

TERMO DE REFERÊNCIA

Descrição: contratação de projetos executivos, com memoriais descritivos, cronograma físico-financeiro e orçamento detalhado dos serviços com quantitativos, bem como a execução da obra (de ampliação de creche municipal), em sistema construtivo em PVC + concreto armado.

Motivo de contratação:

- 1) devido ao solo apresentar baixa capacidade suporte, de característica brejosa, com presença de aterro variável (conforme parecer técnico em anexo), sendo este um solo sensível a vibrações e de baixa coesão. Laudos de sondagem indicam solo residual de capacidade portante aceitável a pelo menos 9 metros de profundidade (na cota -5,00 metros de profundidade para o assentamento de sapatas e mais 4 metros de profundidade de interferência do bulbo de tensões do assentamento das mesmas), o que resultaria em grandes escavações, para o assentamento de sapatas, o que se demonstra desproporcional ao tamanho e porte da edificação;
- 2) Considerando que há 2 edificações já finalizadas próximas a essa futura ampliação, sendo que grandes escavações irão interferir na estabilidade destas, em que uma delas já apresenta manifestações patológicas, como fissuras e rachaduras, indicando possíveis recalques diferenciais de fundações (as fundações desta edificação são sapatas superficiais), sendo o solo presente sensível a vibrações e de baixa coesão. Desta forma, não é aconselhável esse tipo de fundação, pela qual necessita de escavações e movimentações de terra para a sua execução. Até mesmo, há a presença de nível d'água em que a variação deste nível influi diretamente no comportamento do solo e sua capacidade portante.
- 3) Estacas profundas resolveriam a situação, porém a execução das mesmas não devem resultar em ruídos, vibrações e impactos (o que irá interferir nas edificações existentes próximas, pelo solo local ser sensível e de baixa coesão). Assim, uma solução seria execução de estacas-raiz ou de estacas hélice-contínua, até a cota de aproximadamente -10,00 metros de profundidade (similar ao projeto estrutural e de fundações, da FAPOL Engenharia, contratado para uma outra ampliação nesse mesmo terreno), mas necessita de projeto executivo.
- 4) A utilização de estacas dessa natureza necessita de projeto executivo, o qual deverá também ser contratado, aproveitando assim apenas o projeto estrutural de pilares e vigas em concreto armado e fechamento em alvenaria expedido por este departamento técnico.
- 5) A execução dessas estacas, bem como o sistema de construção tradicional, inviabilizará a utilização das salas e parte da creche existente, uma vez que haverá a necessidade interditá-las para que os trabalhos sejam realizados com segurança, uma vez que se trata de uma creche e há grande quantidade de crianças e adultos. A sujeira do canteiro de obras será inevitável. E a execução dessas estacas são economicamente impraticáveis na região, para esse porte de edificação;
- 6) Para a utilização do projeto estrutural e de fundações (superficiais, do tipo sapatas) expedido por este departamento técnico, seria necessário a mudança de local da construção, para um terreno em que não haja nível d'água muito próximo e aterro, constituindo-se de um solo sedimentar de capacidade suporte aceitável (a exemplo de uma argila rija a dura, ou terreno rochoso, o que seria o ideal). Mas esta edificação pequena que se trata é apenas uma ampliação, em que a gestão atual pretende utilizá-la como "edificação-auxílio" das demais existentes. Para a construção em outro terreno necessitaria de outros equipamentos para torná-la mais completa e independente por si só, o que encarece o projeto.
- 7) Então, tendo em vista todos os percalços aqui apontados nos itens 1 a 6, algumas soluções construtivas seguras, para este local, seriam os sistemas construtivos leves ou sistemas inovadores de construção, podendo ser:
 - Industrializados;
 - A seco;
 - Moldados *in loco* com materiais estruturais leves.

Desta forma, as fundações necessárias para essas tipologias construtivas são basicamente radiers (laje espessa em concreto armado, podendo conter pequenos reforços em vigamento e pequenas estacas). Esse tipo de fundação

é indicada para esse tipo de solo sensível e de baixa coesão, com edificações próximas da construção, em que sua confecção tem mínimas interferências no seu entorno. Esse tipo de fundação, quando dimensionado corretamente, minimiza os possíveis recalques diferenciais em fundações (os quais podem causar graves manifestações patológicas em estruturas), em que seu recalque se dá total (o que não é significativamente prejudicial à estrutura, devido à magnitude da edificação que se deseja construir). Assim, também é necessário que a construção apoiada sobre esse tipo de fundação seja o mais leve possível, a qual possa absorver os pequenos recalques que possam vir, bem como por serem leves contribuem para a economia na própria confecção do radier, maximizando o investimento nos espaços habitáveis.

Coletamos alguns orçamentos de diversos tipos de sistemas construtivos, sendo eles:

- a) Construção em paredes estruturais magras em concreto armado + PVC, com forro em gesso e isolamento termo-acústico, com telha metálica;
- b) Construção em LSF (*light steel frame*), com isolamento termo-acústico, e placas cimentícias;
- c) Construção a seco em paredes com sistema SIP (*Structural Insulated Panel*), que é nada mais que um kit de chapas OSB com isolante termo acústicos com reforços em estrutura metálica, pré-fabricadas, e montadas no local.
- d) Construção a seco em módulos pré-fabricados com sistema SIP + LSF, que são módulos entregues no canteiro de obras, minimizando as cargas em fundações, bem como proporcionando agilidade na construção.

Todos esses sistemas ofertam soluções leves (uns mais, uns menos), proporcionando economia em fundações, bem como seu assentamento em solos de baixa capacidade suporte, com segurança. Também, ofertam soluções que atendem às normas brasileiras de desempenho (NBR 15.575 nas seis suas partes), em que nesse quesito necessita-se que a construção tenha segurança, durabilidade e conforto térmico (por se tratar de salas de uma creche). Também, por ser uma obra pública e de uso contínuo, o ideal é que a solução construtiva caracterize-se de baixa manutenção para atender à sua vida útil de projeto (VUP).

Por serem sistemas inovadores de construção, e recentemente utilizáveis no Brasil, eles seguem diretrizes do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-h) do Ministério de Desenvolvimento Regional, e diretrizes do Sistema Nacional de Avaliação Técnica de Sistemas Inovadores e Convencionais (SINAT) do Ministério das Cidades, as quais promovem harmonização de procedimentos de avaliação de desempenho das edificações construídas com esses sistemas.

Desta forma, todas as tipologias construtivas citadas neste item 7 atendem a essas diretrizes. Como há limitações em preços e valores, em função de verba financeira disponível, a solução que se demonstrou com menor custo (através de orçamento apresentado), atendendo às necessidades básicas de uso e manutenção, seguindo as exigências, é a solução apontada na **alínea a) Construção em paredes estruturais magras em concreto armado + PVC, com forro em gesso e isolamento termo acústico, com telha metálica.**

Considerando a celeridade para esse atendimento, sugerimos a introdução de método construtivo em CONCRETO/PVC que representam economicidade e agilidade construtiva, comparando-se ao construtivo tradicional.

Desta forma encaminhamos o projeto básico da edificação, juntamente com os orçamentos básicos ofertados de execução. Como esses sistemas possuem grande nível de detalhamento das peças e elementos estruturais passagem de tubulações, bem como compatibilização dos projetos arquitetônicos, estrutural, elétrico, hidrossanitários, e PPCI, deve-se contratar projeto executivo, memoriais descritivos, orçamento detalhado do sistema (com quantitativos) e cronograma físico-financeiro da obra, junto com a execução do proposto. A referência técnica principal para o sistema é a diretriz SINAT nº 004, de título *Paredes estruturais constituídas de*

painéis de PVC preenchidos com concreto (Paredes de concreto com formas de PVC incorporadas)

É indispensável a apresentação da ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de todos os projetos executivos e da execução global da construção.

Comprovação de projeto e execução do sistema construtivo PVC + Concreto (ARTs, CATs, ...). devidamente registrada no Conselho de Classe (CREA-RS ou CAU).

Descrição básica do sistema:

Sistema Construtivo em CONCRETO/PVC: Sistema Construtivo enquadrado no Sistema Nacional de Avaliações Técnicas de Produtos Inovadores – SiNAT nº004 do PBQP-H, com homologação DATec válida e em vigor (caracterizado como sistema construtivo inovador) formado por paredes com função estrutural, constituídas por painéis (fôrmas) de PVC com 80mm de espessura mínima, preenchidas com concreto estrutural e aço. As fôrmas/painéis de PVC ficam incorporadas à parede tendo também a função de revestimento e acabamento final, dispensando quaisquer tipos de revestimentos adicionais, tais como: rebocos, pinturas, texturas, cerâmicas etc. O projeto estrutural de cada edificação determinará os requisitos e a necessidade de aplicação de aço, que ficarão posicionados internamente nas paredes cumprindo também a função de ancoragem das mesmas à fundação. As paredes terão a espessura mínima de 80 mm e serão duplas nos casos onde houver a geminação. Estão embutidas internamente, todas as instalações hidráulicas, elétrica e lógica, em conformidade com os projetos executivos complementares de cada edificação, cujas características e funcionalidades devem atender a todas as exigências, critérios e requisitos de desempenho, qualidade, segurança e durabilidade pertinentes. A formulação do PVC (fôrmas/painéis/forros) deverão estar conforme as normativas e Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros competentes ao assunto, e não conter chumbo no composto do polímero. De forma sintética, a ancoragem das paredes à fundação é realizada com barras de aço de 10 mm de diâmetro (aço CA50) com no mínimo 1100 mm de comprimento total, sendo 1000 mm na parede e no mínimo 100 mm interno ao elemento de fundação (o comprimento de ancoragem e a forma de ancoragem de acordo com projeto estrutural e de fundações), devendo-se seguir conforme o projeto executivo. As paredes deverão ser armadas com barras de aço (CA 50), sendo as armaduras verticais posicionadas nos encontros entre paredes e nas extremidades de vãos. As armaduras horizontais deverão ser posicionadas nas regiões de vergas e contravergas, e em todas as paredes na região de respaldo (cintamento das paredes).

Prazo total (projetos executivos/memorais + execução do sistema): 120 dias

Data de elaboração: 09/08/2019.