

MEMORIAL DESCRITIVO E MANUAL DE USO E MANUTENÇÃO

PROJETO ELÉTRICO

SEDE ADMINISTRATIVA DA CONDER — CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Responsáveis técnicos

Eng.^a Civil Deise Mara Weth — CREA/SC 157017-2

Arq. Urb. Charles Dall Orsoletta — CAU A164709-1

Arq. Urb. Bruna Kelly Fontana — CAU A96973-7

Andrea Costa — Designer de Interiores

Obra	Sede Administrativa da CONDER — edificação institucional de uso público
Proprietário	CONDER — Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional — CNPJ 23.773.012/0001-54
Endereço	BR-282, km 640,810 — Linha Nossa Senhora Aparecida, Seção Estrada Geral Veados — São Miguel do Oeste/SC
Área total construída	1.193,33 m ² (térreo 440,35 m ² + pavimento superior 353,11 m ² + áreas cobertas)

PARTE I

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO ELÉTRICO

1. OBJETIVO E ESCOPO

Este documento descreve o projeto elétrico da sede administrativa da CONDER e, na Parte II, funciona como manual de uso e manutenção da instalação, escrito para ser lido por quem vai operar a edificação no dia a dia — não apenas por eletricitistas.

O escopo abrange a definição e o dimensionamento dos pontos de iluminação e tomadas, dos quadros de distribuição e dos circuitos; a especificação de condutores, eletrodutos e dispositivos de proteção e comando; os procedimentos de execução da infraestrutura embutida sobre a laje e em alvenaria; os diagramas unifilares e os detalhes construtivos; a infraestrutura de energia e dados das estações de trabalho em caixas de piso; a infraestrutura de recarga de veículos elétricos; o sistema fotovoltaico híbrido com baterias; e a infraestrutura elétrica de apoio ao sistema de aquecimento solar térmico.

O projeto foi concebido com separação das redes por tipo de equipamento e setorização por sala, de modo que a manutenção em um ambiente não interrompa o funcionamento dos demais, e com margem de reserva para os períodos de temperatura extrema, quando todos os equipamentos de climatização podem operar simultaneamente.

A distribuição horizontal da instalação é **integralmente embutida**: os eletrodutos são lançados sobre a laje, ficando incorporados ao contrapiso, e sobem ou descem pelas alvenarias até os pontos. Não há distribuição aparente nos ambientes de trabalho. Os procedimentos de execução dessa infraestrutura estão no capítulo 9.

2. NORMAS E LEGISLAÇÃO APLICADAS

ABNT NBR 5410:2004 — Instalações elétricas de baixa tensão, norma principal do projeto. ABNT NBR 5419 — Proteção contra descargas atmosféricas. ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013 — Iluminação de interiores. ABNT NBR 14039 — Instalações elétricas de média tensão, aplicável caso se confirme a subestação particular. ABNT NBR 15465 — Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão. ABNT NBR 14565 — Cabeamento estruturado, quanto à convivência entre as redes de energia e de telecomunicações. ABNT NBR 17240 e NBR 10898 — Detecção e iluminação de emergência. ABNT NBR IEC 61851 e NBR 17019 — Instalações para recarga de veículos elétricos. ABNT NBR 16690 — Arranjos fotovoltaicos. ABNT NBR 16274 — Sistemas fotovoltaicos conectados à rede. Norma CELESC N-321 — Fornecimento de energia em baixa tensão. Resolução Normativa ANEEL n.º 1.059/2023 — Geração distribuída. NR-10 — Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Lei n.º 14.133/2021 — Licitações e contratos administrativos.

3. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA INSTALAÇÃO

Item	Característica adotada
Tensão de distribuição interna	380/220 V, trifásica, 60 Hz, quatro condutores mais proteção
Esquema de aterramento	TN-S — condutor de proteção separado do neutro em toda a instalação
Entrada de energia	A confirmar em consulta de viabilidade — a demanda calculada aponta atendimento em média tensão com subestação particular
Quadros principais	QGBT (geral), QD 01 Térreo, QD 01 Primeiro Pavimento e Cobertura
Quadros complementares	QD-ETE, QD VE (recarga de veículos), QD-Solar Térmico e QD-FV Híbrido

Item	Característica adotada
Distribuição dos circuitos	Eletrodutos embutidos sobre a laje (no contrapiso) e em alvenaria — sem distribuição aparente nos ambientes
Carga instalada	148,1 kW declarados nos dois quadros de cargas (89,0 kW no térreo e 59,0 kW no primeiro pavimento e cobertura), já incluída a estação de recarga de 15 kW
Demanda calculada	105,0 kW — 114,1 kVA — corrente de 173,3 A
Geração própria	Sistema fotovoltaico híbrido de 102,48 kWp com 92,16 kWh de baterias
Proteção diferencial	Dispositivos DR de 30 mA em todos os circuitos de tomadas, áreas molhadas e áreas externas
Proteção contra surtos	DPS classe II, 275 V / 25 kA, um por fase em cada quadro, com sinalização de estado

4. CONCEPÇÃO DOS QUADROS E SETORIZAÇÃO

Os quadros foram posicionados em pontos de circulação de fácil acesso, um por pavimento, embutidos na parede a 1,50 m do piso, com espaço livre mínimo de 70 cm à frente. Cada quadro reúne todos os circuitos do seu pavimento — o do primeiro pavimento atende também a cobertura —, o que permite intervir em um andar sem desligar o outro.

A separação das redes segue o tipo de equipamento: iluminação, tomadas de uso geral, ar-condicionado e cargas especiais (elevador, chuveiros, torneiras elétricas, recarga de veículo) não compartilham circuitos. Dentro de cada tipo, há setorização por ambiente — em ambos os pavimentos, cada ambiente tem circuitos próprios de iluminação e de tomadas, de modo que um problema em uma sala não afeta as vizinhas.

Cada equipamento de ar-condicionado tem circuito exclusivo, com disjuntor identificado. Essa escolha é o que garante a operação segura em dias de temperatura extrema: mesmo com todos os equipamentos ligados, cada circuito opera dentro da sua própria proteção, e o dimensionamento do alimentador considerou esse cenário simultâneo com fator de demanda de 0,70.

Os dois quadros mantêm circuitos reserva — três no térreo e cinco no primeiro pavimento —, além de espaço físico livre no barramento, previsto para futuras ampliações sem substituição do quadro.

5. CONDUTORES, ELETRODUTOS E DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

Condutores de cobre com isolamento em PVC 70 °C, 450/750 V, não propagante de chama, instalados em eletrodutos embutidos sobre a laje (no contrapiso) e em alvenaria (método de referência B1). Seção mínima de 2,5 mm² em todos os circuitos, inclusive os de iluminação, conforme a nota 2 do projeto. Todos os circuitos possuem condutor de proteção com seção no mínimo igual à do condutor fase, conforme a nota do projeto.

Cores dos condutores conforme a NBR 5410: fase em preto (nota 4 do projeto); neutro em azul-claro; proteção em verde ou verde e amarelo; retornos em outras cores. Eletrodutos com bitola mínima de Ø 3/4" (25 mm), com taxa máxima de ocupação de 40% da seção interna.

Os eletrodutos lançados sobre a laje e incorporados ao contrapiso devem ser de PVC corrugado **reforçado** (classe de resistência ao esmagamento compatível com piso, conforme a NBR 15465) ou de PVC rígido. Eletrodutos corrugados de classe leve só são admitidos nos trechos embutidos em alvenaria. Não se admite eletroduto de classe leve em piso ou laje.

Disjuntor	Seção do condutor (mm ²)	Eletroduto	Aplicação típica
16 A	2,5	Ø 3/4"	Iluminação; tomadas das salas de reunião, sanitários e circulações do 1º pavimento; ar-condicionado da copa
16 A	4,0	Ø 3/4"	Tomadas dos sanitários do térreo e da circulação do elevador
20 A	4,0	Ø 3/4"	Iluminação da área externa; tomadas da área de serviço; circuitos externa e cobertura do 1º pavimento; ar-condicionado das salas de reuniões 01 a 03
25 A	4,0	Ø 3/4"	Tomadas de circulação, almoxarifados, varanda e Sala dos Ipês Amarelos
32 A	4,0	Ø 3/4"	Tomadas da copa, área externa, estacionamento, Salas das Araucárias e das Paineiras
32 A	6,0	Ø 1"	Tomadas da sala de reuniões do térreo; ar-condicionado de 32.000 a 55.000 BTU; torneiras com apoio elétrico; chuveiros
50 A	10,0	Ø 1.1/4"	Elevador e estação de recarga (circuitos 34 e 31 do térreo)
50 A (3P)	10,0	Ø 1.1/4"	Alimentadores do QD 01 Térreo e do QD 01 Primeiro Pavimento e Cobertura
200 A (3P)	95,0	Ø 3"	Alimentador geral — QGBT

A queda de tensão foi limitada a 4% entre o quadro geral e o ponto de utilização mais distante, sendo até 2% nos alimentadores e 2% nos circuitos terminais. Disjuntores termomagnéticos com curva C e capacidade de interrupção mínima de 5 kA nos quadros terminais e 10 kA no quadro geral.

6. INFRAESTRUTURA EMBUTIDA SOBRE A LAJE E EM ALVENARIA

CONCEITO FUNDAMENTAL DESTES CAPÍTULOS

A infraestrutura elétrica desta edificação é **integralmente embutida**. Os eletrodutos de distribuição dos circuitos passam **sobre a laje**, ficando posteriormente incorporados e protegidos pelo contrapiso, pela regularização e pelas demais camadas de piso previstas; sobem ou descem pelas alvenarias até os respectivos pontos, quadros e caixas; e permanecem embutidos nas paredes. Não é admitida distribuição aparente nos ambientes de trabalho. Os eletrodutos devem ser previamente posicionados, fixados, conferidos, compatibilizados com as demais instalações e testados quanto à desobstrução antes da execução do contrapiso ou do fechamento das alvenarias, seguindo rigorosamente os trajetos, pontos, diâmetros e caixas do projeto elétrico. A mesma diretriz vale para a infraestrutura de lógica e comunicação, cujo memorial traz capítulo equivalente — as duas redes devem ser executadas em conjunto e compatibilizadas entre si.

Os pontos de iluminação no teto são alimentados pelo entreferro, com eletrodutos fixados à face inferior da laje até cada ponto, sem cabos soltos apoiados sobre o forro. As descidas até os interruptores seguem embutidas em alvenaria, e a execução obedece aos mesmos requisitos de fixação, vedação, passagem de guia e conferência deste capítulo.

6.1 Preparação da superfície e marcação dos trajetos

- Antes do lançamento dos eletrodutos, a superfície da laje deve estar limpa, livre de entulho, pontas de arame, restos de forma e material solto que possa danificar o eletroduto ou impedir sua fixação.

- Os trajetos devem ser marcados no piso a partir do projeto elétrico, com referência aos eixos estruturais, às paredes e aos pontos de tomada, caixas de piso e quadros indicados, conferindo previamente as interferências com vigas, shafts, ralos, prumadas e demais elementos estruturais e de instalações.
- A marcação deve indicar a posição das caixas de passagem, das caixas de piso, dos pontos de subida para alvenaria e dos trechos de travessia de vigas ou paredes, permitindo a conferência cruzada com os projetos de lógica e comunicação, hidrossanitário, climatização e com o projeto arquitetônico antes do início da fixação.
- Qualquer trajeto não representado com clareza no projeto, ou que apresente conflito com outra instalação já marcada, deve ser suspenso e submetido à fiscalização da obra antes do prosseguimento. Não é admitida a definição de trajeto por conta própria da equipe de instalação.

6.2 Posicionamento e fixação dos eletrodutos sobre a laje

- Os eletrodutos devem ser posicionados diretamente sobre a laje, seguindo o trajeto e os pontos definidos no projeto, com folga suficiente para a espessura do contrapiso e da regularização previstas no projeto arquitetônico.
- A fixação à laje deve ser feita em intervalos regulares, no máximo a cada 1,00 m e junto a cada curva e caixa, com dispositivos apropriados (braçadeiras, fitas de fixação, pinos ou grampos compatíveis com o material do eletroduto), de forma a impedir deslocamento lateral ou flutuação durante o lançamento, o adensamento e a cura do contrapiso.
- Não é admitida a fixação de eletrodutos às armaduras, nem qualquer interferência com a posição, o cobrimento ou a integridade das armaduras estruturais.
- Os eletrodutos devem ser assentados sem pontos altos que resultem em espessura de contrapiso inferior à mínima especificada e sem pontos baixos que possam acumular água ou nata de cimento no interior do tubo.
- Quando houver mais de um eletroduto no mesmo trajeto, devem ser mantidos paralelos, sem cruzamentos desnecessários, com espaçamento que permita o preenchimento completo da argamassa entre eles.
- Circuitos de energia e de lógica e comunicação correm em eletrodutos distintos, com afastamento mínimo de 30 cm em trechos paralelos sem separação física, ou de 5 cm quando houver anteparo metálico aterrado entre eles. Os cruzamentos entre as duas redes devem ser feitos em ângulo de 90°.

6.3 Proteção mecânica — esmagamento, impacto e cruzamentos

- Os eletrodutos sobre a laje devem ser protegidos contra esmagamento durante o trânsito de pessoas, equipamentos e carrinhos de material na obra, sendo vedado circular sobre trechos recém-fixados sem proteção provisória (tábuas, chapas ou isolamento da área).
- Nos trechos sujeitos a maior carga ou tráfego de obra, deve ser avaliada pela fiscalização a necessidade de proteção mecânica adicional, como capa de argamassa de regularização antecipada sobre o eletroduto.
- Nos cruzamentos entre eletrodutos elétricos e outras instalações embutidas (lógica, hidrossanitária, climatização), deve ser evitado o acúmulo de tubulações em uma mesma seção de contrapiso.
- Sobreposições de eletrodutos devem ser evitadas. Quando estritamente necessárias por falta de trajeto alternativo, devem ser previamente aprovadas pela fiscalização e executadas de forma a manter a espessura mínima de contrapiso sobre o conjunto.
- Nas juntas de dilatação ou de movimentação da estrutura, a travessia do eletroduto deve ser feita com trecho flexível ou luva de dilatação, evitando o rompimento do tubo com a movimentação da laje.

6.4 Mudanças de direção, curvas e caixas de passagem

- As mudanças de direção devem ser executadas com curvas pré-fabricadas ou conformadas com raio compatível com o diâmetro do eletroduto, sem ângulos vivos, dobras acentuadas ou amassamentos que reduzam a seção útil ou dificultem a passagem dos condutores.
- Entre duas caixas consecutivas admitem-se no máximo três curvas de 90° (ou equivalente). Trechos retilíneos não devem exceder 15 m sem caixa de passagem, reduzindo-se esse comprimento em 3 m para cada curva de 90° no trecho, conforme a NBR 5410.
- Curvas executadas em obra, quando admitidas pelo tipo de eletroduto, devem ser feitas com ferramenta apropriada, sem aquecimento excessivo nem amassamento da parede do tubo.
- A taxa de ocupação dos eletrodutos não deve exceder 40% da seção interna. Não é admitida a inserção de condutores além dos previstos no projeto, ainda que fisicamente possível, sem aprovação da fiscalização.

6.5 Passagem de guia, vedação temporária e proteção contra contaminação

- Todos os trechos de eletroduto devem receber guia (arame de aço galvanizado ou fita-guia) imediatamente após a fixação, permitindo a posterior enfição sem nova sondagem do trajeto.
- As extremidades de todos os eletrodutos e caixas devem ser vedadas provisoriamente (buchas, tampões ou fita adesiva resistente) durante toda a obra, evitando a entrada de argamassa, concreto, água, poeira, resíduos, insetos ou roedores.
- A vedação temporária deve ser mantida até imediatamente antes da enfição dos condutores.
- Qualquer eletroduto encontrado obstruído, com material estranho ou com sinais de entrada de água deve ser limpo, testado novamente e, se necessário, substituído no trecho comprometido antes da enfição.
- A enfição dos condutores só deve ser feita após a conclusão do contrapiso, do revestimento das paredes e da secagem das argamassas, com os eletrodutos limpos e secos.

6.6 Caixas de piso, caixas de parede e quadros

- As caixas de piso das estações de trabalho devem ser fixadas à laje, niveladas e posicionadas de modo que a tampa fique rente ao piso acabado, considerando a espessura total de contrapiso e revestimento definida no projeto arquitetônico.
- Os eletrodutos de energia e de dados chegam às caixas de piso por entradas independentes, cada um no seu compartimento, conforme o capítulo 12.
- As transições entre o trecho sobre a laje e o trecho em alvenaria (subidas para tomadas, interruptores e quadros) devem ser executadas com curva adequada, sem dobras forçadas, e protegidas no pé da parede até o fechamento do contrapiso e do revestimento.
- As caixas de parede (4×2" e 4×4") devem ser fixadas alinhadas, niveladas e nas alturas definidas no projeto, antes do fechamento do revestimento, com a face rente ao acabamento final.
- Os eletrodutos de chegada aos quadros de distribuição devem ser ordenados, sem cruzamentos, deixando espaço para a identificação e a organização dos circuitos dentro do quadro.

6.7 Infraestrutura embutida em alvenaria

- Os rasgos em alvenaria devem ser executados estritamente conforme o projeto e compatibilizados com os projetos de lógica, hidrossanitário e de interiores antes da execução, com ferramenta de corte (serra) e não por quebra a marreta.
- Deve-se dar preferência a rasgos verticais. Rasgos horizontais ou inclinados longos devem ser evitados, pois reduzem a resistência da parede.

- Os rasgos devem ter profundidade e largura compatíveis com o diâmetro do eletroduto, sem rompimento de blocos além do estritamente necessário e sem atingir vergas, contra vergas, pilares ou vigas.
- Após a fixação do eletroduto, o rasgo deve ser preenchido com argamassa, sem vazios que comprometam a fixação ou o revestimento.
- Aplicam-se aos trechos em alvenaria os mesmos requisitos de vedação temporária, passagem de guia e conferência dos itens 9.5 e 9.8.

6.8 Conferência, teste de desobstrução e registro fotográfico antes do contrapiso

Antes da execução do contrapiso ou do fechamento das alvenarias, é obrigatória a conferência completa da infraestrutura embutida, compreendendo no mínimo:

- trajeto executado em relação ao projeto elétrico, inclusive posição das caixas de piso, das caixas de passagem e dos pontos de subida;
- diâmetro e tipo de eletroduto empregado em cada trecho (reforçado no piso);
- fixação e ausência de deslocamento, esmagamento ou deformação;
- curvas, raio de curvatura e ausência de ângulos vivos;
- passagem da guia em toda a extensão de cada trecho, comprovando a desobstrução;
- vedação temporária das extremidades;
- afastamento em relação aos eletrodutos de lógica e comunicação e compatibilização com as demais instalações embutidas na mesma região;
- registro fotográfico de todos os trechos antes do fechamento, com trena de referência às paredes, identificando data, local e responsável, a ser incorporado ao as built da obra.

CONDIÇÃO PARA LIBERAÇÃO DO CONTRAPISO E DAS ALVENARIAS

O contrapiso, a regularização e o fechamento de alvenarias sobre ou dentro dos quais existam eletrodutos elétricos somente poderão ser executados após a conferência completa descrita neste item, com liberação formal da fiscalização da obra registrada no Diário de Obra. Não sendo possível a conferência integral por qualquer motivo, o serviço deve ser suspenso naquele trecho até que a verificação seja concluída.

6.9 Compatibilização de espessuras

- A espessura do contrapiso e da regularização deve cobrir integralmente o eletroduto, com cobertura mínimo de 2 cm de argamassa sobre a geratriz superior do tubo, ou o maior valor indicado no projeto arquitetônico, evitando fissuras e afloramento do tubo sob o revestimento.
- Nos pontos em que o diâmetro do eletroduto ou o cruzamento de tubulações não couber na espessura prevista de contrapiso, a situação deve ser levada à fiscalização antes do lançamento, para redefinição do trajeto.

6.10 Proibição de interferência em elementos estruturais

PROIBIÇÃO — ELEMENTOS ESTRUTURAIS

Não é permitido cortar, perfurar, rasgar ou de qualquer forma interferir em vigas, pilares, lajes ou demais elementos estruturais para a passagem de eletrodutos, caixas ou condutores sem análise prévia e autorização formal, por escrito, do responsável técnico pelo projeto estrutural. Constatada a necessidade de travessia não prevista, o serviço deve ser suspenso e a situação encaminhada à fiscalização antes de qualquer intervenção. As travessias de laje e de paredes de compartimentação devem ser vedadas com selagem corta-fogo compatível com o projeto de prevenção e combate a incêndio.

6.11 Registro e responsabilidade

Todos os procedimentos deste capítulo devem ser executados sob acompanhamento de profissional habilitado e registrados no Diário de Obra e no dossiê fotográfico da instalação. A CONTRATADA responde pela integridade da infraestrutura embutida entregue, inclusive por danos decorrentes de fixação inadequada, ausência de proteção mecânica ou liberação do contrapiso e das alvenarias sem a conferência prevista neste capítulo.

7. ATERRAMENTO, PROTEÇÃO DIFERENCIAL E CONTRA SURTOS

- Malha de aterramento em anel com hastes de cobre de $5/8" \times 2,40$ m e cabo de cobre nu de 25 mm^2 , interligada às armaduras das fundações. Resistência de referência igual ou inferior a 10Ω , a ser medida e registrada na entrega da obra.
- Barramento de equipotencialização principal (BEP) no QGBT, interligando aterramento, tubulações metálicas, estrutura metálica das coberturas, rack e anteparos metálicos da rede de lógica e o sistema fotovoltaico.
- Dispositivos DR de alta sensibilidade (30 mA) nos circuitos de tomadas em áreas internas e externas, sanitários, copa, área de serviço, estacionamento e em todo local sujeito a lavagem, conforme as notas dos quadros de cargas.
- Na estação de recarga de veículo elétrico, o projeto prevê DR tipo A, 30 mA, no quadro de recarga (QD VE). O tipo A só atende se o carregador tiver detecção interna de corrente contínua residual de 6 mA; sem essa função, o diferencial deve ser do tipo B.
- DPS classe II, 275 V / 25 kA, um por fase em cada quadro, com sinalização visual de estado de operação, e DPS classe I no quadro geral quando confirmada a entrada em média tensão.

8. ILUMINAÇÃO

Os pontos de iluminação, os comandos, os sensores de presença, a dimerização e a especificação das luminárias estão detalhados no Memorial Descritivo do Projeto Luminotécnico, que acompanha este documento. A potência total de iluminação é de 6.655 W, com densidade de potência de $7,24 \text{ W/m}^2$ nas áreas internas. Os pontos identificados em planta como 12h (área externa) são acionados por timer e interruptor; os pontos 13g (estacionamento) e os pontos 1a e 25a da cobertura, por timer.

Cabe registrar que os quadros de cargas consideraram 20 W por ponto de luz, valor inferior ao das luminárias efetivamente especificadas. A coluna de iluminação dos quadros deve ser atualizada conforme o memorial luminotécnico — a diferença não altera o dimensionamento dos alimentadores, já recalculado com o valor correto.

9. TOMADAS, ESTAÇÕES DE TRABALHO E CAIXAS DE PISO

As tomadas de uso geral são do padrão brasileiro 2P+T, 20 A, instaladas a 30 cm do piso (baixas), 1,20 m (médias, sobre bancadas) e 2,00 m (altas), conforme a legenda do projeto. As tomadas de uso específico seguem as alturas da legenda: ar-condicionado e chuveiro a 2,20 m, torneira elétrica a 0,60 m, portão eletrônico a 1,20 m e tomadas 3P+T para motores a 30 cm. Ar-condicionado, torneiras elétricas, chuveiros, elevador e estação de recarga têm circuito exclusivo, sem compartilhamento com tomadas de uso geral. As tomadas indicadas em planta para geladeiras, micro-ondas e fogão/coifa estão no circuito de tomadas da copa (circuito 22 do térreo), e a da máquina/secadora de roupas no circuito da área de serviço (circuito 23).

Nas salas administrativas com estações de trabalho afastadas das paredes, a alimentação é feita por caixas de piso embutidas no contrapiso (identificadas na legenda do projeto como tomada

2P+T instalada na laje), alimentadas por eletrodutos lançados sobre a laje, com as seguintes características mínimas:

- Corpo metálico ou termoplástico embutido, com tampa articulada rente ao piso acabado, resistente ao tráfego de pessoas e ao trânsito de cadeiras.
- Acabamento compatível com o piso definido no projeto arquitetônico, com moldura que permita a fixação do revestimento sobre a tampa quando aplicável.
- Cada caixa comporta, no mínimo, quatro tomadas 2P+T de 20 A e duas tomadas RJ-45 categoria 6, atendendo a duas estações de trabalho.
- Compartimentos fisicamente separados para energia e para dados dentro da mesma caixa, com eletrodutos independentes até a caixa de passagem, evitando interferência eletromagnética.
- Eletrodutos de PVC reforçado lançados sobre a laje e incorporados ao contrapiso, de Ø 1" para energia e Ø 1" para dados, com caixas de passagem a cada 15 m ou a cada duas curvas, permitindo a enfição e a futura substituição dos cabos — executados conforme o capítulo 9.
- Grau de proteção mínimo IP44 com a tampa fechada, protegendo os contatos durante a lavagem do piso.

A quantidade e a posição das caixas seguem o layout de mobiliário do projeto arquitetônico e a distribuição de luminárias do projeto luminotécnico. Qualquer alteração do layout das estações de trabalho deve ser comunicada antes da execução do contrapiso — depois disso, a relocação exige quebra do piso.

10. INFRAESTRUTURA DE DADOS E COMUNICAÇÃO

A infraestrutura de lógica, telefonia, CFTV, som e alarme é integralmente embutida, seguindo a mesma diretriz da rede elétrica: eletrodutos lançados sobre a laje e incorporados ao contrapiso, com subidas e descidas embutidas em alvenaria até cada ponto. Não há eletrocalha aparente nos ambientes de trabalho; eventual infraestrutura aparente fica restrita a shafts e à sala técnica, quando expressamente prevista no projeto de lógica e comunicação.

A mesma tubulação pode ser compartilhada por dados, telefone, CFTV, som, TV e alarme patrimonial (nota 3 do projeto), desde que separada fisicamente da rede de energia, com os afastamentos do item 9.2. As caixas dos pontos não identificados no projeto são de 2×4", e a bitola mínima de eletroduto é Ø 3/4", conforme as notas do projeto. A execução, os testes e a certificação dessa rede seguem o Memorial Descritivo do Projeto de Lógica e Comunicação.

Os pontos de câmera e de alarme ficam a 2,20 m do piso e podem ser reposicionados conforme as características dos equipamentos efetivamente adquiridos, mantendo-se a tubulação prevista.

11. ESTAÇÃO DE RECARGA DE VEÍCULOS ELÉTRICOS (ERVE)

Prevista uma estação de recarga no estacionamento, no ponto identificado no projeto como ERVE, alimentada pelo circuito 31 do QD 01 Térreo e executada conforme o detalhe do ponto de recarga para veículos elétricos do projeto, com as seguintes características:

Item	Especificação
Equipamento	Carregador wallbox em corrente alternada (modo 3), com conector Tipo 2 (IEC 62196-2), fixado em pedestal de aço com pintura eletrostática ou em suporte de parede, com suporte para cabo e conector, indicação de status e sinalização vertical de vaga de recarga
Potência	15 kW, conforme o circuito 31 do QD 01 Térreo
Alimentação	Circuito exclusivo 31 do QD 01 Térreo (condutores de 10 mm ² , disjuntor de 50 A) até o quadro de recarga (QD VE) junto ao ponto, com DPS, disjuntor e DR

Item	Especificação
Proteção diferencial	DR tipo A, 30 mA, no QD VE, conforme o detalhe do projeto — admitido quando o carregador tiver detecção interna de corrente contínua residual (6 mA); sem essa função, DR tipo B
Proteção contra surtos	DPS classe II no QD VE
Aterramento	Condutor de proteção dedicado, interligado ao BEP; carcaça e quadro de recarga aterrados
Infraestrutura civil	Eletroduto subterrâneo Ø 2" em leito de areia a 60 cm de profundidade, com fita de sinalização e caixas de passagem; base de concreto com chumbadores (p. ex. M12) para o pedestal e balizador de proteção contra impacto de veículos
Gestão de carga	Função de load management habilitada, limitando a potência de recarga quando a demanda geral se aproximar do limite contratado

12. SISTEMA FOTOVOLTAICO HÍBRIDO

O sistema fotovoltaico com armazenamento está detalhado em memorial próprio. Em resumo: gerador de 102,48 kWp com 168 módulos de 610 Wp, distribuídos entre a cobertura e o carport sobre o estacionamento; três inversores híbridos de 25 kW, totalizando 75 kW em corrente alternada; e banco de baterias LiFePO₄ de 92,16 kWh, dimensionado para sustentar as cargas essenciais em falta de energia. Conforme o detalhe do sistema fotovoltaico do projeto, os módulos são fixados em trilhos de alumínio sobre suportes metálicos ancorados à estrutura (terças e vigas) sob a telha metálica ou steel deck, com inclinação de 15° a 30° e altura entre 0,35 m (mínima) e 1,20 m (máxima) acima da telha; o inversor híbrido e o banco de baterias ficam em rack próprio.

A conexão é feita no QGBT, a jusante da medição, com proteção CC no lado dos módulos (fusíveis, DPS classe II e chave seccionadora sob carga) e proteção CA no lado dos inversores. O sistema opera de forma automática: durante o dia atende a edificação e carrega as baterias; à noite ou em interrupção da rede, as baterias assumem os circuitos essenciais previamente definidos — iluminação de circulação, ETE, servidores e tomadas de trabalho.

A integração à rede segue a Resolução Normativa ANEEL n.º 1.059/2023 e o parecer de acesso da CELESC, que deve ser obtido antes da instalação.

13. INFRAESTRUTURA ELÉTRICA DO SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR TÉRMICO

O projeto prevê a infraestrutura elétrica de apoio ao sistema solar térmico, mesmo que os equipamentos hidráulicos sejam objeto de projeto específico:

- Quadro de comando próprio (QD-Solar Térmico) junto ao reservatório térmico, alimentado por circuito exclusivo com proteção de 2×20 A e DR de 30 mA.
- Circuito para a bomba de recirculação, com contator e proteção compatível com a potência do motor, comandado pelo controlador diferencial de temperatura.
- Alimentação do controlador eletrônico e infraestrutura de eletroduto Ø 3/4" para os sensores de temperatura dos coletores e do reservatório, em percurso independente da rede de força.
- Circuito para o apoio elétrico do reservatório (resistência de retaguarda), com proteção e DR dedicados, dimensionado conforme a potência do equipamento adotado.
- Ponto de energia junto à casa de máquinas para manutenção, em tomada 2P+T de 20 A com DR.

As torneiras com apoio elétrico da copa e da área de serviço, lançadas nos circuitos 32 e 33 do térreo, integram esse conjunto e devem ter proteção diferencial dedicada.

14. DETALHES CONSTRUTIVOS DE INSTALAÇÃO

- Quadros embutidos na parede com a borda inferior a 1,50 m do piso acabado, porta com fecho e chave, espelho interno cobrindo as partes vivas e espaço livre de 70 cm à frente, permanentemente desobstruído.
- Identificação permanente de cada circuito na face interna da porta, em etiqueta impressa e protegida, reproduzindo exatamente a numeração e a finalidade dos quadros de cargas deste memorial.
- Emendas de condutores somente dentro de caixas de passagem, com conectores apropriados — nunca dentro de eletrodutos.
- Caixas de tomadas e interruptores de 4×2", niveladas e alinhadas entre si; caixas de passagem de 4×4" nas mudanças de direção e a cada 15 m de eletroduto.
- Eletrodutos embutidos com no máximo três curvas de 90° entre caixas, sem curvas de raio inferior ao mínimo do diâmetro utilizado.
- Eletrodutos sobre a laje em PVC reforçado, fixados à laje e protegidos até a execução do contrapiso, conforme o capítulo 9.
- Circuitos de força e de dados em eletrodutos separados, com afastamento de 30 cm em paralelo (ou 5 cm com anteparo metálico aterrado); quando o cruzamento for inevitável, executá-lo em ângulo de 90°.
- Antes do fechamento de forros, do lançamento do contrapiso e do fechamento das alvenarias, executar a conferência do item 9.8 e registrar fotograficamente o traçado das tubulações embutidas — o registro integra o as built.
- Após a enfição e antes da energização, executar ensaio de continuidade dos condutores de proteção e de resistência de isolamento de todos os circuitos, conforme a NBR 5410.

PARTE II

MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

15. COMO A INSTALAÇÃO ESTÁ ORGANIZADA

A edificação tem um quadro de distribuição por pavimento — o do primeiro pavimento atende também a cobertura —, ambos alimentados a partir do quadro geral. Dentro de cada quadro, os disjuntores estão agrupados por tipo de equipamento e identificados um a um, na mesma numeração das tabelas dos itens 5 e 6 deste memorial.

Isso significa que é possível desligar apenas o que se quer mexer. Para trocar uma tomada da Sala das Paineiras, desliga-se o circuito 19 do quadro do primeiro pavimento — as demais salas continuam funcionando normalmente. Guarde uma cópia impressa das duas tabelas dentro de cada quadro.

Toda a fiação corre embutida no piso (contrapiso sobre a laje) e nas paredes. Antes de furar piso ou parede — para fixar móveis, divisórias ou prateleiras —, consulte o as built com o traçado das tubulações.

Além do disjuntor de cada circuito, existem dois dispositivos que protegem pessoas e equipamentos: o DR, que desarma quando há fuga de corrente (o caso típico de choque elétrico), e o DPS, que absorve surtos de tensão causados por descargas atmosféricas. O DPS é um componente de sacrifício: ele se desgasta ao trabalhar e precisa ser inspecionado periodicamente.

16. OPERAÇÃO NO DIA A DIA

Sistema	Como funciona	Como usar bem
Iluminação das salas	Interruptores junto às portas, a 1,20 m do piso. Em cada sala, a fileira de luminárias próxima à janela é comandada separadamente.	Nos dias claros, manter desligada a fileira junto à fachada. A economia é real e não prejudica o nível de luz sobre as mesas.
Iluminação das circulações e sanitários	Sensores de presença de teto, com temporização de cerca de 5 minutos e fotocélula.	Não há interruptor a acionar. Se a luz não acender durante o dia, é a fotocélula funcionando: há luz natural suficiente.
Iluminação externa	Timer (temporizador) no quadro. Os pontos da área externa (12h) também têm interruptor; os do estacionamento (13g) e os da cobertura (1a e 25a) são comandados só pelo timer.	Não desligue o disjuntor das áreas externas para 'apagar a luz' — a programação se perde. Use o próprio programador.
Salas de reunião	Dimmer rotativo junto à porta, além do interruptor.	Três cenas de uso: 100% para trabalho, cerca de 50% para debate e 20% para projeção.
Ar-condicionado	Cada equipamento tem circuito exclusivo, com disjuntor próprio identificado no quadro.	Ligar somente os ambientes em uso. Em dias de calor extremo, evitar ligar todos os equipamentos ao mesmo tempo no início do expediente — escalone em intervalos de 10 minutos.
Torneiras com apoio elétrico	Circuitos exclusivos com disjuntor e DR próprios, na copa e na área de serviço.	Usar a posição 'inverno' apenas quando necessário. São as maiores cargas individuais depois do ar-condicionado.
Estações de trabalho	Caixas de piso com tomadas e pontos de dados, uma por conjunto de estações.	Manter as tampas fechadas quando não estiverem em uso. Não usar extensões ou benjamins ligados às caixas de piso.
Recarga de veículo elétrico	Wallbox no estacionamento, em circuito exclusivo, com quadro de recarga próprio (DPS, disjuntor e DR).	Uma recarga por vez. Preferir o período das 10h às 16h, quando a geração fotovoltaica é máxima e a recarga sai praticamente sem custo.

Sistema	Como funciona	Como usar bem
Sistema fotovoltaico híbrido	Opera automaticamente: durante o dia atende a edificação e carrega as baterias; à noite ou em falta de energia, as baterias assumem as cargas essenciais.	Acompanhar a geração pelo aplicativo do inversor. Uma queda persistente de geração indica sujeira nos módulos ou falha de um string.
Estação de tratamento de esgoto	Painel de comandos próprio, alimentado por circuito exclusivo.	Não desligar o disjuntor da ETE. A interrupção prolongada compromete o tratamento biológico.

17. O QUE FAZER QUANDO ALGO FALHA

Antes de qualquer coisa: nunca abra a parte interna de um quadro, não retire o espelho de proteção e não mexa em fiação. As ações abaixo são todas seguras e podem ser feitas por qualquer pessoa treinada da edificação.

Situação	Causa provável	O que fazer
Um disjuntor desarmou e não religa	Curto-circuito ou sobrecarga no circuito.	Desligue os equipamentos daquele ambiente, tente religar uma única vez. Se desarmar de novo, deixe desligado e chame o eletricitista. Não force nem substitua por disjuntor maior.
O DR (disjuntor diferencial) desarmou	Fuga de corrente — comum com equipamento danificado, infiltração ou umidade em tomada externa ou caixa de piso.	Desligue todos os equipamentos do setor, religue o DR e vá religando os equipamentos um a um até identificar o responsável. Retire-o de uso e chame o eletricitista.
Faltou energia em toda a edificação	Interrupção da concessionária ou atuação da proteção geral.	Verifique se as baterias assumiram as cargas essenciais. Confira o disjuntor geral do QGBT. Se estiver ligado e não houver energia, a falta é da rede — aguarde ou acione a CELESC.
Uma luminária piscando ou apagada	Fim de vida do driver ou mau contato.	Anote o ambiente e o código da luminária (L1, L3...) conforme o memorial luminotécnico e solicite a substituição por item de mesma especificação.
Luz da circulação acende sozinha à noite	Sensor detectando movimento de cortina, inseto ou variação térmica.	Reduzir a sensibilidade do sensor no próprio equipamento. Não desligar o circuito.
A iluminação externa não acende	Programação do timer perdida após falta de energia prolongada.	Reprogramar data, hora e horários de acionamento no timer, conforme o manual do fabricante.
Tomada sem energia	Disjuntor do circuito desarmado ou conexão solta.	Verifique o disjuntor correspondente no quadro, pela identificação dos circuitos. Se estiver ligado, chame o eletricitista — não abra a tomada.
Cheiro de queimado, aquecimento ou faísca no quadro	Conexão frouxa ou sobrecarga.	Desligue o disjuntor geral do quadro afetado e chame o responsável técnico imediatamente. Não opere o quadro nessa condição.

Em qualquer situação envolvendo cheiro de queimado, fumaça, aquecimento anormal ou choque elétrico, desligue o disjuntor geral do quadro correspondente e acione imediatamente um profissional habilitado.

18. PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A instalação foi projetada para durar décadas, mas isso depende de manutenção. A tabela abaixo é o plano mínimo; cada item executado deve ser anotado no registro do item 20.

Periodicidade	Atividade	Executante
Mensal	Testar os DRs pelo botão de teste (T) de cada dispositivo — deve desarmar imediatamente e ser religado em seguida.	Zelador ou manutenção predial

Periodicidade	Atividade	Executante
Mensal	Testar a iluminação de emergência simulando falta de energia no setor.	Zelador ou manutenção predial
Mensal	Verificar a geração do sistema fotovoltaico e o estado de carga das baterias pelo aplicativo.	Manutenção predial
Trimestral	Inspecção visual dos quadros: identificação dos circuitos legível, porta fechando, sem objetos armazenados no interior.	Manutenção predial
Semestral	Limpeza dos módulos fotovoltaicos e inspecção das fixações e conexões CC.	Empresa especializada
Semestral	Verificação dos sensores de presença e da programação dos timers.	Eletricista
Semestral	Inspecção das caixas de piso: tampas, vedação, ausência de umidade e de sujeira acumulada.	Manutenção predial
Anual	Reaperto de todas as conexões dos quadros com torquímetro, conforme o torque indicado pelo fabricante dos disjuntores.	Eletricista
Anual	Termografia dos quadros em plena carga, para localizar pontos quentes antes que virem falha.	Empresa especializada
Anual	Limpeza das luminárias — a sujeira é a principal causa de perda de iluminação.	Manutenção predial
Anual	Medição da resistência de aterramento (valor de referência $\leq 10 \Omega$) e inspecção dos DPS, substituindo os que indicarem fim de vida.	Empresa especializada
Anual	Inspecção da estação de recarga: cabo, conector, trava, balizador e teste do diferencial do QD VE.	Empresa especializada
A cada 2 anos	Ensaio de continuidade dos condutores de proteção e de resistência de isolamento dos circuitos.	Empresa especializada

Toda intervenção na instalação elétrica deve ser executada por profissional habilitado, com a instalação desenergizada e bloqueada, seguindo a NR-10. Serviços em partes energizadas só são admitidos nas situações previstas na norma e com as medidas de controle correspondentes.

19. O QUE NÃO FAZER

- Substituir um disjuntor por outro de corrente maior para 'parar de desarmar'. O disjuntor protege o condutor, não o equipamento — trocá-lo transfere o risco para o cabo dentro da parede.
- Ligar equipamentos de alta potência (aquecedores, fornos, cafeteiras industriais) em tomadas de uso geral. Esses equipamentos exigem circuito exclusivo.
- Usar extensões, benjamins ou régua em cascata, principalmente nas caixas de piso das estações de trabalho.
- Furar o piso ou as paredes sem consultar o as built — a fiação corre embutida no contrapiso e nas alvenarias.
- Guardar materiais, documentos ou produtos de limpeza dentro dos quadros de distribuição ou encostados neles.
- Obstruir o acesso aos quadros com móveis, armários ou divisórias — deve haver 70 cm livres à frente de cada quadro.
- Acrescentar circuitos, tomadas ou luminárias sem consultar o projetista. Os circuitos reserva existem para ampliações, mas o dimensionamento precisa ser verificado.
- Desligar o disjuntor da ETE ou do sistema fotovoltaico para economizar energia.
- Lavar áreas próximas a quadros, tomadas e caixas de piso com jato de água.

20. REGISTRO DE MANUTENÇÃO

Reproduza esta tabela e mantenha-a junto aos quadros. O histórico é o que permite identificar problemas recorrentes e é exigido em qualquer perícia ou renovação de seguro.

Data	Serviço executado	Executante / empresa	Assinatura

21. LIMITES DE RESPONSABILIDADE DOS PROJETISTAS

A responsabilidade técnica dos projetistas restringe-se ao conteúdo deste memorial e do projeto que o acompanha. Não estão abrangidos serviços, equipamentos, quantitativos ou soluções não expressamente indicados nestes documentos.

Qualquer alteração de circuito, de posição de ponto, de trajeto de eletroduto, de proteção ou de equipamento deve ser previamente submetida aos projetistas, por escrito. Alterações executadas sem essa anuência isentam os projetistas de responsabilidade quanto à segurança, ao desempenho e à conformidade normativa da instalação.

A definição da entrada de energia depende da consulta de viabilidade junto à concessionária.

Em caso de dúvida sobre qualquer item — especificação, posicionamento ou compatibilização com outras disciplinas — o projetista deve ser consultado antes da execução.

São Miguel do Oeste/SC, setembro de 2026.

CHARLES DALL Assinado de forma digital
por CHARLES DALL
ORSOLETTA:07 ORSOLETTA:07581154904
581154904 Dados: 2026.10.02
20:37:25 -03'00'

Arq. Urb. Charles Dall Orsoletta

CAU A164709-1

Responsável técnico pelo projeto arquitetônico

AUTORES PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA.

CNPJ 36.177.001/0001-53

Empresa projetista