2025

Projeto

ESTUDOS E PESQUISAS APLICADAS DE AUTOSSUFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SERPRO

Produto 1

Anexo 6 – *Relatório de Inspeção Regional Curitiba*

Brasília, Julho de 2025

ambiental
PESQUISAS E PROJETOS

PROJETO - ESTUDOS E PESQUISAS APLICADAS DE AUTOSSUFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SERPRO

Contrato: CONTRATO ORIGINAL - nº SERPRO-PPT-2025/00010

Anexo 6 – *Relatório de Inspeção Regional Curitiba*



Brasília/DF
2025

Sumário

1. Escopo 3
2. Localização dos Serviços 4
3. Normas Técnicas Adotadas 6
4. Análise das Instalações 7
4.1. Estrutura Física da Unidade 7
4.2. Subestação de Entrada (SE) 9
4.3. Ramal de Conexão entre a SE e o(s) QGBT(s) 12
4.4. Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) 12
4.5. Sistema de Aterramento 15
4.6. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) 16
4.7. 4.7 Sistemas de Geração Fotovoltaica 17
4.8. Grupo de Geradores Auxiliares 19
4.9. Sistemas de Nobreak (UPS) 22
5. Conclusão 24
6. ANEXO I – Tabela Preenchida em Visita Técnica 25

1. Escopo

O presente relatório tem como objetivo exibir os principais resultados e pontos encontrados durante a inspeção visual da Unidade **Curitiba** do SERPRO no dia **09/06/2025**. Essa inspeção teve como foco a coleta de informações relevantes sobre os seguintes tópicos:

- Estrutura Física da Unidade;
- Subestação de Entrada (SE);
- Ramal de Conexão entre a SE e o(s) QGBT(s);
- Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT);
- Sistema de Aterramento;
- Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SDPA);
- Sistemas de Geração Fotovoltaica;
- Grupo de Geradores Auxiliares;
- Sistemas de Nobreak (UPS).

As informações coletadas nesta etapa são essenciais para o desenvolvimento das próximas fases do projeto. Isso porque as soluções de autossuficiência energética dependem diretamente de um diagnóstico preciso das condições atuais de cada unidade. Sem esse levantamento detalhado, torna-se inviável avaliar com segurança a exequibilidade e a efetividade das propostas inicialmente sugeridas para a unidade em questão.

Para garantir uma apresentação mais clara e organizada dos dados obtidos durante a inspeção, o relatório foi estruturado de forma a tratar separadamente cada aspecto analisado. Ao final, espera-se que o material forneça uma visão completa e bem fundamentada da situação da unidade, permitindo que as etapas seguintes avancem com base em informações consistentes e suficientes.

2. Localização dos Serviços

As informações apresentadas neste relatório referem-se à inspeção visual realizada na Unidade **Curitiba**. A localização da unidade é um fator determinante na avaliação da viabilidade das propostas preliminares. No caso das unidades para as quais se considera a implantação de sistemas fotovoltaicos por meio de geração distribuída (GD), aspectos como as coordenadas geográficas e o entorno imediato — incluindo edificações próximas que possam gerar sombreamento — exercem influência direta sobre o desempenho do sistema.

A seguir, são informados o endereço e as coordenadas geográficas da unidade analisada, de forma a subsidiar as próximas etapas do estudo.

- **Nome da Unidade: SERPRO - Curitiba**
- **Endereço: R. Carlos Pioli, 133 – Bom Retiro, Curitiba/PR**
- **CEP: 80.520-170**
- **Coordenadas Geográficas: -25.41136, -49.27289**



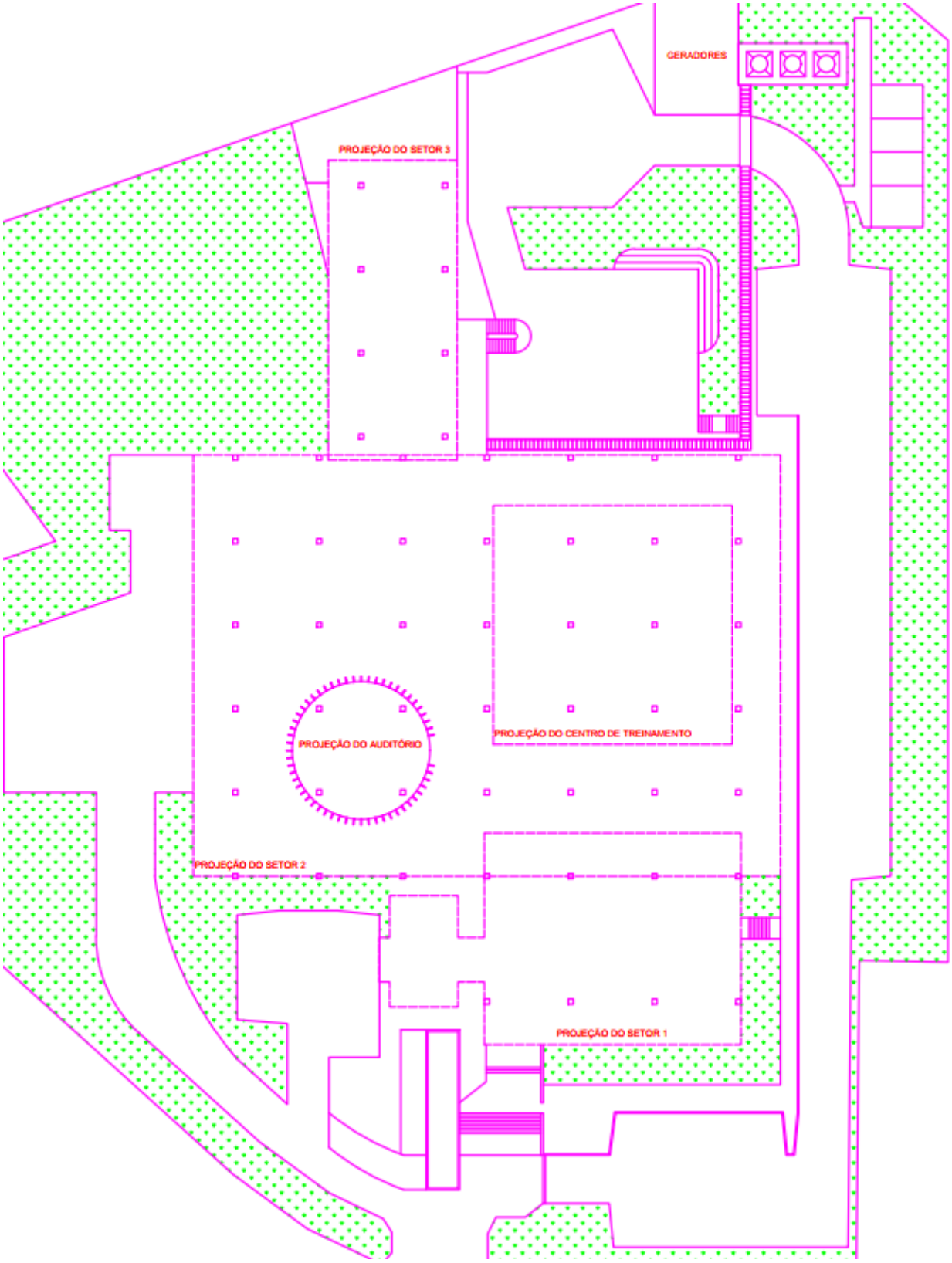


IMAGEM DO MAPS DA UNIDADE E PLANTA GERAL









FOTOS EXTERNAS DA UNIDADE

3. Normas Técnicas Adotadas

Durante a inspeção realizada, foram observadas todas as normas técnicas vigentes, tanto nacionais quanto internacionais, aplicáveis à atividade em questão. Seguem abaixo as principais normas seguidas:

- **ABNT NBR 5410:2004** – *Instalações elétricas de baixa tensão*
- **ABNT NBR 14039:2021** – *Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV*
- **ABNT NBR 5419:2015** – *Proteção contra descargas atmosféricas*

- **ABNT NBR 16690:2019** – *Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos - Requisitos de projeto*
- **NR 10** – *Segurança em instalações e serviços em eletricidade*
- **NR 35** – *Trabalho em altura*
- **IEC 60364** – Low-voltage electrical installations
- **IEC 61557** – *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V AC and 1500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures*

4. Análise das Instalações

Nesta seção, são apresentadas as informações mais relevantes obtidas durante a inspeção visual realizada na unidade. Para garantir maior clareza e organização na exposição dos dados, a apresentação foi estruturada por tópicos. Cada um deles traz uma breve contextualização do item analisado, seguida das observações e dados coletados referentes ao respectivo aspecto avaliado.

4.1. Estrutura Física da Unidade

Para se ter uma melhor noção do tipo de edifício que estamos lidando, foi registrado durante a inspeção algumas de suas características gerais como: tipo de construção, dimensões de cada prédio da unidade, estado de conservação, tipo de telhado, área útil, etc. Algumas dessas informações, como a área útil e o tipo de telhado, são de relevância significativa para as propostas de instalação de sistemas fotovoltaicos e de sistemas de bateria.

Para a unidade em análise trata-se de uma construção **concreto armado e lajes protendidas**, com **10.514,56m²** de área útil. Seu telhado é do tipo **laje** e se encontram em **bom** estado de conservação no geral, a exceção do Setor 1 – Administrativo que está precário. É importante destacar que, além da inspeção visual, recomenda-se a elaboração de um Laudo Estrutural para qualquer telhado ou cobertura onde se pretenda instalar equipamentos com peso considerável, como é o caso de módulos fotovoltaicos. Essa medida visa assegurar a integridade da estrutura e a viabilidade da intervenção.

Mais detalhes podem ser encontrados no **ANEXO I – Tabela Preenchida em Visita Técnica**. A seguir, apresentam-se imagens da Estrutura Física da Unidade.













FOTOS DA ESTRUTURA FÍSICA DA UNIDADE

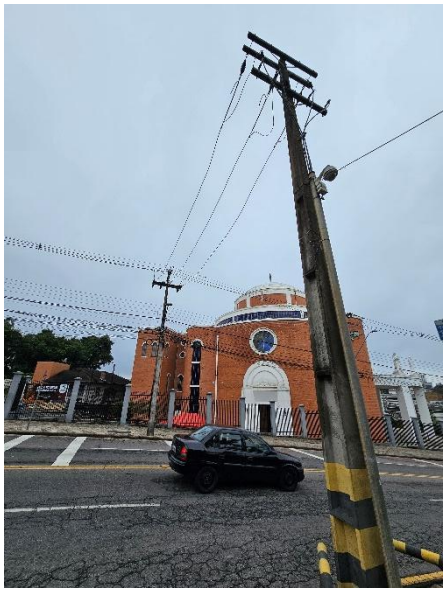
Observações e comentários: Os painéis solares foram instalados na cobertura dos prédios – Setor 1 (Administrativo) e Centro de Treinamento – porém, no período da visita, 09/06/2025, encontravam-se retirados para impermeabilização do telhado. Algumas placas do telhado do prédio administrativo encontravam-se debilitadas e foi preciso ter atenção e cuidado para circular pelo telhado. Por isso, recomenda-se a verificação dessa estrutura. Percebeu-se também que o telhado não apresenta nenhum ponto de ancoragem, dificultando a execução de futuras manutenções ou limpezas.

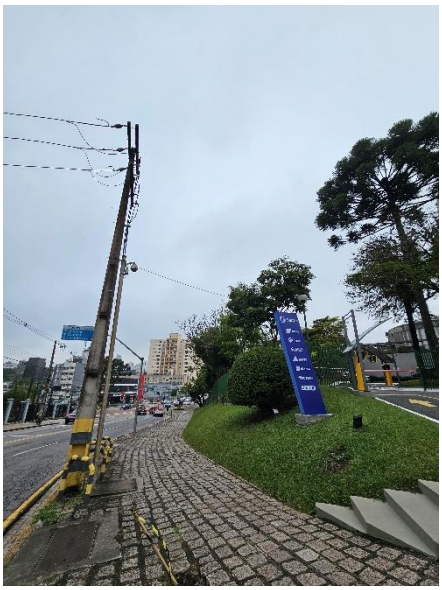
4.2. Subestação de Entrada (SE)

Uma Subestação de Entrada (SE) é o ponto onde a energia elétrica proveniente da rede de distribuição da concessionária é recebida e transformada para níveis de tensão adequados ao consumo interno de uma edificação. Ela é composta por equipamentos como transformadores, disjuntores, seccionadoras, chaves de manobra e sistemas de proteção, sendo responsável pelo seccionamento, proteção e, quando necessário, transformação da tensão elétrica. Existem diversos tipos de subestações de entrada de energia — como as aéreas, subterrâneas, blindadas e abrigadas em alvenaria —, cada uma com características técnicas próprias, vantagens operacionais e requisitos específicos a serem observados durante a inspeção.

Para a unidade em análise temos um ramal de entrada **aéreo**, que visualmente apresenta **bom** estado de conservação. A SE da unidade é composta por **três transformadores** do tipo **seco** com potências nominais de **2x750kVA e 1x500kVA**. De acordo com a inspeção foi possível observar que a SE no local se encontra **bem** sinalizada e com dispositivos e conexões **condizentes** com o diagrama unifilar enviado.

Mais detalhes podem ser encontrados no **ANEXO I – Tabela Preenchida em Visita Técnica**. A seguir, apresentam-se imagens da Subestação de Entrada.






PERIGO
ALTA TENSÃO

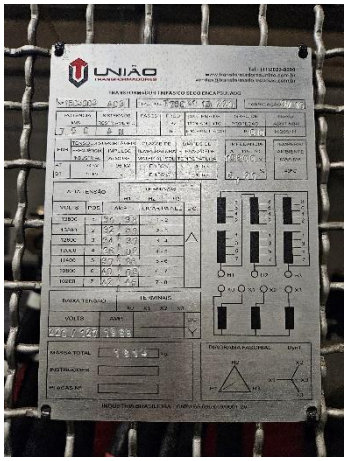


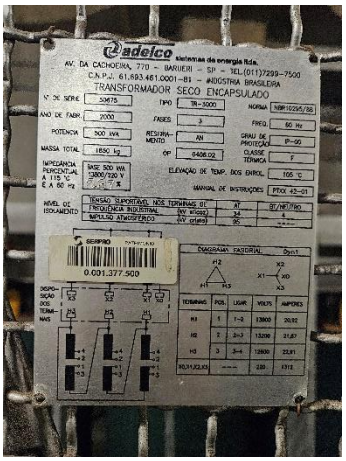

PERMITIDA ENTRADA SOMENTE DE PESSOAS AUTORIZADAS
PERIGO, RISCO DE VIDA
ALTA TENSÃO
ATENÇÃO













FOTOS DA SUBESTAÇÃO DE ENTRADA

Observações e comentários: A subestação se encontra em bom estado de conservação e sinalização, e os componentes presentes no local estão condizentes com o que é apresentado no diagrama unifilar. O disjuntor de média tensão foi trocado por um de modelo EVOLIS Ir = 630A, Ics = 25kA da fabricante SCHNEIDER ELETRIC. A concessionária de energia local é a COPEL.

Na sequência, as imagens 01 e 02 mostram os dois postes de alimentação elétrica para o empreendimento. As imagens 03 e 04 mostram a sala de medição e a chave seccionadora de MT. As imagens 05 e 06 mostram o cômodo de subestação com os transformadores e QGBT's. As imagens 07 e 08 mostram a chave seccionadora e o disjuntor de MT. As imagens 09, 10 e 11 indicam os dados de placa dos transformadores.

4.3. Ramal de Conexão entre a SE e o(s) QGBT(s)

O ramal de conexão entre a subestação e os QGBTs corresponde ao trecho das instalações elétricas da unidade responsável por conduzir a energia elétrica da SE até os Quadros Gerais de Baixa Tensão (QGBTs), que, por sua vez, realizam a distribuição para os demais circuitos e equipamentos do edifício. Durante a inspeção visual desse ramal, é fundamental avaliar a integridade e as condições de componentes como cabos isolados, conectores, eletrocalhas, eletrodutos e caixas de passagem.

Na unidade analisada foi observado um Ramal de Conexão **subterrâneo** com, aproximadamente, **2 metros** de extensão. A infraestrutura do ramal – eletrodutos, eletrocalhas e caixas de passagem – se encontra em **bom** estado de conservação.

Mais detalhes podem ser encontrados no **ANEXO I – Tabela Preenchida em Visita Técnica**. A seguir, apresentam-se imagens do Ramal de Conexão entre a SE e os QGBTs.



FOTOS DO RAMAL DE CONEXÃO ENTRE A SE E OS QGBTS

Observações e comentários:

4.4. Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT)

O Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) é um componente fundamental para a instalação elétrica de qualquer edificação. É ele que recebe a energia principal – seja da rede pública ou de fontes próprias – e a distribui, de forma segura e controlada, para todos os circuitos e equipamentos

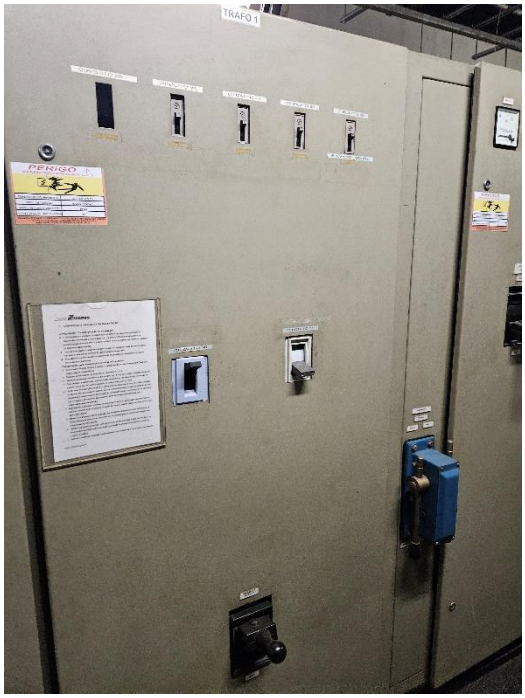
do prédio. Nele geralmente se encontram os barramentos, disjuntores, fusíveis, DPS e outros dispositivos responsáveis pela proteção dos circuitos da instalação. Em inspeções visuais, é fundamental verificar a limpeza do quadro, o estado e aperto das conexões elétricas, a conformidade do aterramento, e a clareza da identificação dos circuitos e do próprio quadro.

Na unidade avaliada por esse relatório os QGBTs se encontram em **bom** estado de conservação. Observou-se que os quadros e os circuitos estão **bem** identificados e que **existe** espaço para a adição de novos dispositivos, caso seja necessário. Destaca-se ainda que a disposição e conexão dos componentes, em sua maioria, está **condizente** com o diagrama unifilar enviado.

Mais detalhes podem ser encontrados no **ANEXO I – Tabela Preenchida em Visita Técnica**. A seguir, apresentam-se imagens dos QGBTs da unidade.

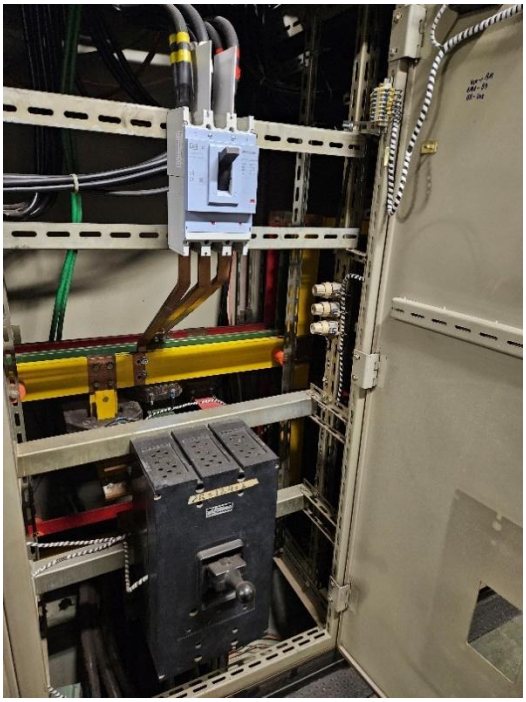












FOTOS DOS QGBTS

Observações e comentários: Na sequência, as imagens 01 e 02 representam o quadro e disjuntor do transformador 2, as imagens 03 e 04 do transformador 1 e as imagens 05 e 06 do transformador 3.

4.5. Sistema de Aterramento

Sistemas de Aterramento representam um elemento crítico em qualquer infraestrutura elétrica, abrangendo desde instalações de baixa tensão até sistemas de média e alta tensão. Suas funções primárias consistem em proteger pessoas e equipamentos contra descargas atmosféricas, curtos-circuitos e sobretensões na rede, provendo uma trajetória segura e de baixa impedância para a terra. Ao conduzir uma inspeção visual, espera-se que todos os componentes expostos do sistema - caixas de inspeção, conexões elétricas e barramentos - apresentem boas condições de conservação e estejam adequadamente sinalizados. Além disso, é necessário a apresentação de documentos que comprovem a qualidade do aterramento da edificação como laudos, projetos e ensaios previamente realizados.

O Sistema de Aterramento da unidade em análise **está** de acordo com o apresentado no projeto enviado. Destaca-se que os componentes visíveis do sistema se encontram em **bom** estado de conservação e que **possui** documento com medição da resistividade do solo do local, na data de abr/2022.

Mais detalhes podem ser encontrados no **ANEXO I – Tabela Preenchida em Visita Técnica**. A seguir, apresentam-se imagens do Sistema de Aterramento.





FOTOS DO SISTEMA DE ATERRAMENTO

Observações e comentários: Na sequência, a imagem 01 representa a caixa de inspeção com conexão do subsistema de descida ao subsistema de aterramento.

Há laudo de resistência ôhmica para malha de aterramento, da data de abr/2022.

4.6. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA)

Um Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) é um sistema projetado para proteger edificações e seus ocupantes dos efeitos danosos das descargas atmosféricas. Ele opera interceptando essas descargas através de captores, conduzindo a corrente elétrica com segurança por condutores de descida até o sistema de aterramento, onde a energia é dissipada no solo. A correta instalação de um SPDA, seguindo normas técnicas como a NBR 5419, é crucial para prevenir incêndios, danos estruturais e falhas em equipamentos eletrônicos causados por sobretensões e correntes elevadas associadas as descargas atmosféricas.

Durante a inspeção visual de qualquer instalação elétrica, é fundamental avaliar a condição de conservação do SPDA e de seus componentes, como captores, caixas de inspeção e conectores. Além disso, é indispensável solicitar o Laudo de SPDA da instalação, pois este documento atesta o correto funcionamento e a conformidade do sistema.

Informamos que a unidade em análise **possui** SPDA e que seus componentes se encontram em **bom** estado de conservação. Destaca-se ainda que a edificação **possui** Laudo de SPDA para o sistema, na data de fev/2021.

Mais detalhes podem ser encontrados no **ANEXO I – Tabela Preenchida em Visita Técnica**. A seguir, apresentam-se imagens do SPDA.







FOTOS DO SPDA

Observações e comentários: O prédio do Centro de Treinamento possui 2 Captores Franklin e o prédio Administrativo possui 1 Captor Franklin. As imagens 01 e 02 representam esses captores, respectivamente. A imagem 03 representa as descidas em cordoalha de cobre nu. Algumas cordoalhas precisam ter maior nível de tensionamento para em caso de descarga atmosférica a corrente fluir de uma forma melhor.

4.7. 4.7 Sistemas de Geração Fotovoltaica

Usinas Fotovoltaicas são sistemas capazes de converter a luz solar em energia elétrica por meio do efeito fotovoltaico. O componente principal desses sistemas é o módulo fotovoltaico que capta a irradiação solar e a converte em energia elétrica. A energia gerada, inicialmente em corrente contínua (CC), pelos módulos é enviada para os inversores, que a transformam em corrente alternada (CA). Uma vez convertida para CA, essa energia pode ser consumida instantaneamente no local, armazenada em baterias para uso posterior, ou injetada na rede elétrica da concessionária, gerando créditos para o consumidor. Essencialmente, os sistemas fotovoltaicos representam uma fonte de energia limpa e renovável, contribuindo significativamente para a sustentabilidade energética. Tendo em vista que algumas das unidades avaliadas pelo estudo já possuem sistemas de geração fotovoltaica instalados, fez-se necessário avaliar as características e atual estado desses sistemas.

Informamos que a unidade em análise **possui** Sistema Fotovoltaico instalado. Trata-se de um sistema de **130kWp** composto por **322 painéis de 410W** módulos fotovoltaicos, modelo **LNSU-410M** da fabricante **Luxen Solar**. Compõem o sistema **2 inversores de 60kW** inversores **X3-60K-TL** da **fabricante Solax Power**. Destaca-se que o sistema é do tipo **ON-GRID**.

Mais detalhes podem ser encontrados no **ANEXO I – Tabela Preenchida em Visita Técnica**. A seguir, apresentam-se imagens do Sistema de Geração Fotovoltaico.









FOTOS DO SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICO

Observações e comentários: Atualmente o sistema encontra-se desmontado para realização de impermeabilização do telhado.

Para ampliação do sistema existente, foi sugerido a instalação de painéis solares na área do pátio, no piso mesmo, pois segundo o engenheiro responsável é uma área que não há circulação e presença de pessoas. Foi proposto também realização de estrutura no ginásio (setor 3) para instalação de painéis em sua superfície e/ou na parte superior do auditório.

O prédio administrativo possui metade da instalação fotovoltaica (65kWp) e o prédio setor administrativo possui a outra metade (65kWp).

Hoje em dia foi relatado que o sistema gera aproximadamente 30% do consumo da edificação. E muitos funcionários estão trabalhando no sistema *home office*.

Na sequência, as imagens 01 e 02 mostram onde o sistema fotovoltaico estava instalado. As imagens 03 e 04 mostram o autotransformador trifásico de 75kVA Yyn0 da Eikon, e o inversor solar.

4.8. Grupo de Geradores Auxiliares

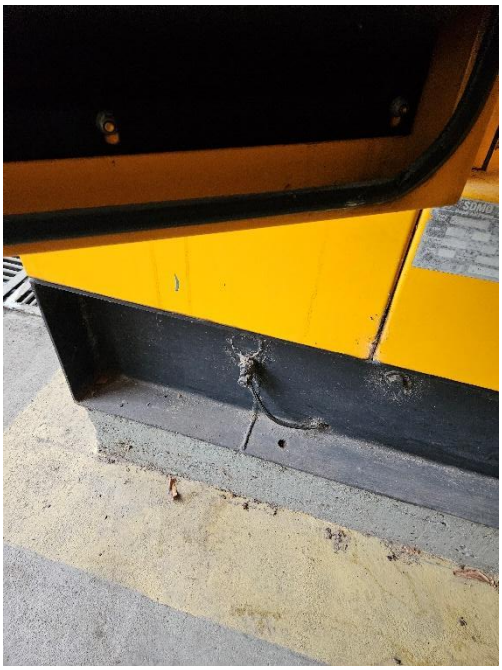
A principal função de Grupos de Geradores Auxiliares em unidades consumidoras é garantir a continuidade do fornecimento de energia elétrica em situações de interrupção ou falha da rede da concessionária. Atuando como uma fonte de energia alternativa, esses sistemas são acionados automaticamente ou manualmente para suprir a demanda energética da unidade, evitando perdas operacionais e interrupções em processos críticos. Além da função de *backup*, geradores também podem ser empregados para redução de custos em horários de ponta (geração própria para evitar tarifas elevadas) ou para suprir picos de demanda que a rede principal não conseguiria atender sozinha, otimizando a resiliência e a autonomia energética da unidade consumidora.

Informamos que a unidade analisada **possui** Grupo de Geradores Auxiliares. Trata-se de um grupo com **2** geradores localizados no **final da edificação/pátio, no nível térreo.** Esses geradores possuem a capacidade de atendimento **total** da unidade e nível de redundância **zero**. Os dois trabalham em paralelo, porém, um deles está em manutenção.

São dois geradores de 450 kVA, motor Volvo, alternador Leroy Somer. O controlador é ComAp InteliGen, de 630 A.

Mais detalhes podem ser encontrados no **ANEXO I – Tabela Preenchida em Visita Técnica**. A seguir, apresentam-se imagens do Grupo de Geradores Auxiliares.





















FOTOS DO GRUPO DE GERADORES AUXILIARES

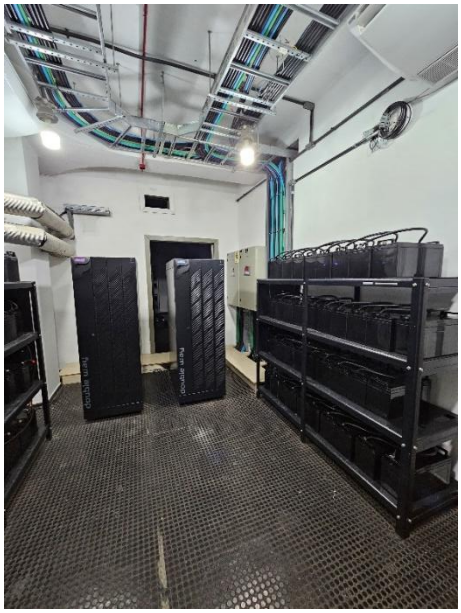
Observações e comentários: Na sequência, as imagens 01 e 02 representam os geradores carenados e a equipotencialização ao sistema de aterramento. As imagens 03 e 04 sua interface interna e o IHM. As imagens 05, 06 e 07 o cubículo com as proteções, chave seccionadora e transformador, respectivamente. As imagens 08 e 09 os disjuntores e tanques de óleo diesel, abrigados em área externa da edificação.

4.9. Sistemas de Nobreak (UPS)

Um Sistema de Nobreak (UPS - Uninterruptible Power Supply) é responsável por proporcionar energia elétrica ininterrupta e estabilizada para equipamentos críticos, protegendo-os contra falhas da rede elétrica, como quedas de energia, subtensões, sobretensões e ruídos. Ao contrário dos geradores, que precisam de um maior tempo para serem acionados, o UPS oferece uma transição instantânea, utilizando baterias para manter o fornecimento de energia por um período definido de tempo, permitindo que os equipamentos continuem operando ou sejam desligados de forma segura. Esse sistema é essencial em unidades que possuem Data Center, pois são necessários para preservar dados, evitar danos a hardwares sensíveis e garantir a continuidade de operações vitais.

Informamos que a unidade analisada **possui** Sistema de Nobreak. Trata-se de um sistema com total de **320 kVA Engetron** de capacidade instalada e autonomia de baterias de **30 minutos a plena carga** minutos.

Mais detalhes podem ser encontrados no **ANEXO I – Tabela Preenchida em Visita Técnica**. A seguir, apresentam-se imagens do Sistema de Nobreak.













FOTOS DO SISTEMA DE NOBREAK

Observações e comentários: Há 2 salas, cada uma com 2 Rack's e bancos de baterias de 80 kVA. As imagens 01, 02, 03 e 04 representam a 1ª sala com os UPS's, bancos de baterias e quadros gerais/by-pass. As imagens 05 e 06 representam a 2ª sala com UPS's, bancos de baterias e quadros gerais/by-pass. A primeira sala possui 3 aparelhos de ar condicionado, e a segunda sala possui 2.

5. Conclusão

A inspeção visual desta unidade nos proporcionou uma melhor compreensão das condições e particularidades atuais das instalações elétricas da Unidade **CURITIBA**. Com base nos dados apresentados neste relatório, torna-se possível avançar com as próximas etapas do projeto e avaliar com maior propriedade as propostas preliminares de autossuficiência energética feitas para a unidade.

É importante salientar que as informações aqui contidas oferecem uma visão geral de cada tópico abordado. Para dados mais detalhados ou um aprofundamento sobre sistemas específicos, sugere-se uma nova inspeção com foco nos temas ou equipamentos de interesse. Adicionalmente, ressaltamos que mesmo os equipamentos classificados com bom estado de conservação neste relatório não estão isentos de testes e ensaios mais rigorosos, visto que a avaliação de conservação aqui apresentada se limitou apenas à inspeção visual realizada.

6. ANEXO I – Tabela Preenchida em Visita Técnica

TABELA PARA PREENCHIMENTO EM VISITA TÉCNICA – INSPEÇÃO VISUAL DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Nome do edifício: SERPRO – Regional Curitiba

Endereço/UF: Rua Carlos Pioli, 133, Bom Retiro, Curitiba-PR, CEP 80.520-170

Cliente: SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS (SERPRO)

Nome(s) do(s) vistoriador(es): João Carlos e Leandro Lopes

Data(s) de realização da visita Técnica: 09/06/2025

1. Escopo

A tabela apresentada a seguir tem como finalidade auxiliar na elaboração do laudo técnico de diagnóstico das instalações elétricas desde a(s) subestação(ões) de entrada até o(s) QGBT(s), incluindo as demais instalações como grupos geradores, sistemas fotovoltaicos e inversores, assim como sistemas de aterramento e SPDA.

Para a condução adequada da análise, o responsável técnico pela vistoria em campo deverá preencher os campos indicados, o que dará subsídios para a elaboração do relatório de inspeção, que deve ser **complementado com fotografias e observações técnicas pertinentes** em cada um dos itens a serem vistoriados.

2. Método de Preenchimento

O correto preenchimento da tabela exige a inserção de dados numéricos ou descrições textuais nos campos especificados. Para os itens que apresentam alternativas predefinidas, deve-se selecionar aquela que melhor representa a condição verificada em campo, assinalando a caixa correspondente. Na eventualidade de algum item não poder ser respondido, recomenda-se deixar o campo em branco e registrar a justificativa para a ausência de informação na seção “Observações” de cada item, ou naquela localizada na última página da tabela destinada a observação gerais.

Caso a instalação possua mais de uma SE de entrada, recomenda-se o preenchimento dos Itens 2 e 3 para cada uma delas, utilizando-se para isso formulários distintos, devidamente identificados para cada SE e circuito de conexão até os QGBTs inspecionados.

3. Itens a Serem Preenchidos

Item	Descrição	Resposta/Observações	
1	Estrutura Física da Unidade	Resposta	Observações
1.1	Tipo de construção	Concreto armado e lajes protendidas	
1.2	Área útil disponível (m^2)	10.514,56 m^2	
1.3	Dimensões de cada prédio da unidade (altura, comprimento e largura) (m)	Verificar in loco. As edificações não possuem formas regulares.	
1.4	Estado de conservação das edificações	Bom	
1.5	Tipo de telhado (Colonial, metálico, fibrocimento, laje, etc)	Laje	

1.6	Estado de conservação do telhado	Bom	
1.7	Número do poste de conexão com a rede	1	PO-539
1.8	Tirar fotos das edificações (fachada frontal, cada bloco da edificação, etc.)		Vide relatório de inspeção.
2	**Subestação de Entrada**	**Resposta**	**Observações**
2.1	Tipo de ramal de entrada	X Aéreo □ Subterrâneo	
2.2	Estado de conservação do ramal de entrada (postes, cruzetas, isoladores, muflas, para-raios, etc)	Bom	
2.3	Estado de conservação das caixas de passagens	Bom	
2.4	Estado de conservação dos equipamentos que compõem os cubículos de medição	Bom	
2.5	Bitola dos cabos de média tensão (mm^2)	35mm^2	
2.6	Bitola dos cabos de baixa tensão (mm^2)	400mm^2	
2.7	Número de transformadores	3	
2.8	Tipo(s) do(s) transformador(es)	X Seco □ Óleo	
2.9	Potência nominal do(s) transformador(es) (kVA)	2 x 750kVA e 1 x 500kVA	Trafo 1 (750 kVA) é backup. Trafo 2 (500 kVA) e 3 (750 kVA) são os operantes.
2.10	Relação de transformação nominal dos transformadores (Tensões de MT e BT)	13,8kV/127/220V	
2.11	Tipo de conexão e grupo de defasagem do(s) transformador(es) (Dyn1, Dyn11, etc)	DYn1	
2.12	Paralelismo de transformadores	□ Sim X Não	
2.13	Fotografia da placa metálica de identificação do transformador.		Vide relatório de inspeção.
2.14	Dispositivos de proteção existentes e suas características nominais	SEPAM e USCA	
2.15	Estado de conservação dos dispositivos de proteção	Em Manutenção o relé	
2.16	Sinalização e identificação (indicação do nome/código dos transformadores, dados de placa, aviso de “Risco de Choque Elétrico” ou semelhante, etc.)	Sim	
2.17	A disposição e conexão dos componentes estão de acordo com o diagrama unifilar disponibilizado	X Sim □ Não	
2.18	Projeto elétrico da subestação está atualizada na concessionária	X Sim □ Não	
2.19	A subestação atende as normas vigentes da concessionária?	X Sim □ Não	Por se tratar de subestação construída na década de 70, ela não atende as normais atuais.
2.20	A subestação possui relê de média tensão?	X Sim □ Não	Em manutenção.

2.21	A subestação possui relé de proteção?	X Sim □ Não	Em manutenção.
2.22	Tirar fotos internas e externas, tanto das edificações quanto dos equipamentos e cubículos de medição		Vide relatório de inspeção.
3	**Ramal de Conexão entre a SE e o(s) QGBT(s)**	**Resposta**	**Observações**
3.1	Tipo de ramal de conexão	□ Aéreo X Subterrâneo	
3.2	Estrutura e conservação do ramal de conexão (Eletrocalha, eletroduto PEAD ou aço galvanizado, caixas de passagens, etc.)	Canaletas de alvenaria no piso.	
3.3	Distância aproximada entre os transformadores e QGBTs	2 metros	
3.4	A disposição e conexão dos componentes estão de acordo com o diagrama unifilar disponibilizado	X Sim □ Não	
3.5	Tirar fotos dos componentes do ramal de conexão entre a(s) SE(s) e o(s) QGBT(s)		Vide relatório de inspeção.
4	**QGBTs**	**Resposta**	**Observações**
4.1	Estado de conservação do quadro	Bom	Os quadros são os mesmos desde a construção do prédio (década de 70).
4.2	Quantidade e capacidade de corrente de cada disjuntor	2 x 2.500A e 2 x 2.000A	
4.3	Quantidade e capacidade de corrente de cada DPS	Não há DPS	
4.4	Disponibilidade de espaço no quadro para adição de disjuntores ou DPS	Sim	
4.5	Sinalização e identificação do quadro (diagrama unifilar impresso, indicação do nome/código do quadro, aviso de “Risco de Choque Elétrico” ou semelhante, etc.)	Sim	
4.6	A disposição e conexão dos componentes estão de acordo com o diagrama unifilar disponibilizado	X Sim □ Não	
4.7	Tirar fotos internas e externas do(s) QGBT(s)		Vide relatório de inspeção.
5	**Sistema de Aterramento**	**Resposta**	**Observações**
5.1	O aterramento do local está de acordo com o apresentado em projeto?	X Sim □ Não	
5.2	Quantidade de caixas de inspeção de aterramento	12	
5.3	Bitola da cordoalha utilizada no aterramento (mm^2)	$70mm^2$	
5.4	Quantidade visível de hastes de aterramento utilizadas no sistema	12	
5.5	Existe alguma medição de resistividade feita para o solo local?	□ Sim X Não	
5.6	Estado de conservação das caixas de inspeção, conexões e demais componentes do sistema de aterramento	Bom	
5.7	Tirar fotos de todas as partes visíveis da infraestrutura do sistema de aterramento		Vide relatório de inspeção.
6	**SPDA**	**Resposta**	**Observações**

6.1	A unidade possui algum SPDA?	X Sim □ Não	
6.2	O SPDA possui qual tipo de captor? E qual a quantidade de captores?	X **Franklin** □ Minicaptores □ Nenhum	Quantidade: 3
6.3	Quantidade de descidas do sistema de SPDA	3	
6.4	A conexão do SPDA ao aterramento se encontra em bom estado?	X Sim □ Não	
6.5	Quantidade de caixa para inspeção do SPDA	7	Foi verificado 1, por amostragem, estava ok
6.6	Existe algum risco de explosão na unidade?	□ Sim X Não	
6.7	Caso a resposta de 5.4 seja Sim, descrever o risco.		
6.8	Tirar fotos de todas as partes visíveis da infraestrutura do SPDA		Vide relatório de inspeção.
7	**Sistemas de Geração Fotovoltaica**	**Resposta**	**Observações**
7.1	Existe sistema fotovoltaico já instalado?	X Sim □ Não	A usina está temporariamente desmontada em função de obra de impermeabilização da edificação.
7.2	Potência do sistema fotovoltaico	130kWp	
7.3	Número e modelo de painéis	322 Paineis de 410W, modelo Luxen Solar LNSU-410M	
7.4	Quantidade e modelo dos inversores	2 Inversores de 60W, Marca Solax Power, Modelo X3-60K-TL	Possuem autotransformador trifásico solar EIKON, 75kVA, Yyn0, de 380V para 220V.
7.5	Localização de instalação dos painéis	X Telhado □ Solo	Em manutenção (impermeabilização do telhado)
7.6	Localização de instalação dos inversores	□ Laje □ Forro X Outro	1 na Casa de Máquina do Elevador e 1 em Sala de Quadros Elétricos/Climtização.
7.7	Existe cobertura para os inversores?	X Sim □ Não	
7.8	Estado de conservação do QGD de conexão do sistema fotovoltaico	Excelente	
7.9	Quantidade e capacidade nominal dos disjuntores	4 Disjuntores sendo 2 de 250A e 2 de 150A	
7.10	Quantidade e capacidade nominal dos DPS		Não há DPS
7.11	Estado de conservação do sistema fotovoltaico (painéis, inversores, cabos, conexões, etc)	Excelente	
7.12	A disposição e conexão dos componentes estão de acordo com o diagrama unifilar disponibilizado	□ Sim □ Não	O diagrama unificar apresentado contempla apenas até o QGBT. As usinas não constam nele por estarem conectadas a quadros secundários.
7.13	Tipo de sistema fotovoltaico	X On-grid □ Zero-grid	
7.14	Os módulos fotovoltaicos estão aterrados ou conectados ao SPDA?	X Sim □ Não	
7.15	O sistema possui otimizadores? Se sim, qual a quantidade e qual o modelo?	□ Sim X Não	
7.16	A estrutura apresenta marcação de torque em suas porcas?	□ Sim X Não	

7.17	O sistema possui fácil acesso para eventuais manutenções necessárias?	X Sim □ Não	
7.18	Os conectores MC4 que chegam ao inversor se encontram em bom estado?	X Sim □ Não	
7.19	Existe espaço na unidade para o aumento desse sistema fotovoltaico? Onde?	X Sim □ Não	Foi sugerido a instalação de painéis solares na área do pátio, no piso mesmo, pois segundo o engenheiro responsável é uma área que não há circulação e presença de pessoas. Foi proposto também realização de estrutura no ginásio (setor 3) para instalação de painéis em sua superfície e/ou na parte superior do auditório.
7.20	Tirar fotos de todos os componentes do sistema fotovoltaico		Vide relatório de inspeção.
8	**Grupo de Geradores Auxiliares**	**Resposta**	**Observações**
8.1	Existe grupo de geradores auxiliares já instalado?	X Sim □ Não	
8.2	Quantidade e localização dos geradores	2 Geradores localizados ao fundo do terreno.	1 gerador está em manutenção
8.3	Potência nominal de cada gerador	2 x 450kVA	
8.4	Capacidade de atendimento	X Total □ Parcial	
8.5	Redundância	□ TIER1 □ TIER2 □ TIER3 X Nenhum	2 geradores em paralelo. 1 atende a toda a carga, exceto no verão (ARC)
8.6	Marca e modelo dos geradores	SDMO	Motor Volvo, alternador Leroy Somer
8.7	Sistema de paralelismo	X Sim □ Não	
8.8	QTA/QTR – modelos e capacidade de corrente		ComAp InteliGen 630A
8.9	A disposição e conexão dos geradores e demais componentes estão de acordo com o diagrama unifilar disponibilizado	X Sim □ Não	
8.10	Tirar fotos dos geradores e da edificação na qual eles estão instalados		Vide relatório de inspeção.
9	**Sistemas de Nobreak (UPS)**	**Resposta**	**Observações**
9.1	Existe sistema de nobreak (UPS) já instalado?	X Sim □ Não	
9.2	Modelo e capacidade instalada (kVA)	4 x DWTT80 – 80kVA. Capacidade Total 320kVA	
9.3	Autonomia de baterias (min)	30 minutos a plena carga.	
9.4	Aplicações atendidas	Sala de Redes, Estações de Trablaho e Iluminação de Emergência	
9.5	A disposição e conexão dos componentes estão de acordo com o diagrama unifilar disponibilizado	X Sim □ Não	
9.6	Tirar fotos do sistema de nobreak e da edificação na qual ele está instalado		Vide relatório de inspeção.

4. Observações Gerais

1) Planejam instalar chiller mais eficiente. Os FanCoils estão antigos/velhos e são os equipamentos que mais consomem energia. Planejam subsituir também;
2) O Serpro não tem mais unidades em Curitiba, então a instalação/expansão deve acontecer no próprio local vistoriado.
3) Os itens grafados em vermelho foram levantados pelo Instituto Avaliação, em vistoria. Os que já estavam preenchidos foram recebidos pela equipe do Serpro.
4) Se for do interesse e puder facilitar a análise, todas as fotos da vistoria podem ser compartilhadas.
5) A visita foi acompanhada pelos Srs. Engsº. Otávio e Werner.