

LAUDO TÉCNICO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM EDIFICAÇÃO EXISTENTE

Cliente: Prefeitura Municipal de Porto Alegre – Ed. José Montaury		Data: 23/03/2022
Desenvolvimento: Engº Felipe P. Andrighetti	CREA-RS: 123.936D	Arquivo: PT-PMPA-MONTAURY-ELE-R02

1. OBJETO DO LAUDO TÉCNICO

Laudo técnico das instalações elétricas para obra de reforma e adaptações das Instalações da Secretaria Municipal da Fazenda no Edifício Intendente José Montaury, localizado na Rua Siqueira Campos nº 1300, Centro Histórico, Porto Alegre –RS, mais especificamente em parte do pavimento térreo com área de 541,01 m², primeiro pavimento com área de 837,36 m², segundo e terceiro pavimento com área de 824,33 m²/cada totalizando uma área de 3027,03 m².

2. DATA DAS VISTORIAS

Ocorreram duas visitas técnicas no local, sendo a primeira no dia 22 de fevereiro de 2022, com os responsáveis técnicos da empresa contratada e a Arquiteta Isabela Belem Meneghello. Nesta data foram avaliadas as instalações dos pavimentos sob intervenção.

No dia 8 de março de 2022, foi feita nova vistoria, desta vez focada em SPDA e entrada de energia, incluindo QGBTs (quadros gerais de baixa tensão) e colunas montantes.

Cabe registrar que no dia 22/02/2022 a PMPA enviou parte dos projetos elétricos da coluna montante de climatização. Estes foram complementados com pranchas faltantes, além de outras como as relacionadas aos QGBTs e diagramas unifilares, enviadas em 08/03/2022.

3. DESCRIÇÃO DO IMÓVEL

O imóvel da Secretaria Municipal da Fazenda no Edifício Intendente José Montaury localizado na Rua Siqueira Campos nº 1300, Centro Histórico, Porto Alegre –RS é composto de térreo e 14 pavimentos tipos com aproximadamente 830 m² por pavimento, sendo estruturado por sistema convencional de viga pilar de concreto armado e alvenaria de tijolos cerâmicos de vedação.

4. FINALIDADE DO LAUDO TÉCNICO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O presente laudo técnico tem por finalidade, a partir dos levantamentos no local, avaliar a situação de entrada de energia, QGBT, colunas montantes, alimentadores e quadros em geral sob a ótica de sua conformidade com as exigências das áreas objeto deste projeto.

Visa, portanto, assegurar que as obras que serão feitas no térreo (parcial) com 541,01 m², 1º pavimento com 837,36m², 2º e 3º pavimento com 824,33m²/cada, totalizando 3027,03m² possam ser atendidas pela infraestrutura elétrica presente na edificação.

Tecnicamente necessária para a situação proposta, uma avaliação do SPDA (sistema de proteção contra descargas atmosféricas) também estará no documento.

5. AVALIAÇÕES REALIZADAS

O laudo será organizado a partir da apresentação de registros fotográficos obtidos no local, cada qual seguido de um comentário de interesse do projeto. Ao final será apresentada conclusão acerca da situação das instalações.

5.1. Entrada de Energia

O prédio é alimentado por subestação de propriedade da CEEE Equatorial, ligada ao sistema NETWORK, a rede subterrânea que atende o centro. A subestação fica em área externa à edificação, sob o piso da Travessa Mario Cinco Paus e possui capacidade instalada de 1500kVA divididos em três transformadores em paralelo de 500kVA. Um dos transformadores permanece constantemente desligado e conforme a equipe da PMPA raramente se utiliza mais do que 500kVA de demanda na edificação, ficando o segundo transformador em uso nos períodos de maior necessidade por uso principalmente dos sistemas de climatização.

Antes de chegar ao QGBT, como era tradicionalmente projetado na época da edificação, cada conjunto trifásico de cabos de cada transformador é seccionado através de chave seccionadora Beghim com fusíveis do tipo NH. Na face oposta do painel, outro conjunto de chaves do mesmo tipo faz a derivação para os três QGBT (quadros gerais de baixa tensão) que atendem aos sistemas da edificação, divididos em ILUMINAÇÃO, TOMADAS e CLIMATIZAÇÃO/ELEVADORES.

A medição de faturamento é em baixa tensão como consumidor único para toda a edificação, sendo posteriormente realizado rateio interno pelos critérios da PMPA.



5.1.1 – Chaves seccionadoras Beghim de conexão da baixa tensão vinda da subestação subterrânea. Instalação robusta e em boas condições apesar de visivelmente ter sido concluída há décadas. Não há problemas em manter esta instalação. Está suprindo bem e em segurança o prédio. Deve receber manutenção periódica com termografia, reaperto, limpeza, lubrificação e testes de isolamento.



5.1.2 – Idem ao anterior.



5.1.3 – Chaves seccionadoras Beghim de derivação para os QGBTs. Valem para estas os mesmos comentários das anteriores.



5.1.4 – QGBT de tomadas. Painel é robusto e está em boas condições. Da mesma forma que para as chaves seccionadoras, quadros principais devem passar por análise termográfica periódica para identificação de pontos quentes, limpeza e reaperto de conexões. Os disjuntores gerais devem ter seus mecanismos de disparo testados. Abaixo na mesma imagem o disjuntor geral de 1200A.



5.1.5 – Disjuntores que alimentam a coluna de alimentação da climatização nos andares, situados no QGBT de ar condicionado e elevadores. Nota-se que o recorte da porta do painel não resultou em encaixe perfeito, mas a instalação é de boa qualidade.



5.1.6 – Detalhe mais abaixo do mesmo QGBT do item 5.1.5. Só há dois disjuntores para elevadores, apesar do prédio ter mais do que dois elevadores e as normas dos fabricantes normalmente solicitarem disjuntores exclusivos para cada equipamento. Mais abaixo um dos disjuntores gerais de 1200A que alimentam cada QGBT.

	<p>5.1.7 – Disjuntor trifásico de 80A atualmente alimentando instalações do térreo. É possível que o disjuntor seja suficiente para as novas instalações. Caso não o seja, pode facilmente ser trocado por outro na mesma posição, acompanhado naturalmente da instalação de alimentador de maior seção.</p>
	<p>5.1.8 – Disjuntor trifásico de 80A atualmente alimentando instalações do segundo pavimento. É provável que o disjuntor seja suficiente para as novas instalações.</p>
	<p>5.1.9 – Disjuntor trifásico de 80A atualmente alimentando instalações do terceiro pavimento. É provável que o disjuntor seja suficiente para as novas instalações.</p>



5.1.10 – Disjuntor trifásico de 80A atualmente alimentando instalações do quarto pavimento. É provável que o disjuntor seja suficiente para as novas instalações.



5.1.11 – Mesmo disjuntor do item 5.1.7, com a tampa do quadro aberta. Disjuntor em boas condições.



5.1.12 – Mesmo disjuntor do item 5.1.8, com a tampa do quadro aberta. Disjuntor em boas condições.




5.1.13 – Mesmo disjuntor do item 5.1.9, com a tampa do quadro aberta. Disjuntor em boas condições.



5.1.14 – Mesmo disjuntor do item 5.1.10, com a tampa do quadro aberta. Disjuntor em boas condições.



5.1.15 – Detalhe do modelo de disjuntor 1200A presente como disjuntor geral nos três QGBT.

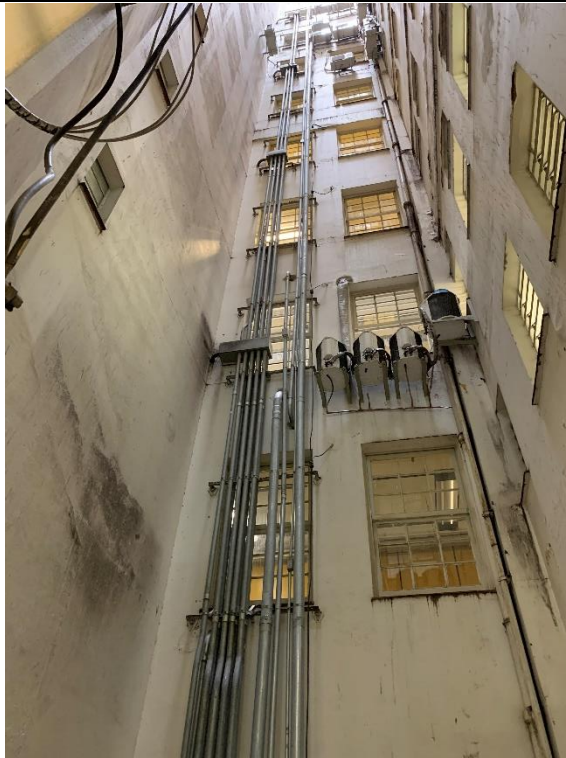
	<p>5.1.16 – QGBT de iluminação também é alimentado a partir de um disjuntor geral de 1200A e apresenta boas condições. Da mesma forma que no QGBT de tomadas há uma saída atual de 150A para cada pavimento, o que certamente será suficiente para a eficiente iluminação que será projetada.</p>
---	--

5.2. Colunas Montantes

A interligação entre os QGBTs e os pavimentos é feita através de colunas montantes localizadas no átrio central do prédio, instaladas de forma externa à edificação. Há um conjunto de tubulações para os alimentadores dos quadros de iluminação e tomadas e outro para os quadros de ar condicionado.

Em pontos específicos da prumada encontram-se caixas metálicas de derivação que atendem ao próprio andar onde estão instaladas e andares acima e abaixo.

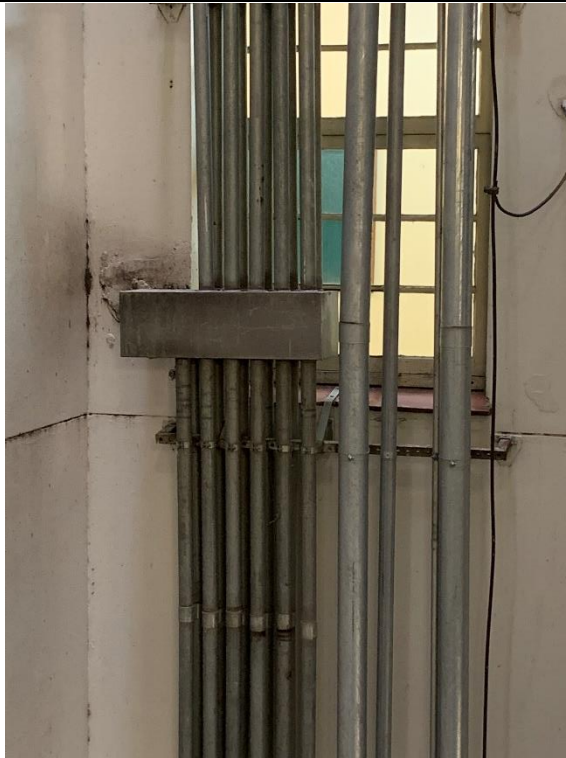
As tubulações sempre são de aço galvanizado e estão em boas condições, até porque o átrio central é coberto em seu topo então há proteção contra intempérie direta nestes conjuntos de tubulações fundamentais para a distribuição da energia na edificação.



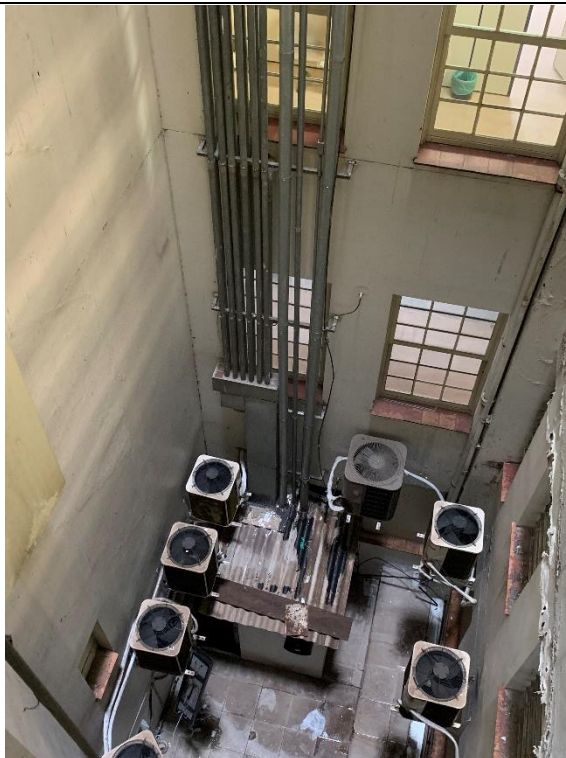
5.2.1 – Vista das tubulações que formam as colunas montantes de iluminação e tomadas e climatização.



5.2.2 – Vista mais próxima das tubulações que formam as colunas montantes de iluminação e tomadas e climatização. As tubulações mais à esquerda com diâmetro menor são as da coluna de iluminação e tomadas. Já as mais à direita são as que compõem a distribuição de energia para os quadros de climatização nos andares. Tubulações foram bem instaladas e estão em boas condições.



5.2.3 – Vista das tubulações que formam as colunas montantes de iluminação e tomadas e climatização. Detalhe de uma das caixas de derivação.



5.2.4 – Vista das tubulações que formam as colunas montantes de iluminação e tomadas e climatização. Detalhe da base da estrutura que surge em uma eletrocalha que parte de uma edícula feita para proteger a derivação da origem dos alimentadores nos QGBT conforme visualizado em 5.2.5.



5.2.5 – Desvio que faz a eletrocalha por onde passam os alimentadores que acessam a coluna montante. Esta instalação fica dentro da edícula verificada no item anterior. Do piso inferior, os alimentadores sobem pela parte da calha à direita e na parte da esquerda sobem para alcançar a coluna montante externa. Nota-se que infelizmente com o passar do tempo novos circuitos foram passados por fora da calha e as tampas não mais fecham. Vale a pena ajustar essa situação pois os cabos podem aquecer e estar em contato com alguma superfície cortante, o que pode ocasionar algum acidente com a passagem do tempo.

5.3. SPDA e Aterramento

Ainda que não faça parte do escopo solicitado para este laudo pelo Termo de Referência, entendemos que é pertinente incluir estes sistemas, fundamentais em uma edificação deste porte, ainda mais uma situada próxima a uma grade área sem elevações, que é o “Rio” Guaíba.

Apesar da área de intervenção estar nos andares mais baixos do prédio, teremos equipamentos do sistema de climatização instalados na cobertura e a situação neste momento é precária para a proteção contra descargas atmosféricas, dado que o sistema de captação na cobertura está incompleto, sem os cabos necessários para seu funcionamento.

Quanto ao sistema de aterramento, ele existe, mas somente uma análise mais aprofundada com acesso a toda documentação e todos os pontos de interesse poderia confirmar se há conformidade com as normas vigentes.



5.3.1 – BEP (barramento de equalização principal) que fica no interior da edícula por onde passam os alimentadores dos pavimentos. Está bem instalado e dele derivam os cabos para o aterramento dos quadros dos pavimentos.



5.3.2 – Um dos cabos do subsistema de descidas do para raios. Recomenda-se que as descidas sejam o mais lineares possível até atingir o subsistema de aterramento.



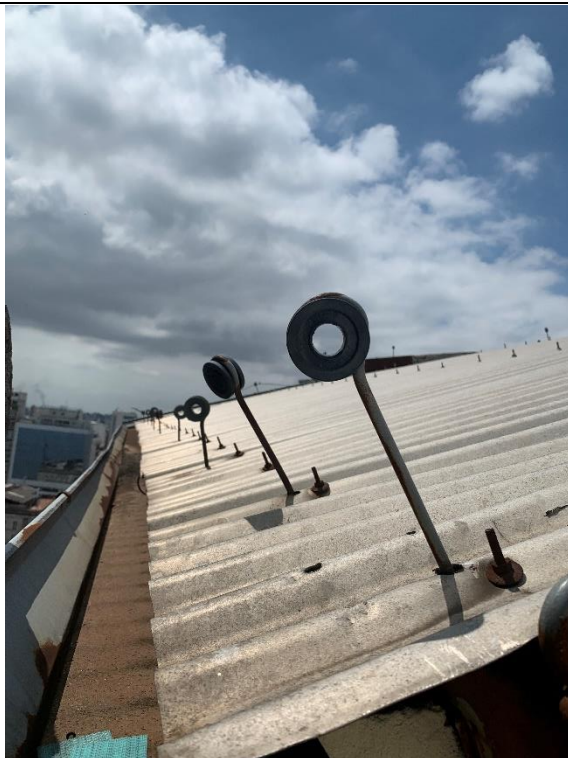
5.3.3 – Neste ponto, segundo o técnico da manutenção do prédio, está uma das conexões com o subsistema de aterramento.



5.3.4 – Esta foto de uma prumada de cabo de cobre nu demonstra um dos pontos onde este cabo recebe uma derivação e entra por uma tubulação para o interior da edificação. Na próxima foto pode-se ver que logo mais acima isso ocorre novamente e assim por diante até atender a todos os pavimentos.



5.3.5 – Continuação da imagem do item 5.3.4.



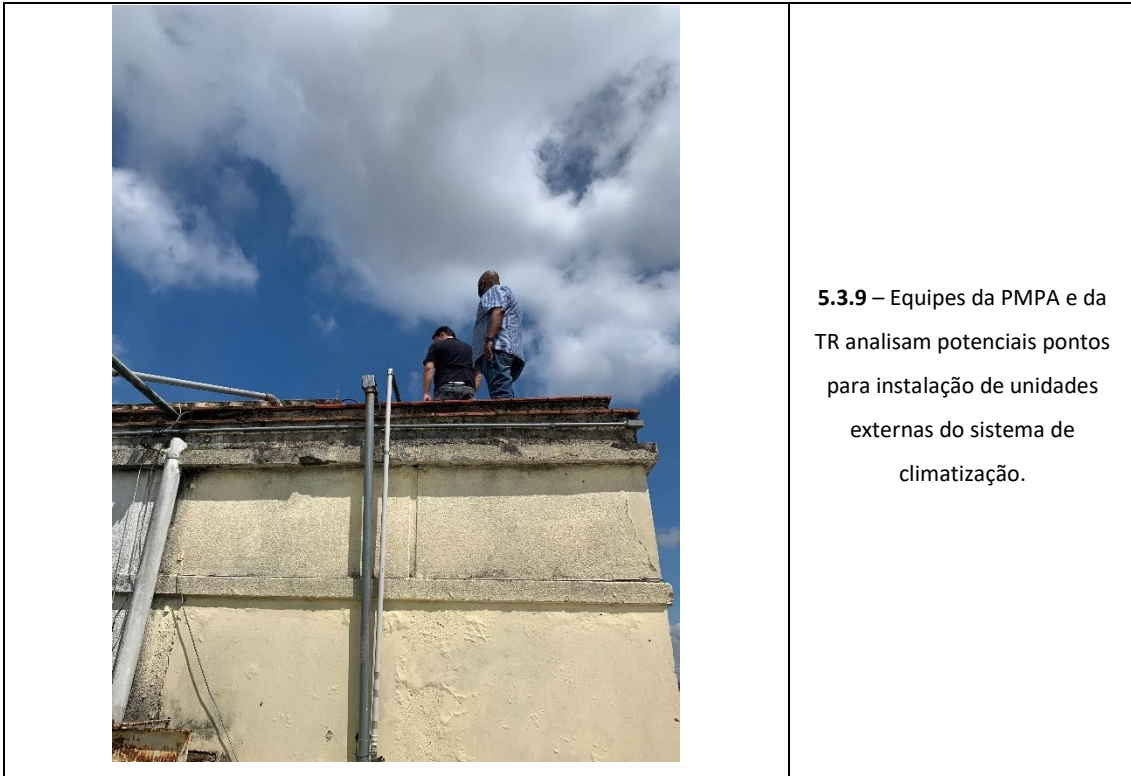
5.3.6 – Suportação da malha do subsistema de captação do SPDA sobre o telhado. Não sobrou nada de cabo no local. O prédio atualmente não conta com SPDA em condições de proteger a edificação e seus ocupantes e equipamentos eletrônicos.



5.3.7 – Suportação da malha do subsistema de captação do SPDA sobre outro ponto do telhado, também sem nada de cabos restantes.



5.3.8 – Existem claramente diversas estruturas metálicas desprotegidas na cobertura no que diz respeito a descargas atmosféricas.



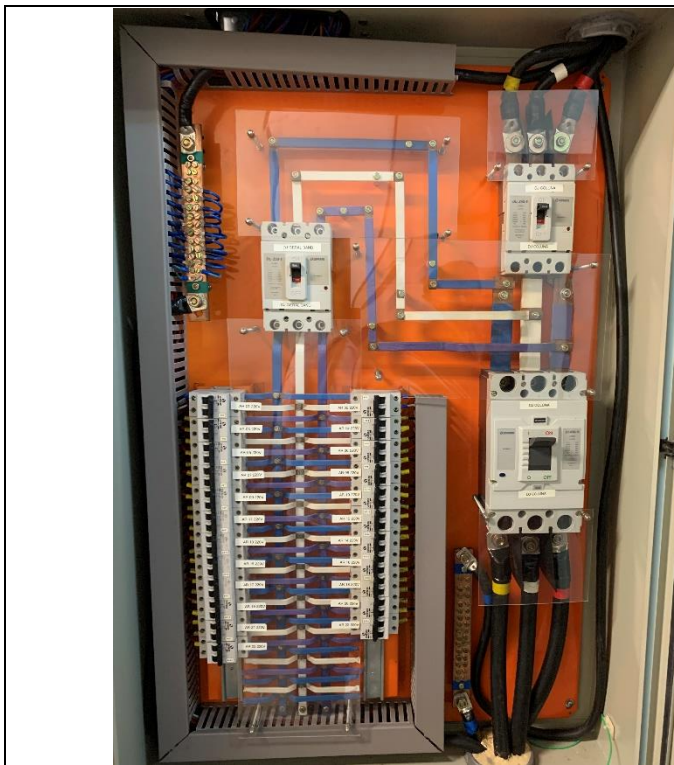
5.4. Instalações Internas Climatização

O prédio possui uma infraestrutura instalada recentemente com o objetivo de atender às cargas de climatização nos diversos pavimentos. Tivemos acesso aos projetos desenvolvidos para tal infraestrutura.

Foi pensado um sistema como se fosse um barramento contínuo com certa capacidade disponível e, à medida que as cargas vão sendo conectadas nos pavimentos, a capacidade vai reduzindo. O sistema está dividido em trechos, sendo que há sempre um quadro principal que recebe o alimentador diretamente da subestação através da coluna montante externa e distribui acima e abaixo por tubulações que atravessam as lajes de entrepiso.

As instalações foram muito bem executadas e seu conceito, apesar de pouco habitual, é uma prerrogativa do projetista e está protegido pela Responsabilidade Técnica junto ao CREA.

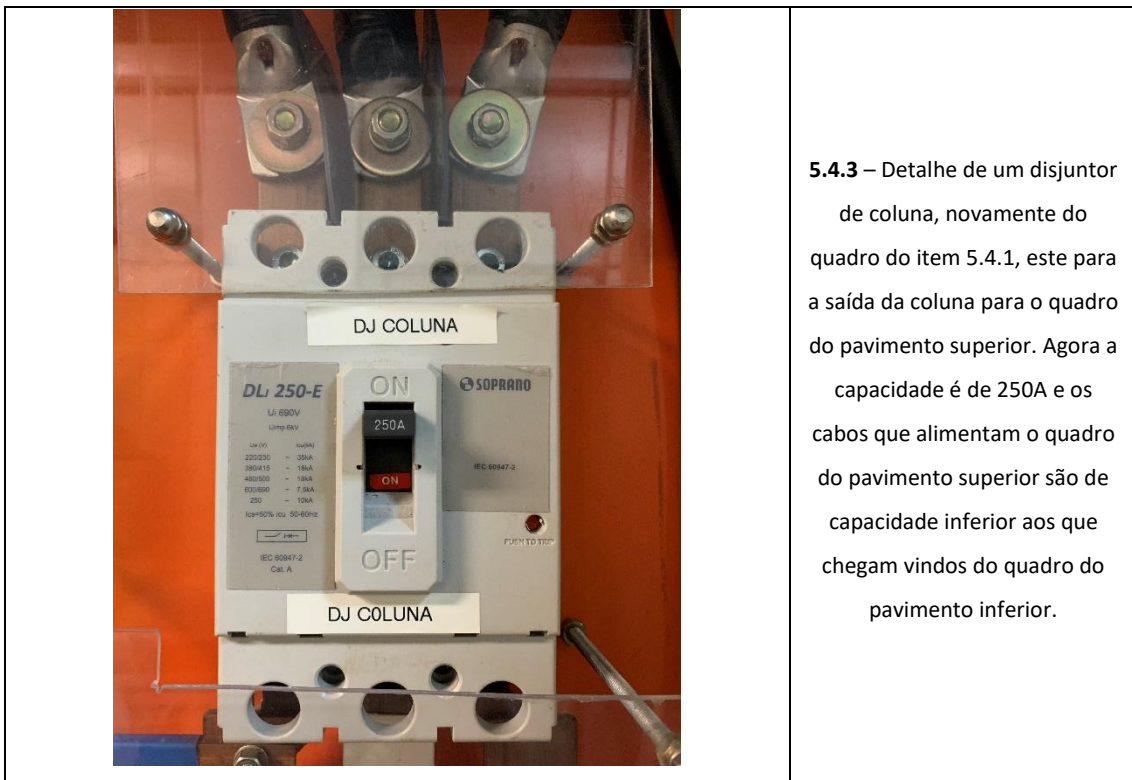
Como o sistema que será proposto aos quatro pavimentos sob intervenção é baseado na tecnologia VRV, os circuitos dos pavimentos, que atenderão às evaporadoras, serão de capacidade muito baixa e a carga estará concentrada na condensadora, na cobertura.



5.4.1 – Um dos quadros elétricos que compõem a prumada de climatização. Nota-se à direita que há dois disjuntores de coluna. Os cabos chegam de baixo com um diâmetro maior do que saem para cima e isso pode ser visto também pela diferença de tamanho do disjuntor, que no caso expressa sua capacidade. Entre estes disjuntores sai um barramento para uma “espinha de peixe” de mini disjuntores para as cargas locais.



5.4.2 – Detalhe de um disjuntor de coluna, do quadro do item 5.4.1, que servirá como exemplo neste relatório. Nota-se que os cabos vêm do quadro do pavimento inferior e alimentam um disjuntor de capacidade 350A, que por sua vez alimenta um barramento de onde deriva o setor do quadro destinado a atender os circuitos do andar.



5.4.3 – Detalhe de um disjuntor de coluna, novamente do quadro do item 5.4.1, este para a saída da coluna para o quadro do pavimento superior. Agora a capacidade é de 250A e os cabos que alimentam o quadro do pavimento superior são de capacidade inferior aos que chegam vindos do quadro do pavimento inferior.

5.5. Instalações Internas Iluminação e Tomadas

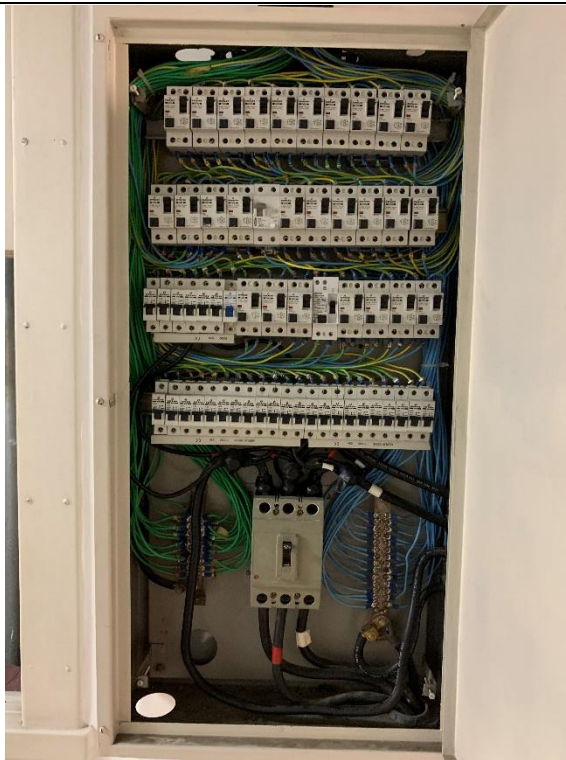
O prédio apresenta nos quatro pavimentos sob reprojeito um conjunto bastante heterogêneo de quadros elétricos. Alguns são novos e bem montados, outros são antigos e bem montados. Há também os quadros que por falta de espaço foram ampliados com uma “extensão” num quadro ao lado, de forma a disponibilizar mais espaços.

Há casos de disjuntores inadequados, problemas de seletividade com o disjuntor da origem do alimentador, etc.

De qualquer forma, este item apenas apresenta os mesmos de forma ilustrativa pois não serão aproveitados no projeto.

No projeto consideraremos sempre disjuntores de caixa moldada para os gerais dos quadros e os parciais como mini disjuntores padrão DIN.

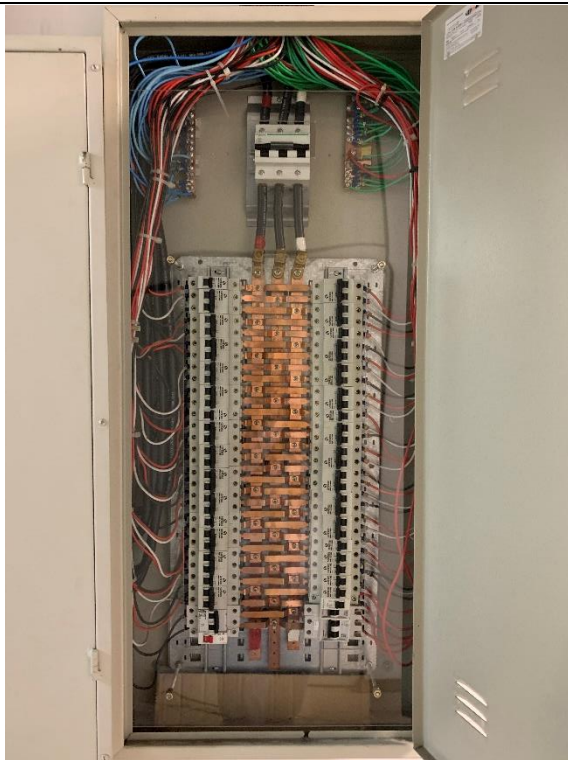
Os alimentadores estão em boas condições e serão reaproveitados, salvo não possuam capacidade compatível com as cargas previstas para os pavimentos.



5.5.1 – Um caso de painel que originalmente foi bem montado e dimensionado. Disjuntor geral em caixa moldada, parciais DIN, DRs, etc...entretanto, a imagem a seguir mostrará que entre o disjuntor geral e os barramentos, foi feita uma derivação para um quadro extra de disjuntores, de forma a garantir mais espaço para circuitos no “mesmo painel”.



5.5.2 – Emendas na saída do disjuntor, distribuindo para os diversos barramentos e também para o painel ao lado.



5.5.3 – Outro exemplo de quadro encontrado no local. Caixa de chaparia fina, barramentos típicos de CD residencial, disjuntor geral DIN de baixo lcc, espelho interno de acrílico improvisado para atender a NR10. Tem até papelão dentro do quadro na parte de baixo.



5.5.4 – Quadro com caixa de chaparia robusta, espelho interno adequado, DPS. É um bom quadro, mas como é comum acontecer em casos como este, o reaproveitamento deste tipo de material acaba trazendo mão de obra elevada, acabamento deficiente, improvisos. Os quadros terminais serão projetados para serem novos.



5.5.5 – Há alguns quadros como este Cemar padrão residencial ou pequenos negócios no local. Não é uma boa prática utilizar este tipo de quadro em um sistema elétrico robusto e cuja origem é uma subestação, em especial uma que é parte do sistema Network da CEEE.



5.5.6 – Para um registro histórico, em alguns locais há acesso a quadros que aparentemente são originais da edificação. Certamente estão fora de uso há muitos anos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise das áreas que serão reformadas no atual projeto, assim como da documentação existente e de áreas técnicas como entrada de energia, QGBT, coluna montante, cobertura, etc, pode-se afirmar que a infraestrutura elétrica do Edifício José Montauray **ATENDE COM RESSALVAS** às necessidades do projeto que será desenvolvido para os quatro primeiros pavimentos (térreo parcial), de forma a abrigar a SMF da PMPA.

Foram consideradas nesta avaliação as normas mais fundamentais do pacote regulatório das instalações elétricas, como NBR 5410, NBR 5419, NR 10 e regulamentos da concessionária CEEE, estes em vias de serem substituídos por normas da Equatorial Energia.

Em relação às instalações, pode-se afirmar o seguinte:

- A capacidade da subestação de energia é suficiente para atendimento de todo o prédio, visto que hoje raramente atinge demanda de metade de sua capacidade instalada de 1500kVA. A subestação é de propriedade da CEEE Equatorial e possui acesso restrito, não tendo sido, portanto, vistoriada.
- Os quadros da entrada de energia são robustos, foram bem construídos e estão em boas condições de utilização. Sugere-se que recebam manutenção preditiva e preventiva na regularidade apropriada para o tipo e idade da instalação.
- Os QGBTs também são quadros robustos e bem construídos e estão em boas condições de uso. Os circuitos que hoje atendem aos pavimentos sob revisão são compostos de alimentadores trifásicos, em sua maioria de capacidade 150A para tomadas e 150A para iluminação, o que é extremamente provável que seja suficiente para as cargas da nova configuração dos pavimentos. Os cabos alimentadores estão em boas condições e em caso de necessidade de maior capacidade instalada em algum pavimento, a infraestrutura permite a substituição do alimentador e os QGBTs suportam disjuntores de maior capacidade. Vale lembrar que essa é uma possibilidade bastante remota pois atualmente os sistemas de iluminação, computadores e equipamentos eletrônicos em geral são mais eficientes do que eram quando a capacidade dos pavimentos foi definida.
- Os quadros elétricos dos pavimentos não serão reaproveitados no projeto pois não há custo benefício favorável para tal e os atuais de qualquer forma não seguem um padrão aceitável para garantir a qualidade e segurança das instalações pelos prováveis vários

anos de utilização das instalações que serão executadas conforme o projeto que vamos desenvolver.

- As colunas montantes, instaladas em tubulações externas à edificação, voltadas para o átrio central, estão em boas condições e possuem total possibilidade de continuarem sendo utilizadas na alimentação dos pavimentos sob revisão.
- As instalações disponíveis e bastante novas para alimentação dos sistemas de climatização terão seus quadros localizados em cada pavimento reaproveitados para atendimento das novas unidades internas do sistema de climatização. Nos sistemas VRV as unidades internas possuem carga muito baixa e a grande carga do sistema estará concentrada nas condensadoras na cobertura. Verificou-se que a subestação e o QGBT possuem capacidade para atendimento destas máquinas e certamente o conjunto completo de máquinas exigirá um alimentador de grande capacidade, que por sua vez exigirá tubulação compatível. Ou seja, caberá ao desenvolvimento do projeto detalhar a melhor maneira de levar a carga elétrica necessária até a cobertura.
- A ressalva do projeto fica por conta da situação do sistema de proteção contra descargas atmosféricas da edificação (SPDA), com diversas partes faltantes, mas que, mesmo completo já possuía conceito em desconformidade com as normas vigentes. Sugere-se imediata recuperação do sistema com adequação às normas vigentes e realização dos ensaios previstos na NBR 5419 para garantir não somente a continuidade das armaduras, mas também a equipotencialização do sistema de aterramento entre SPDA, subestação, QGBT e demais pontos de interesse, através do BEP (barramento de equipotencialização principal) e outros barramentos secundários que forem necessários. Também se deve testar a resistência de aterramento. Com um bom sistema instalado, fica mitigado o risco de descargas elétricas diretas atingirem a edificação ou os elementos metálicos externos, entre eles, as futuras condensadoras do sistema de climatização. A partir da garantia de que o sistema de aterramento está em boas condições, cria-se a condição da instalação de dispositivos de proteção contra surtos nos quadros elétricos e também fica mitigado o risco de descargas elétricas indiretas causarem danos aos equipamentos eletrônicos do prédio.

Eng° Felipe Praetzel Andrighetti – CREA 123.936D