

**MEMORIAL DESCRITIVO**  
**POUSADA SESC PIRENÓPOLIS**  
**AQUECIMENTO DA PISCINA**  
**PROJETO HIDRÁULICO E ELÉTRICO**

## **POUSADA SESC PIRENÓPOLIS**

PROJETO: AQUECIMENTO DA PISCINA ADULTA E DA SAUNA  
PROJETO HIDRÁULICO E ELÉTRICO

### **1. OBJETIVO**

- 1.1. Aquecimento da piscina adulta, infantil e coberta, situadas na Pousada do Sesc na cidade de Pirenópolis – GO, em atendimento parcial a solicitação no Memorando nº 029/2022 COF/GOF/DOF.
- 1.2. O serviço consiste em:
  - 1.2.1. Instalação de Placas de Aquecimento solar na cobertura do bloco A da unidade e das conexões hidráulicas e elétricas necessárias a alimentação do sistema;
  - 1.2.2. Instalação da rede hidráulica necessária para alimentação de água da piscina para as placas de aquecimento e retorno, com implantação de conjunto motobomba na casa de máquinas da piscina;
  - 1.2.3. Instalação dos equipamentos de Trocadora de Calor, acima da casa de máquinas, tanto para a piscina adulta quanto para a piscina da sauna;
  - 1.2.4. Adequação dos Quadros de Força, situados um na área da Sauna e outro na casa de máquinas da piscina, para alimentação dos equipamentos de trocadora de calor;
  - 1.2.5. Adequação das tubulações e distribuição da água da piscina, junto à casa de máquinas, para interligação do sistema existente de motobomba e filtro aos trocadores de calor a serem instalados no local.

### **2. DESCRIÇÃO DAS PISCINAS**

#### **2.1. PISCINA ADULTA/INFANTIL**

- 2.1.1. A piscina adulta possui um formato similar de uma fruta de Pequi, uma área de aproximadamente 92,30 m<sup>2</sup> (noventa e dois vírgula trinta), contendo duas profundidades: na borda de 0,46 m (zero vírgula quarenta e seis metros) e mais para o centro de 1,20 m (um vírgula vinte metros);
- 2.1.2. A piscina possui um sistema de alimentação de água independente, pela concessionária da região, e um sistema de motobomba com filtro localizado logo abaixo da área da piscina adulta ao lado da área destinada ao parque infantil;

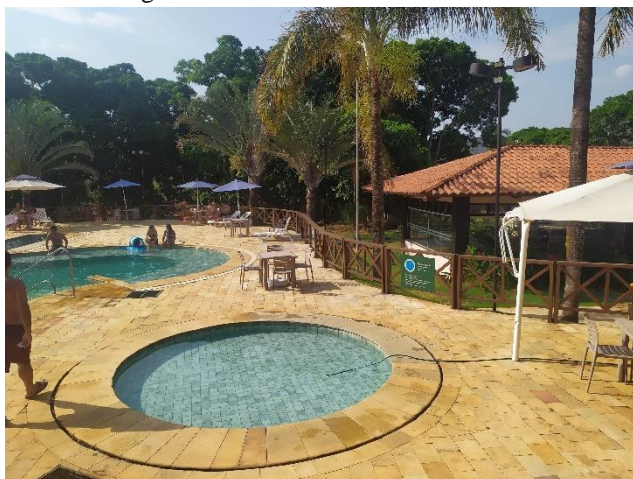
Imagem 01: Piscina Adulta – Descoberta.



Fonte: Acervo próprio em 19/09/2022.

- 2.1.3. A piscina infantil possui um formato circular, uma área de aproximadamente 11,25 m<sup>2</sup> (onze virgula vinte e cinco), contendo uma profundidade de 0,50 m (zero virgula cinquenta metros);
- 2.1.4. A piscina infantil não possui sistema de alimentação de água independente, é realizado uma ligação em nível derivada da piscina adulta;
- 2.1.5. Acabamento em pastilha cerâmica e borda em pedra de Pirenópolis.

Imagem 02: Piscina Infantil – Descoberta.



Fonte: Acervo próprio em 19/09/2022.

## 2.2. PISCINA COBERTA/SAUNA

- 2.2.1. A piscina possui um formato quadrado, uma área de aproximadamente 13,00 m<sup>2</sup> (treze metros quadrados), contendo uma profundidade de 0,80 m (oitenta centímetros);
- 2.2.2. A piscina possui um sistema de alimentação de água independente, pela concessionária da região, e um sistema de motobomba com filtro localizado logo abaixo da área da piscina adulta ao lado da área destinada ao parque infantil;
- 2.2.3. Acabamento em pastilha cerâmica e borda em pedra de Pirenópolis;
- 2.2.4. Possui um sistema primário de aquecimento de água, localizado na cobertura da sauna, porém de funcionamento irregular.

Imagem 03: Piscina da Sauna – Coberta.



Fonte: Acervo próprio em 19/09/2022.

### 3. EQUIPAMENTOS

3.1. Deverá ser utilizado equipamentos para aquecimento das piscinas, placas de aquecimento e trocadores de calor, em conformidade com o dimensionamento de cada piscina e volume apresentado nesta, a ser instalado adjacente à casa de Máquinas, ao qual irá bombear a água para as piscinas existentes, para alcance de temperatura média de aproximadamente 28°C (vinte e oito graus celsius).

3.2. A instalação dos equipamentos deverá atender as especificações técnicas do fabricante/fornecedor, bem como seguir as condições estabelecidas pela NBR-10339/2018.

#### 3.3. PLACAS DE AQUECIMENTO SOLAR

3.3.1. As placas de aquecimento solar deverão ser instaladas na cobertura/telhado do bloco a da unidade, devendo a instalação e todo o cuidado necessário para sua realização por conta do executor do serviço, bem com adotar sistema de segurança e proteção de trabalho de altura, em concordância a NR35;

3.3.2. O acesso ao telhado se dará através do barrilete do bloco A da unidade:

Imagem 04: Cobertura Leste do Bloco A.



Fonte: Acervo próprio em 19/09/2022.

3.3.3. Deverá ser realizado o serviço sem prejuízo aos elementos presente na cobertura da edificação, ficando responsável o executor do serviço o reparo imediato de qualquer dano durante a execução do serviço de instalação do sistema de aquecimento de água no telhado;

3.3.4. As placas serão alimentadas pelo retorno da água derivada da piscina adulta, que por sua vez possui alimentação direta da concessionária do município.

3.3.5. A tubulação de saída para condução da água quente até a piscina e/ou casa de máquinas, deverá ser implantada, de acordo com a previsão do projeto, sendo aplicado material de proteção de calor revestido à tubulação, e/ou de acordo com o menor impacto de implantação, junto a unidade, bem como atender as especificações de qualidade e eficiência que se requer o aquecimento da piscina;

Imagem 05: Ilustração das Placas de Aquecimento solar.

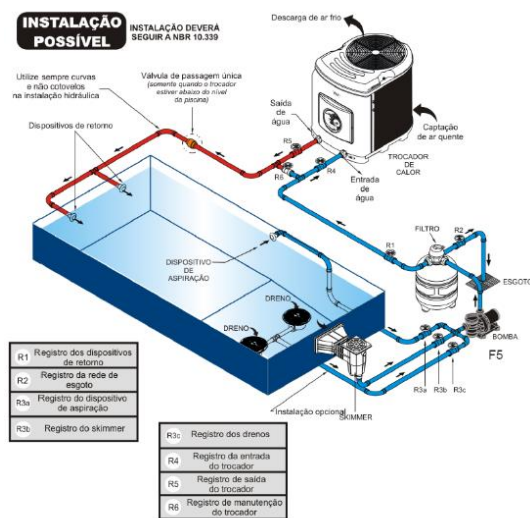


Fonte: Internet – pesquisa sobre placas de aquecimento solar.

### 3.4. TROCADOR DE CALOR

3.4.1. Os trocadores de calor vêm se tornando o sistema mais usado no aquecimento de piscinas, principalmente devido à relação custo inicial x custo de operação x necessidade de espaço para instalação. Seu funcionamento é o mesmo de um aparelho de ar-condicionado em ciclo invertido, ou seja, é retirado calor do meio ambiente e transferido para a água da piscina mantendo-a aquecida.

Imagem 05: Esquema para implantação do Trocador de Calor.



Exemplo ilustrativo

Fonte: Internet – pesquisa no manual de trocador de calor.

#### 3.4.2. Características:

- 3.4.2.1. Eficiente - A maior performance do mercado com baixo consumo até a temperaturas negativas;
- 3.4.2.2. Durável - Condensador de titânio mais resistente ao cloro e ao sal muito presentes na água;
- 3.4.2.3. Silenciosa - Compressor rotativo quer torna o equipamento muito mais silencioso.

3.4.3. O Trocador de Calor para Piscina apenas necessita de uma fonte de calor (ar exterior), ele extrai a energia térmica do ambiente, trocando este calor com a água da piscina,

usando uma pequena quantidade de energia motriz para manter o sistema em andamento, gastando assim pouquíssima energia para aquecer a água.

- 3.4.4. Por exemplo, para aquecer uma mesma quantidade de água gasta-se com o Trocador de Calor para Piscina apenas 20% do que seria gasto com resistências elétricas, alta eficiência e durabilidade, o sistema de aquecimento por bomba ou trocador de calor é capaz de esquentar a piscina independente das condições climáticas do ambiente, para isso, basta ter energia elétrica para alimentar o aparelho, o Trocador de Calor para Piscina é um aparelho econômico e eficiente.
- 3.4.5. O Trocador de Calor para Piscina funciona como um ar condicionado invertido, capaz de captar o ar quente, descartar o ar frio e assim aquecer a piscina, o Trocador de Calor para Piscina absorve o ar do ambiente e o calor do ar é transferido para uma serpentina contendo gás semelhante ao usado em aparelhos de ar condicionado e geladeiras, através de um compressor, esse calor absorvido pelo gás aumenta, e é transferido para a água.
- 3.4.6. Os trocadores de calor serão instalados logo acima da casa de máquinas, na laje, para maior eficiência da interligação do conjunto motobomba e o equipamento a ser instalado, bem como estar mais próximo a ligação de força, derivado do QF.

Imagem 06: Casa de máquinas da Piscina



Fonte: Acervo próprio em 19/09/2022.

Imagem 07: Conjunto motobomba e filtro da Piscina



Fonte: Acervo próprio em 19/09/2022.

- 3.4.7. Os equipamentos existentes na Casa de Máquinas:
- 3.4.7.1. Um conjunto moto bomba de 0,5 CV para o sistema de filtro da piscina da sauna;
  - 3.4.7.2. Um conjunto moto bomba de 1,0 CV para o sistema de filtro da piscina adulta;

### **3.4.8. ESPECIFICAÇÕES REFERENCIAIS;**

#### **3.4.8.1. PISCINA COBERTA/SAUNA;**

3.4.8.1.1. Instalar um trocador de calor com potência e capacidade compatíveis com o aquecimento de uma piscina de área aproximada de 13,00 m<sup>2</sup> (treze metros quadrados) e volume aproximado de 11,00 m<sup>3</sup> (onze metros cúbicos), de qualidade e eficiência equivalentes aos equipamentos;

3.4.8.1.1.1. Trocador de Calor Sodramar – TH-10 / Potência=0,7 kw e 10.000 Btu/h – e/ou;

3.4.8.1.1.2. Trocador de Calor Maxtemp – MAX-18 / Potência=2,0 kw e 34.900 Btu/h – e/ou;

3.4.8.1.1.3. Trocador de Calor Ks – KS-30 / Tensão = 220V / Potência = 1,7 kw e 30.000 Btu/h;

#### **3.4.8.2. PISCINA DESCOBERTA/ADULTA;**

3.4.8.2.1. Instalar um trocador de calor, conjugado com placas de aquecimento solar, com potência e capacidade compatíveis com o aquecimento de uma piscina de área aproximada e 90,00 m<sup>2</sup> (noventa metros quadrados) e volume aproximado de 100,00 (cem metros cúbicos), de qualidade e eficiência equivalentes aos equipamentos;

3.4.8.2.1.1. Trocador de Calor Sodramar – SD-160 / Tensão = 380V TRIFÁSICO / Potência=7,09 kw e 155.700 Btu/h – e/ou;

3.4.8.2.1.2. Trocador de Calor Maxtemp – MAX-125 / Tensão = 380V - TRIFÁSICO / Potência=5,7 kw e 125.000 Btu/h – e/ou;

3.4.8.2.1.3. Trocador de Calor KS – MAX-125 / Tensão = 380V - TRIFÁSICO / Potência=5,7 kw e 125.000 Btu/h;

## **4. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

- 4.1. A proposta de instalações hidráulicas fora elaborada de modo a garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidades e temperaturas adequadas, mantendo sua qualidade com pressões e velocidades suficientes ao perfeito funcionamento das peças de utilização e do sistema de tubulações, preservando o máximo o conforto dos usuários, incluindo as limitações impostas dos níveis de ruído nas tubulações.
- 4.2. A alimentação dos aquecedores solar de água será fornecida pelo reservatório elevado do edifício existente da Pousada SESC Pirenópolis, com vazão e pressão mínimas necessárias para o pleito. A alimentação das piscinas já está interligada diretamente a concessionária de água do município.
- 4.3. Todas as tubulações hidráulicas de água fria deverão ser de PVC rígido soldável e as conexões deverão ser de material idêntico e apropriado ao modelo da tubulação adotada, ambos de primeira qualidade e executados conforme projeto hidráulico.
- 4.4. Todas as tubulações hidráulicas de água quente deverão ser de CPVC, PEX e/ou PPR, e as conexões deverão ser de material idêntico e apropriado ao modelo da tubulação adotada, ambos de primeira qualidade e executados conforme projeto hidráulico.
- 4.5. Toda a instalação foi dimensionada trecho a trecho, funcionando como condutos forçados, caracterizando a vazão, velocidade, perda de carga e pressão dinâmica atuante nos pontos mais desfavoráveis. A rede foi projetada de modo que as pressões estáticas ou dinâmicas em

quaisquer pontos da rede não sejam inferiores a 0,5 m.c.a. e nem superiores a 40 m.c.a. e a velocidade em qualquer trecho não ultrapasse a 2,5 m/s. Para o cálculo das vazões de dimensionamento, utilizou-se o método de pesos previsto na NBR-5626 da ABNT. As perdas de carga foram calculadas com base na fórmula de Fair-Whipple-Hsiao, indicada para tubos de PVC e cobre brasileiros.

- 4.6. As especificações e desenhos destinam-se a descrição e execução de uma obra completamente acabada. Devem ser considerados complementares entre si e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos. No caso de erros ou divergências, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo de qualquer maneira ser comunicado ao proprietário e ao projetista. Se no contrato constarem condições especiais e especificações gerais, as condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem divergências entre as mesmas.
- 4.7. Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da instaladora, de acordo com as especificações e indicações do projeto. Será de responsabilidade da instaladora o transporte de material, equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até o recebimento final da instalação pela proprietária, salvo contrato firmado de outra forma.
- 4.8. Caso exista quantificação de materiais anexa ao memorial a mesma deverá ser considerada como orientativa. Em caso de divergências entre a quantificação e o projeto, prevalecerá o projeto. Em caso de divergências entre a quantificação e o memorial, prevalecerá o memorial. A contratada não poderá se prevalecer de erro na quantificação, a não ser nos casos de contratação por preço unitário por planilha elaborada a partir da quantificação. A contratada terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, conforme indicação nos desenhos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra. A contratada deverá prever em seu orçamento todos os materiais e mão-de-obra, necessários para a montagem de equipamentos específicos tais como colocação de louças, metais etc. A contratada deverá manter contato com os fornecedores dos equipamentos acima citados, quanto a infraestrutura necessária para a sua montagem. Não foram quantificados os materiais de fixação o qual o instalador deverá prever verba para o mesmo. Não foram quantificadas miudezas tais como plug, cap, fita de vedação, cola, lixa, parafusos, porcas e arruelas.
- 4.9. As cotas que constam nos desenhos deverão predominar, caso haja divergências entre as escalas e as dimensões. O engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória. Todos os adornos, melhoramentos, etc, indicados nos desenhos, detalhes parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

## **5. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

- 5.1. As instalações elétricas necessárias para o fornecimento de energia aos pontos de instalação dos equipamentos deverão ser fixadas nos Quadros Elétricos disponíveis na edificação e/ou de acordo com as especificações previstas em Projeto Elétrico Complementar, atendendo as especificações previstas pelo fabricante/fornecedor do equipamento de aquecimento de piscina. Será utilizado o sistema de aterramento já existente à edificação.



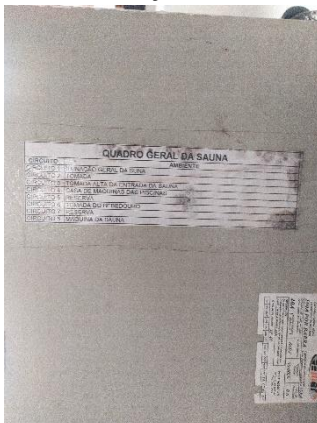
5.2. Existe na edificação – Anexo Bloco A/Sauna, um Quadro de Força – QF, do qual deriva a alimentação do QF instalado junto a Casa de Maquinas das Piscinas.

Imagem 08: Quadro de Força da Sauna



Fonte: Acervo próprio em 19/09/2022.

Imagem 09: Distribuição do Quadro de Força



Fonte: Acervo próprio em 19/09/2022.

- 5.3. O QF da sauna será requalificado, receberá um Disjuntor de 50 A, dimensionado de acordo com a carga e potência exigida pelos equipamentos de aquecimento a serem instalados e já instalados no local, que irá levar alimentação de energia até o QF da casa de máquinas.
- 5.4. O QF da casa de máquinas será requalificado, receberá um Disjuntor de 32 A para alimentação da trocadora de calor 01 da piscina adulta e outro Disjuntor de 32 A para alimentação da trocadora de calor 02 da piscina coberta/sauna, de acordo com o dimensionamento previsto no Projeto Elétrico específico para essa finalidade e atendendo a corrente de demanda do aparelho, conforme especificações do fabricante/fornecedor.
- 5.5. Os disjuntores gerais do QDC CV e QDC AC, deverão ser padrão DIN (Mini disjuntor Europeu), curva de disparo C, tensão nominal de isolamento 440Vac, capacidade de ruptura de acordo com especificação do projeto.
- 5.6. Para os disjuntores parciais dos quadros de distribuição, deverão ser, padrão DIN (Mini disjuntor Europeu), curva de disparo B para cargas resistivas e curva de disparo C para cargas

indutivas, deverão ter capacidade simétrica mínima nominal de ruptura de 4,5kA em 230V, NBR - 60898, 60Hz, com sistema de proteção termomagnética contra sobrecarga e curto-circuito, sendo que as capacidades nominais e características estão indicadas respectivamente, nos diagramas unifilares.

### **5.7. OBSERVAÇÕES DO PROJETO:**

- 5.7.1. Deverá ser aproveitado o Quadro de Disjuntores para recebimento dos novos elementos;
- 5.7.2. O eletroduto para alimentação do QF Sauna para o QF Casa de Máquinas, deverá ser aproveitado o eletroduto já existente, se este comportar a passagem de mais 5 (cinco) unidades de condutores de 10 mm, ao qual irá alimentar os novos equipamentos, caso contrário, deverá ser passado nova infraestrutura de eletroduto de 2”;
- 5.8. Para melhor aplicabilidade do projeto proposto, bem como atendimento as necessidades do projeto elétrico e às normas técnicas vigentes, o executor deverá consultar e aplicar as normas relacionada abaixo:
  - 5.8.1. NBR-5410 - Instalações elétricas em baixa tensão;
  - 5.8.2. NBR-5413 - Iluminância de Interiores;
  - 5.8.3. NBR-14136 - Plugues e Tomadas até 20A/250V – Padronização;
  - 5.8.4. NBR 15715:2020 Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infra-estrutura de cabos de energia e telecomunicações;
  - 5.8.5. NBR15465:2020 Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão — Requisitos de desempenho
  - 5.8.6. NB-22 - Instalações de aparelhos elétricos;
  - 5.8.7. NR-10 - Medidas de Proteção Coletivas em Instalações Elétricas;
  - 5.8.8. NTC-04 rev.4 - ENEL – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição.

### **5.9. CONDUTORES:**

- 5.9.1. Os condutores (fios/cabos) a serem utilizados nas instalações, deverão ser unipolares, de cobre eletrolítico de alta condutibilidade, com 99% de pureza, tempera mole, isolamento em PVC, anti-chama, 1000V, e isolamento em PVC, anti-chama, 750V, para os condutores terra, conforme indicado nos respectivos diagramas unifilares, desenhos das plantas baixas do projeto elétrico e relação qualitativa/quantitativa dos materiais.
- 5.9.2. Os condutores (fios/cabos) a serem utilizados em tubulações subterrâneas e para alimentação dos Quadros e circuitos do ar condicionado, deverão ser unipolares, em cobre eletrolítico de alta condutibilidade, com 99% de pureza ou maior, tempera mole, encordoamento classe 5, isolamento em HEPR, anti-chama, não halogenados, tensão de isolamento 1kV (exceção condutor de proteção, vide item específico), temperatura de operação 90°C, de fabricação Prysmian, Ficap ou equivalente.
- 5.9.3. Serão lançados em eletroduto corrugado de Polietileno de Alta Densidade - PEAD enterrado no solo e caixa de passagem de alvenaria, do QDC aos Quadros de Distribuição secundários QDC AC e QDC CV, de acordo com especificação em projeto gráfico.
- 5.9.4. Deverão obedecer à seguinte padronização de cores, para que tenhamos um perfeito controle da execução dos circuitos e posteriormente se tenha facilitada à identificação dos mesmos:
  - 5.9.4.1. Fase R - Preto;
  - 5.9.4.2. Fase S - Branco;

- 5.9.4.3. Fase T - Vermelho;
- 5.9.4.4. Neutro - Azul Clara;
- 5.9.4.5. Proteção - Verde.
- 5.9.5. Não poderão sofrer seccionamento ao longo de todo o trajeto.
- 5.9.6. Nas terminações deverão ser utilizados terminais de pressão. É vedada a aplicação de solda a estanho na terminação de condutores, para conectá-los a bornes ou terminais de dispositivos ou equipamentos elétricos (NBR5410-6.2.7.4).
- 5.10. Identificação dos circuitos
  - 5.10.1. Para facilitar a utilização dos disjuntores que protegem os circuitos, quanto à identificação em caso de desarme por curto-circuito ou sobrecarga, recomendamos que seja fixado pelo lado interno da porta de cada quadro de distribuição um quadro sinóptico com a identificação de cada disjuntor e a que circuito específico ele se destina (especificar o tipo de carga).
  - 5.10.2. Já para manutenção e outras finalidades de operação, recomendamos a identificação das tomadas com as informações do respectivo quadro e circuito, com a mesma nomenclatura utilizada em diagrama unifilar. (Ex.: Para as tomadas (QDC-CV02)).
  - 5.10.3. Para os disjuntores no interior dos quadros utilizar a mesma nomenclatura citada acima (Neste exemplo QDC-CV02).
  - 5.10.4. Para facilitar a manutenção do sistema elétrico recomendamos que os diagramas unifilares sejam arquivados no porta objeto do quadro de distribuição.
- 5.11. Quadro de Distribuição de Circuitos:
  - 5.11.1. Carga Instalada: 63,78 kW;
  - 5.11.2. Potência Total da Instalação: 9,5 kVA;
  - 5.11.3. Carga Demandada: 9,5 kVA;
  - 5.11.4. Tensão de Operação: 380/220V;
  - 5.11.5. Corrente Total de Projeto: 60,41 A;
  - 5.11.6. Alimentador (fase/neutro): 5#10(1#10) mm<sup>2</sup> – 0,6/1kV (HEPR);
  - 5.11.7. Alimentador (proteção): #10 mm<sup>2</sup>;
- 5.12. As instalações elétricas só serão aceitas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento e testadas através de fiscalização.
- 5.13. RECEBIMENTO DA PARTE ELÉTRICA**
  - 5.13.1. O recebimento das instalações elétricas estará condicionado à aprovação dos materiais, dos equipamentos e da execução dos serviços pela Contratante Além disso, as instalações elétricas somente poderão ser recebidas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento, comprovadas pela Contratante e emissão de relatórios de testes e ensaios realizados.
  - 5.13.2. A execução deverá ser inspecionada durante todas as fases de execução, bem como após a conclusão, para comprovar o cumprimento das exigências do contrato e desta Prática.
  - 5.13.3. Eventuais alterações em relação ao projeto somente poderão ser aceitas se aprovadas pela Contratante e notificadas ao autor do projeto, que julgará a viabilidade técnica da alteração proposta. A aprovação acima referida não isentará a Contratada de sua responsabilidade.
  - 5.13.4. Deverá ser entregue a Contratante os manuais de montagem, instalação e termo de garantia com prazo mínimo de 05 anos de todos os equipamentos fornecidos. Para os

principais equipamentos deverão ser entregues relatórios de ensaios e testes em conformidade normativa vigente, para assegurar qualidade e garantia dos equipamentos.

5.13.5. Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos por unidade.

5.13.6. Os serviços rejeitados serão corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a Contratante.

#### **5.14. VERIFICAÇÃO FINAL DAS INSTALAÇÕES**

5.14.1. A Empresa contratada deverá efetuar a inspeção de recebimento das instalações quando concluída as instalações, conforme prescrição do capítulo 7 da NBR 5410, capítulo 6 da NBR 5419, NBR IEC 60439-1. Deverão ser examinados todos os materiais, aparelhos e equipamentos instalados, bem como os já existentes, no que se refere às especificações e perfeito estados.

5.14.2. As verificações devem ser realizadas por profissionais qualificados e habilitados, com experiência e competência em inspeções, bem como equipamentos apropriados para realização dos ensaios citados.

#### **5.15. RESPONSABILIDADES**

5.15.1. O projeto ora apresentado foi elaborado baseado no projeto arquitetônico da edificação, fornecido pela CONTRATANTE.

5.15.2. Após concluída a instalação, a documentação indicada no item 6.1.8.1 da norma 5410 deve ser revisada e atualizada pela CONTRATADA de forma a corresponder fielmente ao que foi executado (documentação "como construído", ou "as built").

5.15.3. Quaisquer alterações ocorridas durante a execução dos serviços técnicos das instalações, deverão ser anotadas, repassadas e anexadas ao projeto de "as built", documentação indicada no item 6.1.8 da norma NBR 5410. As referidas alterações deverão ser anotadas por engenheiro eletricista credenciado junto ao CREA-GO, para a manutenção da responsabilidade técnica.

5.15.4. A substituição de materiais equivalentes aos especificados neste projeto somente poderá ocorrer após a consulta e aprovação pela fiscalização da obra, ficando, contudo, a empresa contratada responsável pelo seu bom andamento. A contratada deverá obedecer às recomendações do "Critério de Analogia para Materiais e Produtos".

5.15.5. Estas especificações poderão ser alteradas a qualquer tempo, conforme sejam necessárias complementações, correções ou atualizações, sendo que as versões, se existentes, serão encaminhadas a quem interessar.

5.15.6. Um volume do presente projeto deverá ser mantido em posse do Administrador, o qual servirá de documento hábil para a atribuição de responsabilidade no caso de sinistros.

5.15.7. Todas as eventuais reformas que afetem as instalações elétricas, após a conclusão das obras, deverão obedecer ao exposto no Memorial Descritivo.

#### **5.16. SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE - NR 10**

5.16.1. O trabalho em rede energizada requer que os profissionais tenham treinamento conforme a NR-10 do Ministério do Trabalho. Exige-se da empresa executora o conhecimento da referida norma. De qualquer maneira, os procedimentos adotados deverão prevenir o risco de acidentes com os profissionais envolvidos.

5.16.2. Deverão ser obedecidos todos os requisitos cabíveis da NR-10 (Segurança em instalações e serviços de eletricidade) objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos

trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

- 5.16.3. Para execução das instalações elétricas e manutenções, deverão ser tomadas todas às medidas de segurança obrigatórias estabelecidas pela NR10 do Ministério do Trabalho.
- 5.16.4. Medidas de proteção contra choques elétricos foram tomadas como identificação dos cabos, por cores ou anilhas, impossibilitando inversão/troca de cabos, minimizando situações de pontos sem isolação, isolação de barramentos dos quadros por acrílicos, barramentos em dimensões que atendam as correntes de curto-circuito e corrente de carga.
- 5.16.5. Todos os dispositivos de seccionamento terão indicação da condição operativa (verde-desligado e vermelho-ligado).
- 5.16.6. Salientamos que, em caso de curto-circuito, existe o risco de incêndio, com isto este projeto sente-se amparado pelo projeto preventivo contra incêndios, aprovado pelo órgão competente do município de Pirenópolis, estado de Goiás, onde será executado o projeto.
- 5.16.7. Em nosso projeto consideramos que a execução dos serviços e manutenções será feita por profissionais suficientemente informados ou supervisionados por pessoas qualificadas, de tal forma que lhes permite evitar os perigos da eletricidade (pessoal de manutenção e/ou operação) ou por profissionais qualificados com conhecimento técnico ou experiência tal que lhes permite evitar os perigos da eletricidade (engenheiros e técnicos).

## **6. OBSERVAÇÕES GERAIS**

- 6.1. A responsabilidade quanto a execução e aplicabilidade do projeto é do Responsável Técnico do contratado, devendo ser observados as notas técnicas anexadas ao Projeto, bem como ter conhecimento e domínio sobre as Normas Técnicas e Especificações necessárias ao pleito de instalação de equipamentos para aquecimento de piscinas.
- 6.2. Qualquer alteração no projeto, posterior ao processo de contratação, ficará o responsável por esta, apresentar Projeto de Asbuit, bem como assumir todas as responsabilidades a partir das modificações.
- 6.3. Para melhor avaliação dos serviços, recomenda-se ao executor uma visita ao local da obra, bem como a leitura e o completo entendimento do projeto.
- 6.4. Em caso de omissões e dúvidas, no que for relativo à compreensão de desenhos ou nos memoriais descritivos e quantitativos, caberá à executora da obra consultar o autor do projeto para dirimir todas as dúvidas que porventura venham a surgir.
- 6.5. Os serviços deverão ser executados por profissionais devidamente habilitados, abrangendo desde a instalação do canteiro de obras até a limpeza final e entrega da edificação, com todas as instalações em perfeito e completo funcionamento.
- 6.6. A execução de todos os serviços obedecerá rigorosamente às indicações constantes nos projetos e desenhos, bem como a estas especificações.
- 6.7. A Contratante poderá exigir da Contratada a substituição de qualquer profissional do canteiro de obras, sempre que verificada a sua incompetência para a execução das tarefas, bem como hábitos de conduta nocivos à boa administração do canteiro.
- 6.8. O canteiro de obras será dirigido por Engenheiro ou Técnico da empresa contratada, devidamente inscrito no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de Goiás, que deverá se responsabilizar por todos os serviços a serem executados.

- 6.9. A obra deverá contar com a responsabilidade técnica de profissional habilitado junto ao CREA/GO, apresentado Anotação de Responsabilidade Técnica - ART de execução devidamente registrada junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA e quitada, antes do início dos serviços.
- 6.10. Todas as ordens de serviços ou comunicações da CONTRATANTE à CONTRATADA serão transmitidas por escrito, e somente assim produzirão seus efeitos. Para tal, deverá ser usado o Livro Diário da Obra, cujas folhas deverão apresentar-se em três vias, em modelo fornecido pela Contratada, sendo submetido à apreciação da Contratante. Ficará a Contratada obrigada a demolir ou refazer os trabalhos impugnados logo após o recebimento da Notificação expedida pela Contratante, sendo por sua conta exclusivas, as despesas decorrentes dessas providências, ficando a etapa correspondente considerada não concluída até ser refeito o serviço impugnado. A execução dos serviços será norteadada pela boa técnica, sendo direito da Contratante a recusa de serviços mal executados ou de técnicas duvidosas.
- 6.11. Todos os desligamentos de energia necessários deverão ser previamente comunicados à Contratante da obra e agendados com antecedência de no mínimo 24 horas.
- 6.12. A CONTRATADA será responsável pela execução de todos os serviços descritos nas especificações e também os constantes nos projetos, bem como por todo material, mão-de-obra, segurança e equipamentos para execução da obra.
- 6.13. Retirar imediatamente do canteiro da obra qualquer material que for rejeitado em inspeção pela Contratante.
- 6.14. Desfazer ou corrigir as obras e serviços rejeitados pela Contratante, dentro do prazo estabelecido pela mesma, arcando com as despesas de matéria e mão-de-obra envolvidas.
- 6.15. Acatar prontamente as exigências e observações da Contratante, baseadas nas especificações, projetos e regras técnicas.
- 6.16. Preenchimento do Livro Diário de Obra, com as anotações pertinentes de cada dia de serviço.
- 6.17. Ao final da obra, antes da sua entrega provisória, a CONTRATADA deverá apresentar o Manual de Manutenção e Conservação e as Instruções de Operação e Uso.
- 6.18. O Manual de Manutenção e Conservação deverá reunir as especificações dos fabricantes de todos os materiais, as normas técnicas pertinentes, os termos de garantia e a rede nacional de assistência técnica, bem como as recomendações de manutenção e conservação de tais materiais.
- 6.19. As Instruções de Operação e Uso deverão reunir todas as recomendações fornecidas pelos fabricantes dos materiais acerca de seu funcionamento e proteção, com a finalidade de permitir sua adequada utilização.
- 6.20. A CONTRATADA somente iniciará a desmobilização da obra após a conclusão de todos os serviços.
- 6.21. A CONTRATADA só poderá entregar a obra após o recebimento da CONTRATANTE que constatará a qualidade dos serviços prestados. Será verificado o funcionamento de todas as instalações e serviços previamente contratados, ficando a cargo da CONTRATADA a substituição de qualquer item considerado insuficiente ou em desacordo com o especificado pela CONTRATANTE.

- 6.22. Todo o entulho e restos de materiais deverão ser retirados do local da obra, a expensas da CONTRATADA, devendo a mesma, ao final dos serviços, entregar o Diário de Obra à CONTRATANTE.
- 6.23. Deverão ser obedecidas todas as recomendações com relação à Segurança e Medicina do Trabalho, contidas nas Normas Regulamentadoras (NR) aprovadas pela Portaria N°3.214 de 08 de Junho de 1978, do Ministério do Trabalho e demais disposições relativas às condições e meio ambiente de trabalho, determinadas na legislação federal, estadual e/ou municipal, e outras oriundas de convenções e acordos coletivos de trabalho. Portanto todos as pessoas envolvidas nos serviços de instalação deverão ter treinamento apropriado à sua atividade e deverão estar usando, obrigatoriamente, os Equipamentos de Proteção Individual – EPI – apropriados.
- 6.24. Deverão ser obedecidos todos os requisitos cabíveis de ordem administrativa, de planejamento e de organização da NR-18, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.
- 6.25. São obrigatórios a elaboração e o cumprimento do PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção), independentemente do número de trabalhadores, contemplando os aspectos da NR-18 cabíveis a obra e outros dispositivos complementares de segurança.
- 6.26. O PCMAT deve ser elaborado e executado por profissional legalmente habilitado na área de segurança do trabalho, com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). A implementação do PCMAT é de responsabilidade da empresa contratada. O PCMAT deve ser mantido no estabelecimento (canteiro de obra) à disposição do órgão regional do Ministério do Trabalho (MTb). Antes do início da obra a empresa contratada disponibilizará cópia do PCMAT para o proprietário da obra.

---

Gilberto Gonçalves de Deus  
Engenheiro Civil – CREA n° 22.986/D-GO