

Esclarecimentos Complementares

Carta-Convite nº 110/2026

Serviço de Pessoa Jurídica para fornecimento, adaptação e instalação de 6 (seis) contêineres modulares em atendimento a 5 (cinco) CETAS, a saber: Boa Vista (RR), Distrito Federal (DF), Lorena (SP), Macapá (AP) e Seropédica (RJ).

Cabe ressaltar que os questionamentos se referem a todas as CETAS.

1) **Mudança de Estrutura:**

Pergunta 1.1: Existe a possibilidade de utilizarmos como base para a adaptação um contêiner marítimo frigorífico (Reefer) insulado, desativado de seu sistema de refrigeração, preservando sua estrutura original e o isolamento térmico incorporado de fábrica. Entendemos que o contêiner Reefer já possui características construtivas compatíveis com o desempenho esperado para o ambiente de TODAS AS CETAS, tais como:

1. Isolamento termoacústico incorporado às paredes, cobertura e portas;
2. Revestimento interno metálico próprio para ambientes que exigem facilidade de higienização;
3. Elevada resistência estrutural e de piso;
4. Construção destinada originalmente ao transporte refrigerado, atendendo elevados requisitos de isolamento térmico.

Resposta 1.1:

Sim, é tecnicamente viável utilizar contêineres marítimos, tanto do tipo *reefer* quanto *dry*, desde que sejam feitas as adaptações necessárias ao uso pretendido.

No caso dos contêineres *reefer*, o isolamento térmico existente nas paredes, teto e piso praticamente inviabiliza instalações embutidas. Assim, as instalações elétricas, hidrossanitárias e complementares são, em regra,

executadas de forma aparente, com uso de eletrodutos, canaletas e tubulações externas.

Essa característica pode limitar seu uso em ambientes que exigem alto controle sanitário, como laboratórios, centros cirúrgicos, enfermarias ou outros espaços destinados ao atendimento de animais, nos quais devem ser priorizadas superfícies lisas, contínuas, impermeáveis e de fácil higienização, dotando-se, como referências técnicas e conforme aplicável, os critérios previstos na RDC Anvisa nº 50/2002 e na Resolução CFMV nº 1.275/2019.

Portanto, o uso de contêiner *reefer* é possível, mas depende diretamente da destinação e das exigências técnicas e sanitárias do ambiente.

Cetas/AP: Acreditamos que seja viável a utilização de contêiner marítimo frigorífico (Reefer) como estrutura-base, desde que atenda integralmente às especificações do Termo de Referência e sejam realizadas as adaptações necessárias para garantir o desempenho térmico, funcional e estrutural exigido.

CETAS/RJ: Em um Centro de Triagem de Animais Silvestres, o isolamento térmico influencia diretamente em fatores como: o conforto térmico dos animais; a estabilidade da temperatura em ambientes climatizados; o consumo de energia dos equipamentos de climatização; a facilidade de higienização; e a segurança contra incêndios. Apesar de a solução proposta viabilizar o desempenho térmico esperado, acredito que a segurança contra incêndios não é atendida e considerando a localização em uma área florestada, com risco de incêndios em áreas externas, uma garantia extra para minimizar os efeitos de um incêndio nas proximidades seria ideal. Então acredito que a solução apresentada não atende completamente a necessidade.

Pergunta 1.2: Dessa forma, questionamos se será aceita a utilização da estrutura insulada original do contêiner Reefer como base para as adaptações previstas no projeto, realizando apenas as adequações necessárias ao layout, instalações e o sistema de pintura especificado na Especificação Técnica,

dispensando a execução de um novo revestimento interno em painéis PIR, forro e demais camadas de isolamento termoacústico, uma vez que tais características já são inerentes ao contêiner Reefer.

Entendemos que essa solução mantém o desempenho térmico esperado, reduz intervenções desnecessárias na estrutura original e preserva as características técnicas do equipamento, sem prejuízo ao atendimento das demais exigências do Termo de Referência.

Resposta 1.2:

A estrutura insulada original do contêiner reefer pode ser mantida desde que as adaptações e instalações não comprometam seu desempenho nem contrariem exigências técnicas, sanitárias e de segurança.

A dispensa de novos isolamentos é possível se o sistema existente estiver íntegro e atender aos requisitos de desempenho previstos.

Também é necessário verificar a compatibilidade das superfícies com a pintura e a viabilidade das instalações sem prejudicar a higienização.

Assim, o aproveitamento do isolamento original poderá ser aceito, desde que comprovadas suas condições e adequação ao projeto.

CETAS/AP: Acreditamos ser viável a utilização da estrutura insulada original do contêiner Reefer, podendo ser dispensados os novos painéis em PIR, forro e demais camadas de isolamento desde que seja comprovado desempenho equivalente ou superior ao especificado. Permanecem obrigatórias todas as demais adequações previstas no Termo de Referência, incluindo layout, instalações, cobertura, piso, pintura e demais acabamentos aplicáveis.

2) Instalações elétricas:

Pergunta 2.1: O sistema fotovoltaico mencionado no memorial não faz parte do escopo deste fornecimento?

Resposta 2.1:

A equipe de engenharia não conseguiu identificar com clareza a qual memorial o documento se refere, o que impede confirmar se o item está ou não incluído no escopo.

Não recomendamos a instalação sobre os contêineres sem estudo específico, devido à área limitada e ao possível sombreamento, fatores que podem restringir a implantação e comprometer o desempenho do sistema. Qualquer implantação exige análise estrutural e verificação técnica completa.

Recomenda-se esclarecer se o sistema faz parte do escopo e, em caso positivo, apresentar projeto que comprove sua viabilidade.

CETAS/AP: Não. O sistema fotovoltaico não integra o escopo deste fornecimento, uma vez que não está previsto na Especificação Técnica referente ao contêiner para o CETAS/AP.

CETAS/SP: A instalação elétrica do contêiner deverá ser dimensionada de forma independente, considerando que sua alimentação definitiva será realizada por sistema fotovoltaico autônomo (*off-grid*), a ser fornecido e instalado por **contratação específica**. A contratada deverá executar todas as instalações elétricas internas do módulo, prevendo ponto de conexão para futura interligação ao sistema fotovoltaico, incluindo quadro elétrico, dispositivos de proteção, aterramento e infraestrutura compatíveis com a potência instalada e com as cargas previstas no projeto. O fornecimento, instalação e comissionamento do sistema fotovoltaico, inversores, baterias e demais componentes de geração e armazenamento de energia **não integram o escopo desta contratação**, cabendo à contratada apenas garantir a compatibilização da infraestrutura elétrica do contêiner para futura conexão ao sistema de geração a ser implantado.

Pergunta 2.2: O escopo da contratada limita-se ao fornecimento da infraestrutura elétrica interna até o quadro elétrico do módulo?

Resposta 2.2:

A contratada deverá fornecer, instalar e entregar integralmente pronta, montada, identificada e testada toda a instalação elétrica interna do contêiner, incluindo os pontos de iluminação, tomadas, equipamentos previstos, circuitos, eletrodutos, cabeamento e demais componentes necessários ao pleno funcionamento do módulo.

Também deverá ser fornecido e instalado o quadro de distribuição interno completo, equipado com os dispositivos de proteção, seccionamento e identificação adequadamente dimensionados.

A alimentação do quadro de distribuição interno deverá partir de uma caixa blindada externa, fixada na parede externa do próprio contêiner, igualmente fornecida e instalada pela contratada, com grau de proteção compatível com as condições de exposição, contendo dispositivo geral de proteção e seccionamento.

A contratada deverá executar toda a infraestrutura e o cabeamento entre essa caixa externa e o quadro de distribuição interno, deixando o módulo pronto para energização.

Caberá exclusivamente à contratante realizar a ligação final da caixa blindada externa à rede elétrica existente no local, seja ela proveniente da concessionária ou das instalações elétricas do CETAS.

Portanto, a contratada entregará toda a instalação elétrica do contêiner concluída e testada até a caixa externa de interface, enquanto a conexão dessa caixa com a rede existente será de responsabilidade da contratante.

CETAS/AP: Não. O escopo da contratada não se limita à infraestrutura elétrica interna. Conforme a Especificação Técnica, também estão incluídos a entrada de energia até os pontos de conexão dos contêineres, a instalação de

disjuntores, DR, DPS, aterramento, SPDA (quando aplicável) e a preparação dos pontos externos para integração com os quadros elétricos dos módulos, conforme previsto no Termo de Referência.

CETAS/RJ: Não tive acesso ao memorial e não encontrei referência ao sistema fotovoltaico no Termo de Referência. A contratada deve garantir que todas as conexões elétricas estejam instaladas e integradas corretamente, em conformidade com as especificações técnicas e normas aplicáveis, às instalações da unidade CETAS, permitindo o pleno funcionamento do contêiner em sua finalidade. Atualmente no CETAS-Seropédica não temos o sistema fotovoltaico ativo, apesar de sua estrutura estar instalada.

3) Sistema de climatização:

O memorial informa que os aparelhos de ar-condicionado serão fornecidos pelo contratante.

Pergunta 3.1: Favor confirmar se o escopo da contratada compreende apenas: infraestrutura elétrica / infraestrutura frigorífera (quando prevista) / drenos, suportes e pontos de espera;

Resposta 3.1:

A contratante será responsável pelo fornecimento dos aparelhos de ar-condicionado. À contratada caberá prever os pontos de alimentação elétrica, os suportes, drenos e a infraestrutura para a tubulação frigorígena.

Sempre que houver instalação em parede interna, deverá ser previsto o encaminhamento do dreno até o ambiente externo ou até a rede de coleta adequada.

CETAS/AP: Não. O escopo da contratada não se limita à infraestrutura para climatização. Conforme a Especificação Técnica, também deverá ser previsto a instalação dos aparelhos de ar-condicionado, bem como os respectivos pontos elétricos dedicados, drenos, suportes e demais componentes necessários ao pleno funcionamento do sistema de climatização.

Pergunta 3.2: Ou se também deverá ser realizada a instalação dos equipamentos fornecidos posteriormente pelo contratante?

Resposta 3.2:

A instalação dos aparelhos de ar-condicionado fornecidos pelo contratante será de responsabilidade da contratada

CETAS/AP: Sim, deverá ser instalado pela contratada, conforme descrito na Especificação técnica do CETAS/AP.

CETAS/RJ: A instalação dos equipamentos fornecidos deve ser inclusa para garantir o pleno funcionamento do contêiner em sua finalidade.

4) Pias em inox:

Pergunta 4.1: Os filtros de 1 micra fazem parte do fornecimento da contratada?

Resposta 4.1:

CETAS/AP: Não. Os filtros de 1 micra não fazem parte do fornecimento da contratada, uma vez que não estão previstos na Especificação Técnica do CETAS/AP, nem relacionados entre os itens das instalações hidrossanitárias.

CETAS/SP: As pias com filtros foram solicitadas especialmente para o CETAS/SP, por se tratar de um contêiner cirúrgico. As pias de inox com filtros devem ser integradas ao escopo da contratada.

Pergunta 4.2: Existe fabricante ou modelo de referência para esses equipamentos?

Resposta 4.2:

CETAS/AP: Não se aplica.

CETAS/RJ: Se o FUNBIO não está adquirindo por fora esses filtros, como foi com o ar condicionado, acredito que esteja como parte do fornecimento da contratada. Não conheço as referências para esses equipamentos.

5) Fundação:

Pergunta 5: Existe sondagem geotécnica disponível para os locais de implantação?

Resposta 5:

Nas localidades previstas para implantação dos módulos, não existe laudo de sondagem geotécnica do tipo SPT disponível.

6) SPDA:

No memorial de todas as CETAS informa "SPDA quando aplicável".

Pergunta 6.1: Favor confirmar em quais unidades será exigida a execução do SPDA?

Resposta 6.1:

A execução de SPDA será exigida nas unidades em que os contêineres marítimos forem instalados em áreas abertas e não estiverem integralmente abrangidos pelo volume de proteção de um SPDA existente. Caso o CETAS já possua SPDA em condições adequadas e os contêineres estejam comprovadamente dentro de sua área de proteção, não será necessária a implantação de um novo sistema. Independentemente disso, todos os contêineres deverão ser devidamente aterrados e equipotencializados.

CETAS/AP: Para o CETA/AP, necessitamos da execução do SPDA, em razão das características do local de instalação e da elevada incidência de descargas atmosféricas na região.

CETAS/RJ: A necessidade de instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) deverá ser determinada mediante análise de

risco conforme a ABNT NBR 5419-2. Acredito que tal análise deva ser intermediada por alguém da engenharia elétrica.

Pergunta 6.2: Caso aplicável, favor disponibilizar os critérios de projeto ou projeto de referência?

Resposta 6.2:

Quando necessária, a solução de SPDA deverá ser projetada pela contratada, de acordo com as condições de implantação de cada unidade e com a análise de risco prevista na edição vigente da série ABNT NBR 5419.

O sistema deverá estabelecer um caminho seguro para captação e condução das descargas atmosféricas até o solo, contemplando, conforme o dimensionamento:

- subsistema de captação, dimensionado para abranger integralmente os contêineres;
- condutores de descida, distribuídos e fixados de maneira segura;
- subsistema de aterramento, interligado às descidas;
- equipotencialização das estruturas metálicas dos contêineres, instalações elétricas e demais elementos condutores;
- dispositivos de proteção contra surtos – DPS, nos quadros elétricos e demais pontos definidos pelo projeto;
- proteção contra tensões perigosas de toque e de passo;
- materiais e conexões adequados às condições ambientais do CETAS, considerando umidade, corrosão e exposição ao tempo.

A estrutura metálica dos contêineres poderá ser integrada ao sistema somente quando sua continuidade elétrica e sua adequação técnica forem devidamente verificadas e comprovadas pelo responsável pelo projeto.

O projeto deverá apresentar análise de risco, método de proteção adotado, nível de proteção, volume protegido, plantas, cortes, detalhes de captação, descidas, aterramento, equipotencialização e DPS, além de memorial de cálculo, especificações dos materiais e respectiva responsabilidade técnica.

Após a execução, deverão ser apresentados relatório de inspeção, ensaios de continuidade elétrica, medição do sistema de aterramento, registros fotográficos e documentação conforme executado – *as built*.

CETAS/AP: Não há projeto de referência específico. Entende-se que caberá à contratada elaborar o projeto, quando aplicável, dimensionando e executando o SPDA, incluindo medições e emissão do relatório de conformidade previsto na Especificação Técnica.

7) Rede lógica:

Pergunta 7: Existe fornecimento de infraestrutura lógica nesta contratação ou deverá apenas ser prevista reserva técnica para futura instalação?

Resposta 7:

A contratada deverá fornecer e executar integralmente toda a infraestrutura lógica interna do contêiner, deixando o módulo completamente preparado para funcionamento. O escopo deverá incluir, no mínimo, os pontos de rede estruturada, eletrodutos, canaletas, caixas de passagem, tomadas de telecomunicações, cabeamento, conectores, identificação dos pontos e espaço técnico destinado à acomodação dos equipamentos.

A contratada também deverá prever, dimensionar e executar um ponto externo de entrada ou conexão, tecnicamente compatível com a solução de comunicação existente ou prevista para cada localidade, seja ela rede cabeada, Wi-Fi, enlace de rádio, antena externa, sistema via satélite ou outra tecnologia definida para o local.

Esse ponto deverá ser entregue devidamente instalado, identificado, protegido e pronto para receber a interligação externa.

Após a conclusão e entrega da infraestrutura interna e do ponto externo de conexão pela contratada, caberá exclusivamente à contratante realizar a ligação final entre esse ponto e a rede ou solução de comunicação existente na unidade.

O fornecimento de equipamentos ativos, como switches, roteadores, repetidores Wi-Fi, rádios, antenas, modems ou equipamentos de comunicação via satélite, somente integrará o escopo da contratada quando estiver expressamente previsto nos documentos da contratação e na respectiva planilha orçamentária.

CETAS/AP: Sim. A contratação contempla o fornecimento da infraestrutura lógica necessária para a interligação entre os contêineres e os prédios do CETAS/AP, incluindo a infraestrutura para passagem e conexão da rede de dados, de forma a permitir a integração do módulo à rede lógica existente da unidade.

CETAS/RJ: Deverá ser prevista apenas reserva técnica. Visto que não há planejamento para infraestrutura lógica no escopo desse projeto no momento.

8) Licenciamento:

Pergunta 8: Favor confirmar que a responsabilidade da contratada limita-se à emissão dos documentos técnicos e ARTs referentes ao fornecimento e instalação do módulo, permanecendo sob responsabilidade do contratante ou do IBAMA a obtenção de licenças institucionais eventualmente exigidas pelos órgãos competentes.

Resposta 8:

Caberá à contratada providenciar todas as licenças, autorizações, aprovações, registros, documentos técnicos e ARTs necessários à fabricação, ao transporte, à instalação e à entrega dos módulos, conforme a legislação e as exigências dos órgãos competentes.

Nos casos em que determinada licença ou autorização somente possa ser formalmente requerida pelo proprietário do imóvel ou pelo IBAMA, a contratada

deverá fornecer toda a documentação técnica necessária e prestar o suporte requerido para sua obtenção.

A ausência de licenciamento ou autorização aplicável não eximirá a contratada de suas responsabilidades nem justificará a execução dos serviços em desacordo com as normas vigentes.

9) Topografia:

Pergunta 9.1: O contratante disponibilizará levantamento planialtimétrico da área de implantação?

Resposta 9.1:

Na maioria das localidades previstas para implantação dos módulos, não há levantamento planialtimétrico disponível.

Pergunta 9.2: Caso negativo, a elaboração do levantamento topográfico deverá integrar o escopo da contratada?

Resposta 9.2:

Considerando que, na maioria das localidades, não há levantamento topográfico disponível e que as áreas destinadas à instalação dos módulos são geralmente reduzidas, caberá à contratada realizar visita técnica e inspeção in loco para avaliar as condições do terreno e definir o posicionamento mais adequado dos contêineres.

Os módulos deverão ser implantados, preferencialmente, nas áreas mais planas e estáveis disponíveis, de modo a favorecer:

- a execução das fundações;
- a drenagem superficial e o escoamento das águas pluviais;
- a acessibilidade e a circulação de usuários;
- a instalação e manutenção dos equipamentos;
- a interligação com os pontos existentes de energia elétrica, abastecimento de água, esgotamento sanitário e rede de comunicação.

A elaboração de levantamento planialtimétrico deverá integrar o escopo da contratada quando for tecnicamente necessária ao desenvolvimento do projeto, ao dimensionamento das fundações, à definição das cotas de implantação, à solução de drenagem ou à compatibilização com interferências existentes. A

necessidade e o nível de detalhamento deverão ser definidos pelo responsável técnico da contratada, conforme as condições verificadas no local.

Quando o terreno não apresentar platô natural adequado, deverá ser priorizado o aproveitamento da modularidade do sistema e a adoção de fundações pré-fabricadas, apoios pontuais ou outras soluções compatíveis com os desníveis existentes, evitando-se, sempre que tecnicamente possível, a execução de cortes, aterros ou movimentações significativas de terra.

A movimentação de terra somente deverá ser adotada em situações excepcionais, quando não houver alternativa tecnicamente viável para garantir a estabilidade, o nivelamento, a acessibilidade, a drenagem e a segurança da implantação, mediante justificativa do responsável técnico e apresentação do respectivo projeto.

10) Geotecnia:

Pergunta 10.1: Existe relatório de sondagem geotécnica (SPT) disponível para os locais de implantação?

Resposta 10.1:

Nas localidades previstas para implantação dos módulos, não há relatório de sondagem geotécnica do tipo SPT disponível.

Pergunta 10.2: Caso não exista, a solução de fundação poderá ser definida pela contratada após avaliação das condições do solo?

Resposta 10.2:

Sim. A solução de fundação poderá ser definida pela contratada após a avaliação das condições do terreno, das características do solo, da configuração dos módulos e das cargas transmitidas à fundação.

Para subsidiar essa definição, o IBAMA, por meio de sua equipe de engenharia, disponibilizou o arquivo intitulado “Manual Técnico – Fundação para

Contêineres”, que estabelece critérios técnicos, recomendações construtivas, parâmetros de dimensionamento e detalhes para fundações constituídas por sapatas pré-moldadas tronco-piramidais em concreto armado, destinadas ao apoio de módulos metálicos tipo contêiner.

A solução foi desenvolvida apresentando, entre outras, as seguintes referências:

- sapatas de extremidade de 70 × 70 cm, destinadas ao apoio individual de um contêiner;
- sapatas centrais de 130 × 130 cm, destinadas ao apoio compartilhado de dois contêineres;
- pedestais superiores de 30 × 30 cm, com altura ajustável conforme os desníveis do terreno;
- apoio sobre lastro de concreto magro, executado em solo previamente regularizado, nivelado e compactado;
- critérios para dimensionamento, armaduras, fabricação, transporte, içamento, posicionamento e inspeção;
- adoção, na ausência de investigação geotécnica específica, de uma premissa conservadora de tensão admissível do solo de 50 kPa.

O manual deverá ser utilizado pela contratada como documento de referência técnica e orientação mínima, especialmente para avaliação da possibilidade de utilização de fundações pré-moldadas. Entretanto, suas dimensões, cargas e detalhes não deverão ser reproduzidos automaticamente em todas as localidades, uma vez que foram desenvolvidos para uma configuração específica de módulos e para determinadas premissas de carregamento e capacidade de suporte do solo.

Em razão da natureza modular dos contêineres e do conhecimento prévio de seus carregamentos, poderão ser adotadas sapatas, blocos, apoios pré-moldados ou outras soluções compatíveis, desde que devidamente dimensionadas e adequadas às condições verificadas em cada localidade.

O projeto deverá considerar, no mínimo, a capacidade de suporte do solo, os recalques admissíveis, a estabilidade contra deslizamento, tombamento e arrancamento, a ancoragem dos módulos, os desníveis do terreno, a drenagem e as combinações de ações atuantes, observando-se:

- ABNT NBR 6122:2019, com Emenda 1:2022 (Projeto e execução de fundações);
- ABNT NBR 6484:2020 (Solo — Sondagens de simples reconhecimento com SPT — Método de ensaio);
- ABNT NBR 6118:2026 (Projeto de estruturas de concreto), quando forem empregados elementos em concreto armado;
- demais normas aplicáveis à solução efetivamente adotada.

Caso a inspeção local não forneça informações suficientes para a definição segura da fundação, ou sejam constatados aterros não controlados, solos de baixa capacidade de suporte, presença de água, erosões ou desníveis acentuados, caberá à contratada realizar as investigações geotécnicas complementares e desenvolver solução compatível com as condições encontradas.

O manual disponibilizado pelo IBAMA não substitui o projeto específico de cada implantação e não afasta a responsabilidade técnica da contratada pelo dimensionamento, pela estabilidade, pela segurança e pela adequação da fundação executada.

11) Controle tecnológico do concreto:

Pergunta 11.1: Favor confirmar se será exigido controle tecnológico do concreto, incluindo:

- moldagem de corpos de prova;
- rompimento de corpos de prova;
- laudos laboratoriais de resistência (fck).

Resposta 11.1:

Recomenda-se, preferencialmente, a utilização de elementos de fundação pré-fabricados, visando reduzir as etapas de execução no local, o consumo de

materiais, a geração de resíduos, o tempo de implantação e as interferências no terreno.

Nessa hipótese, a moldagem e o rompimento de corpos de prova no local poderão ser dispensados para os elementos fornecidos prontos, desde que sejam apresentados documentos que comprovem o controle tecnológico realizado durante a fabricação, incluindo:

- identificação e rastreabilidade dos elementos;
- especificação da classe de resistência do concreto;
- relatórios de ensaios de resistência à compressão;
- controle dimensional e de cobrimento das armaduras;
- declaração ou certificado de conformidade do fabricante;
- identificação do responsável técnico e respectiva ART.

Os elementos deverão atender à ABNT NBR 9062:2017 (Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado), à ABNT NBR 12655:2022 (Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento) e ao projeto estrutural aprovado. A ABNT mantém a NBR 9062:2017 como norma complementar à atual NBR 6118:2026.

Pergunta 11.2: Em caso positivo, informar os critérios mínimos exigidos.

Resposta 11.2:

Quando houver execução de concreto estrutural moldado no local, a contratada deve considerar no orçamento a realização do controle tecnológico completo, incluindo coleta de amostras, moldagem e cura de corpos de prova, ensaios de resistência à compressão e apresentação dos relatórios laboratoriais.

Devem ser seguidas, no mínimo, as seguintes normas:

- ABNT NBR 16886:2020 – Concreto – Amostragem de concreto fresco;
- ABNT NBR 5738:2015 (com correção de 2016) – Concreto – Moldagem e cura de corpos de prova;

- ABNT NBR 5739:2018 – Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos;
- ABNT NBR 12655:2022 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação;
- ABNT NBR 14931:2023 – Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras.

Para fundações em concreto armado, considerar resistência mínima de $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$, podendo ser maior conforme exigência do projeto estrutural ou das condições de exposição.

Também devem ser atendidas as normas ABNT NBR 6118:2026 e ABNT NBR 6122:2019 (com Emenda 1:2022).

Além disso, a contratada deve prever e considerar:

- cobrimento adequado das armaduras;
- relação água/cimento compatível com as condições de exposição;
- uso correto de espaçadores;
- adensamento, acabamento e cura adequados do concreto;
- proteção contra umidade e infiltrações;
- drenagem no entorno das fundações;
- impermeabilização, quando necessária.

Quando houver impermeabilização, devem ser seguidas as normas ABNT NBR 9575:2010 e ABNT NBR 9574:2008.

Caso seja prevista solução diferente da estabelecida, esta deverá ser devidamente justificada em projeto por profissional habilitado, com ART, respeitados os valores mínimos normativos aplicáveis.

12) Compactação do solo:

Pergunta 12: Favor confirmar se será exigida apresentação de ensaios ou laudos comprovando a compactação do subleito.

Resposta

12:

A apresentação de ensaios ou laudos de compactação será exigida quando houver execução de aterro, reaterro ou regularização do subleito para apoio de fundações, pisos, contrapisos, rampas, escadas ou calçadas.

Não deverão ser executadas fundações sobre aterros não controlados ou solos sem capacidade de suporte comprovada. Quando houver aterro destinado ao apoio de fundações, deverão ser realizados controle tecnológico e verificação da compactação, conforme:

- ABNT NBR 6122:2019, com Emenda 1:2022 (Projeto e execução de fundações);
- ABNT NBR 5681 (Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações);
- ABNT NBR 7182 (Solo – Ensaio de compactação);
- ABNT NBR 7185:2016 (Determinação da massa específica aparente do solo pelo frasco de areia);
- ABNT NBR 9813:2016 (Determinação da massa específica aparente do solo pelo cilindro de cravação).

Para rampas, escadas, calçadas, pisos e contrapisos, o solo deverá ser lançado em camadas homogêneas de aproximadamente 15 cm a 20 cm, com controle de umidade e compactação por equipamento adequado, como compactador de percussão ou placa vibratória.

Deverá ser atingido grau de compactação mínimo de 95% da massa específica aparente seca máxima obtida em laboratório, considerada a energia de compactação definida no projeto ou na especificação geotécnica, salvo critério mais rigoroso estabelecido pelo responsável técnico.

13) Soldagem estrutural:

Pergunta 13: Considerando as adaptações estruturais previstas, favor confirmar se será exigida documentação relativa aos procedimentos de soldagem,

Resposta

qualificação dos soldadores ou inspeções específicas das soldas executadas.

13:

Para as soldas que integrem as adaptações estruturais dos contêineres, deverá ser apresentada documentação mínima de controle da execução, incluindo:

- Especificação do Procedimento de Soldagem – EPS/WPS;
- qualificação do procedimento de soldagem, quando aplicável;
- comprovação da qualificação dos soldadores para o processo, posição e material utilizados;
- identificação e compatibilidade dos consumíveis de soldagem;
- inspeção visual das soldas executadas;
- registro das correções ou reparos realizados.

Os serviços deverão atender à ABNT NBR 8800:2024 (Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edificações) e à AWS D1.1/D1.1M:2025-AMD1 (Código de soldagem estrutural para aço), que estabelece requisitos para procedimentos, qualificação de soldadores, fabricação, inspeção e critérios de aceitação das soldas.

Deverá ser realizada inspeção visual em todas as soldas estruturais. Ensaio não destrutivo adicionais, como líquido penetrante, partículas magnéticas ou ultrassom, somente serão exigidos quando previstos no projeto estrutural, quando a ligação apresentar maior responsabilidade estrutural ou quando forem identificados indícios de descontinuidades.

Após a soldagem, deverão ser recompostos o acabamento superficial e o sistema de proteção anticorrosiva das áreas afetadas. As intervenções estruturais deverão ser executadas conforme projeto elaborado por profissional habilitado, acompanhado da respectiva ART.

1) Aterramento:

Resposta

Pergunta 14: Favor confirmar se deverá ser apresentado relatório de medição da resistência do sistema de aterramento ao final da instalação.

14:

Sim. Ao final da instalação deverá ser apresentado relatório de medição da resistência do sistema de aterramento, contendo os valores obtidos, método utilizado, identificação do equipamento de medição e conclusão quanto à conformidade do sistema. Caso a edificação possua SPDA, o relatório deverá abranger também o aterramento e a continuidade elétrica desse sistema, conforme as normas aplicáveis.