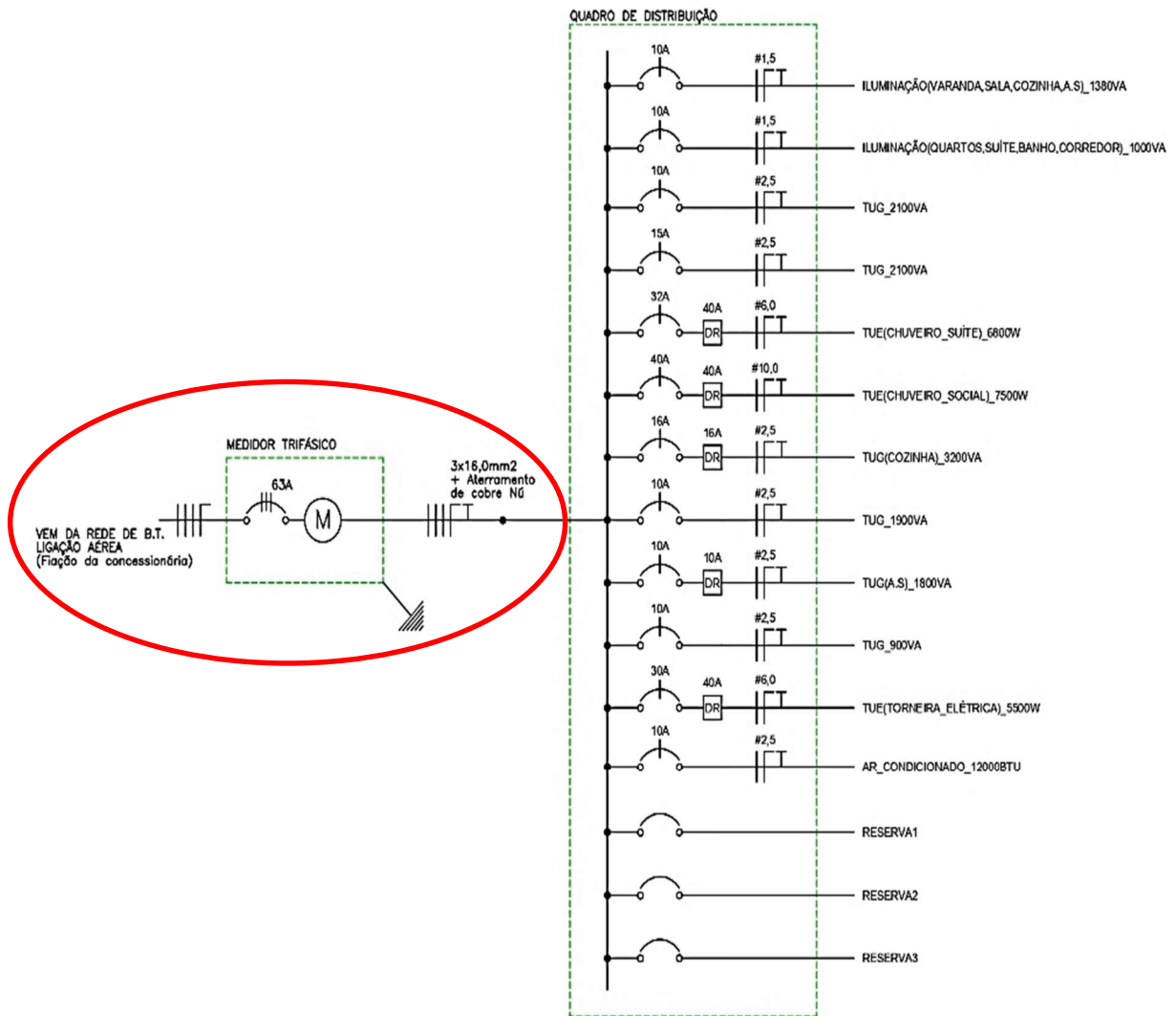
Quadro 2– Quadro de distribuição modificado

Circuitos	Pontos de luz (VA)					TUG (VA)			TUE (W)				F.P	Dmáx kVA	Pinst kW	F.D	Disjuntor(A)	IDR (A)	Tensão (V)	Seção (mm²)	Fases	Descrição	
	60	100	160	220	260	100	600	1000	5500	6800	7500	12000 btus - 1400											
1		7	1		2								1	1,38	1,38		10		220	1,5	A	Iluminação	
2	4		2	2									1	1	1		10		220	1,5	B	Iluminação	
4						21							0,8	2,1	1,68		10		220	2,5	C	Tomada de uso geral	
5						3	3						0,8	2,1	1,68		15		220	2,5	A	Tomada de uso geral	
6									1				1	6,8	6,8		32	40	220	6	B	TUE - Chuveiro suite	
7										1			1	6,8	6,8		40	40	220	6	C	TUE - Chuveiro Social	
8						4	3	1					0,8	3,2	2,56		16	16	220	2,5	A	Tomada de uso geral - Cozinha	
9						19							0,8	1,9	1,52		10		220	2,5	B	Tomada de uso geral	
10							3						0,8	1,8	1,44		10	10	220	2,5	C	Tomada de uso geral - Área de serviços	
11						9							0,8	0,9	0,72		10		220	2,5	A	Tomada de uso geral	
12									1				1	5,5	5,5		30	40	220	6	A	TUE - Tomeira elétrica	
13											1		1	1,4	1,4		10		220	2,5	B	TUE - Ar condicionado suite	
Reserva																							Circuito Reserva 1
Rerserva																							Circuito Reserva 2
Reserva																							Circuito Reserva 3
TOTAL	4	7	3	2	2	56	9	1	1	1	1	1	0,92	34,88	32,48	1	63		380	16	A,B,C		

Fonte: AUTOR (2019).

A partir da modificação do quadro de cargas notou-se que a medição precisaria ser aumentada segundo norma. Segundo a norma fornecimento de energia elétrica em tensão secundária de distribuição N3210001 para residências ou espaços com carga instalada superior a 25 kW adotar a alimentação trifásica a 4 fios, (CELESC,2019). Com isso ouve a troca do padrão de bifásica para trifásica conforme mostra a Figura 6 na área em vermelho.

Figura 6 – Diagrama unifilar modificado

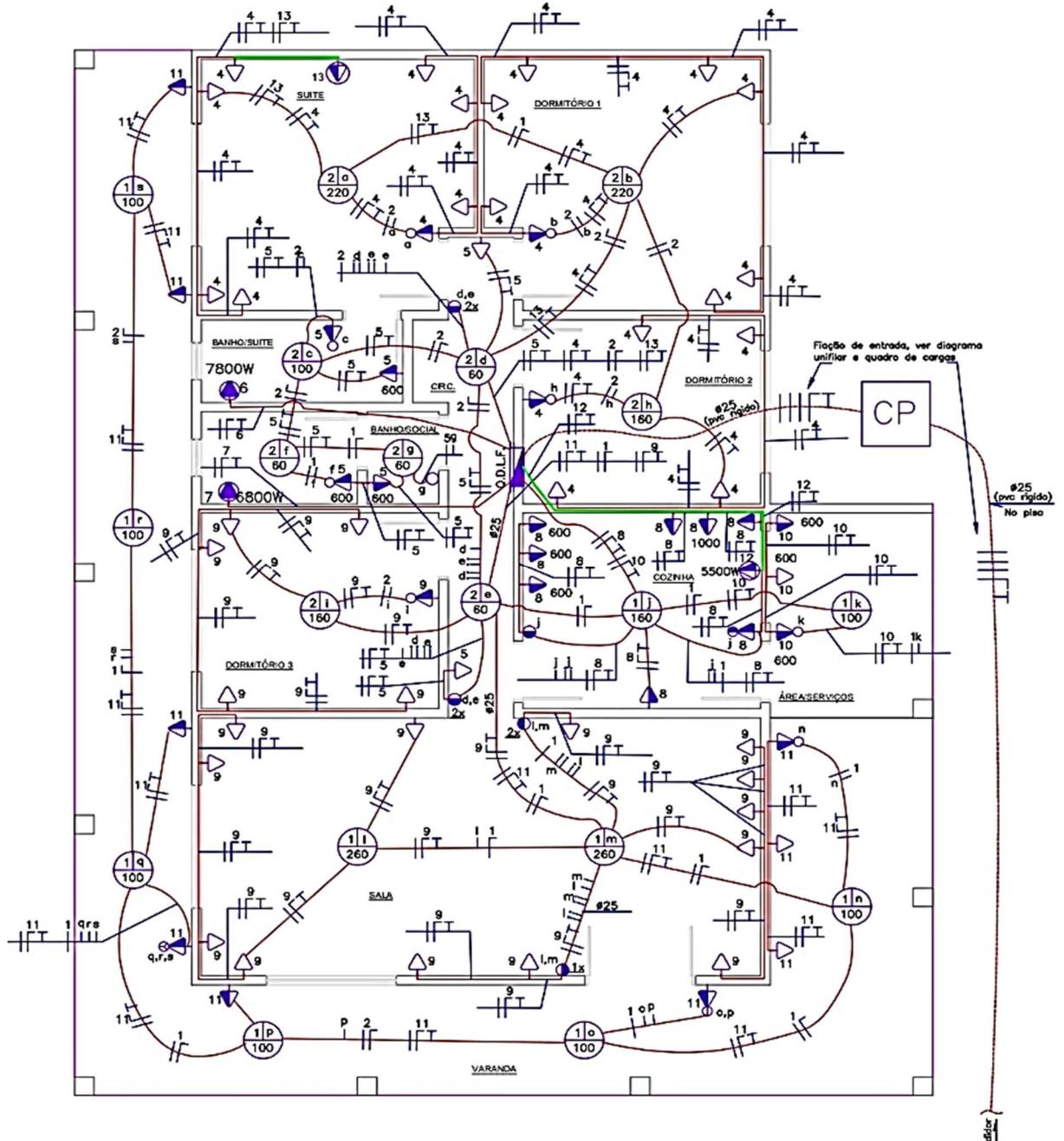


Fonte: AUTOR (2019).

A instalação elétrica interna da residência após a readequação ficou conforme a figura

7.

Figura 7 – Planta Baixa modificada.



Fonte: AUTOR (2019).

2.2 RESULTADO DAS MODIFICAÇÕES

Após a readequação dessa instalação elétrica notou-se algumas mudanças em projeto, são elas:

Aumento de tomadas de uso específico: Tornando a casa mais cômoda e atualizada para as necessidades do morador.

- No banheiro social a potências do chuveiro foi de 5500W para 6800W.
- No banheiro da suíte a potência do chuveiro aumentou de 5500W para 7500W.
- Na cozinha foi adicionado uma torneira elétrica de 5500W.
- Na suíte foi adicionado um ar condicionado de 12000BTUs.

Readequação de iluminação mínima: No projeto existente a carga total da somatória dos 3 circuitos era de 3370 VA e na readequação passou a ter 2480 VA divididos em 2 circuitos, tendo uma economia de 890 VA. O que economiza compra de cabos e disjuntores e cabos novos para a instalação elétrica, no caso de troca de cabeamento.

Canaletas Aparentes: Para redução de impacto civil neste projeto feito o uso de canaletas aparentes, as quais existem diversos modelos. A utilizada em projeto foi a canaleta com adesivo 2cm x 1cm x 200cm. Essas canaletas foram utilizadas para a instalação da torneira elétrica na cozinha e para a instalação do ar condicionado na suíte.

Analisando os custos da aplicação de canaletas: A distância total para instalação da torneira e do ar condicionado foi em torno de 7 metros. Levando em conta que cada canaleta custe em torno de R\$ 4,00 e que necessite de mais 4 curvas de 90° com o valor de R\$ 0,96, (MADEIRAMADEIRA,2018). Com canaletas o gasto total seria de R\$ 31,84.

Quadro de cargas modificado: A partir do aumento de potências e circuitos de dentro das residências necessitou-se de uma readequação de quadro de cargas que foi feita conforme Figura 5. Dentro deste quadro houve o aumento de potência instalada que foi de 23,37 kW para 32,48kW. Com este aumento a medição da residência passou de bifásica para trifásica a partir da norma da concessionária. O dimensionamento de cabos e disjuntores do padrão de entrada foram feitos conforme a norma fornecimento de energia elétrica em tensão secundária de distribuição N-321.0001.

3 CONCLUSÃO

Para futuras aplicações deste trabalho pode-se estudar a utilização de outros tipos de canaletas e processos para redução de impacto civil nas instalações elétricas. Sendo elas:

- Canaletas de rodapé;
- Aplicação de gesso para esconder os cabos;
- Eletrodutos aparentes.

A readequação elétrica de imóveis antigos com projetos existentes se torna viável ao mostrar a diminuição de impacto civil nas reformas de instalações elétricas. Evitando quebras desnecessárias de paredes, economia na compra de eletrodutos e economia de potência instalada principalmente na iluminação. Pode-se notar a mudança de padrão de entrada, ou seja, da medição, de bifásica para trifásica, entretanto isso é uma consequência do aumento de equipamentos para uma casa mais segura, cômoda e eficaz na parte elétrica para os moradores.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (Brasil). **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.

CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. **Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária de distribuição**: Norma técnica N-321.0001. Santa Catarina, 2019.

GODINHO, Fredy. **Projeto elétrico residencial 206m²**. Disponível em : <https://www.aditivocad.com/projetos-autocad.php?dwg=residencia_eletrico_206m2>.

Acesso em: 10 de setembro de 2019.

LORENZETTI S.A. **Qual disjuntor e qual fiação são adequados para determinado produto?** Disponível em : <http://www.lorenzetti.com.br/pt/Dicas_Detalhes.aspx?id=32&id_linha=1> Acesso em 10 novembro de 2019.

MADEIRAMADEIRA. **Canaleta de PVC Fita Dupla Face 2cmx1cmx200cm Polifort Branco**. Disponível em: <https://www.madeiramadeira.com.br/>. Acesso em: 20/11/2019.