

AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE CONTENÇÕES

Para a avaliação do sistema de contenções adotado na UPA Santa Lúdia, foram consideradas as condicionantes específicas do projeto, especialmente:

- Características do terreno;
- Arquitetura;
- Sistema estrutural da edificação.

A. CONDICIONANTES INICIAIS

O terreno disponível na região para a implantação do equipamento de saúde possui uma superfície bastante irregular, com acentuada declividade tanto em sua testada junto ao passeio público, como em relação à divisa de fundo de terreno.

O programa a ser atendido no projeto é bastante amplo, compreendendo áreas de atendimento ao público adulto e infantil em consultórios, salas de emergência / observação / inalação / reidratação, quartos de isolamento, salas para coleta de exames e raio-X, além de todas as demais áreas técnicas e de apoio à equipe.

Assim, com o extenso programa a ser atendido e as restrições de ocupação do terreno dada sua geometria irregular, o projeto arquitetônico foi desenvolvido de forma a permitir o máximo aproveitamento de área disponível, resultando em uma ocupação do terreno até os limites legais de ocupação do solo, previstos em lei municipal. Ou, seja, os espaços livres entre a edificação e seus vizinhos não são muito generosos.

Quanto a geometria irregular do terreno, a implantação foi escalonada entre os três andares para melhor acomodação ao declive existente.

B. AVALIAÇÃO DAS SOLUÇÕES POSSÍVEIS

Tendo em consideração o quadro acima, a avaliação do sistema de contenções observou:

- Espaço de terreno restrito para implantação das contenções, dada a proximidade da edificação aos limites do terreno;
- Proximidade das contenções com as fundações e blocos de fundações da edificação;
- As camadas superficiais do terreno, até 5 ou 6 m, são compostas por aterro com entulhos, material inadequado para suporte ou reaproveitamento em soluções com aterro compactado.

Com isso, a concepção inicial partiu da avaliação da melhor cota de implantação, analisando a contenção frente à movimentação de terra e à arquitetura.

A definição da melhor cota de implantação observou, no que tange à arquitetura, as melhores condições de acessibilidade da edificação e atendimento à NBR 9050, e no que tange às contenções e movimentação de terra, a solução com menor de altura de muros, uma vez que o custo do muro aumenta de forma expressiva em relação à sua altura.

Com isso, chegou-se a uma altura de até 3,0 m para a grande maioria dos muros (em torno de 90%), ficando apenas um trecho, junto à divisa com o Lar do Menor, com alturas superiores.

Das alternativas de solução de contenção, foram descartadas de início as soluções:

- **Taludamento**, por não haver espaço de terreno disponível;
- **Solo grampeado**, por não ser um tipo de solução pertinente ao projeto, tanto pelo próprio tipo do solo, composto por aterro com entulho, o que não oferece capacidade de suporte, como pela própria tipologia – as contenções deste projeto estão juntas às edificações e trabalham em conjunto com o escalonamento dos níveis do prédio.

Assim, foram avaliadas as soluções:

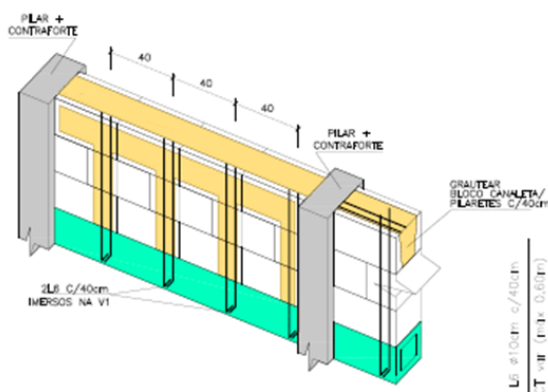
- **Muro de gravidade (gabião):** solução que demanda uma grande área de contato com solo, resultando em bases bastante alargadas, o que seria inviável, dado o espaço restrito para sua implantação pela sua proximidade com as estruturas e fundações da edificação e os limites do terreno.
Além do fato que, pela própria característica do material, formam-se muitas frestas entre as rochas que formam o gabião, o que pode oferecer abrigo para pequenos animais e insetos, condição inapropriada para o uso da edificação e seu entorno;
- **Muro de concreto à flexão:** é uma solução adequada à altura média das contenções previstas nos estudos iniciais, entretanto, a interferência da base do muro em “L” com os blocos de fundação e estacas, inviabiliza a utilização deste tipo de muro;
- **Cortina Atirantada:** é uma solução adequada, entretanto, foi descartada sua aplicação no projeto pelos seguintes fatores:
 - Por ser uma solução que envolve a execução de uma cortina de concreto com tirantes fixados horizontalmente para estabilização do sistema, ela demandaria tratativas com os proprietários dos terrenos vizinhos para permissão da perfuração de seus subsolos e instalação dos tirantes para ancoragem da contenção, situação que, ainda que autorizada pelos vizinhos, carregaria incerteza quanto à possíveis obras futuras nestes terrenos que interfeririam no subsolo, comprometendo a estabilidade do sistema de contenção;
 - Dados os custos para execução da cortina de concreto e seu atirantamento, esta é uma solução, convencionalmente, mais utilizada para contenções acima de 4,0 ou 6,0 m, de forma que esta opção implicaria na adoção de uma solução de custos mais elevados.

C. CONCLUSÃO

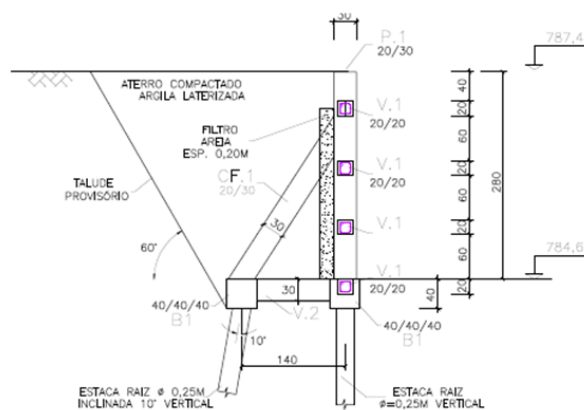
Neste sentido, tendo em consideração: a geometria do projeto, o espaço limitado de implantação, as interferências com os elementos estruturais da edificação e o porte dos muros a executar, a solução de **Muro de Alvenaria Estrutural com Contrafortes** mostrou ser a solução mais adequada – técnica e financeiramente.

Ela é composta por um muro de bloco estrutural de concreto, com armação e grauteamento nos pontos indicados em projeto, trabalhando em conjunto com contrafortes em concreto armado e binário de estacas para garantir a estabilidade final.

A seguir são apresentados alguns detalhes típicos da solução.



DET. TÍPICO
ISOMÉTRICA

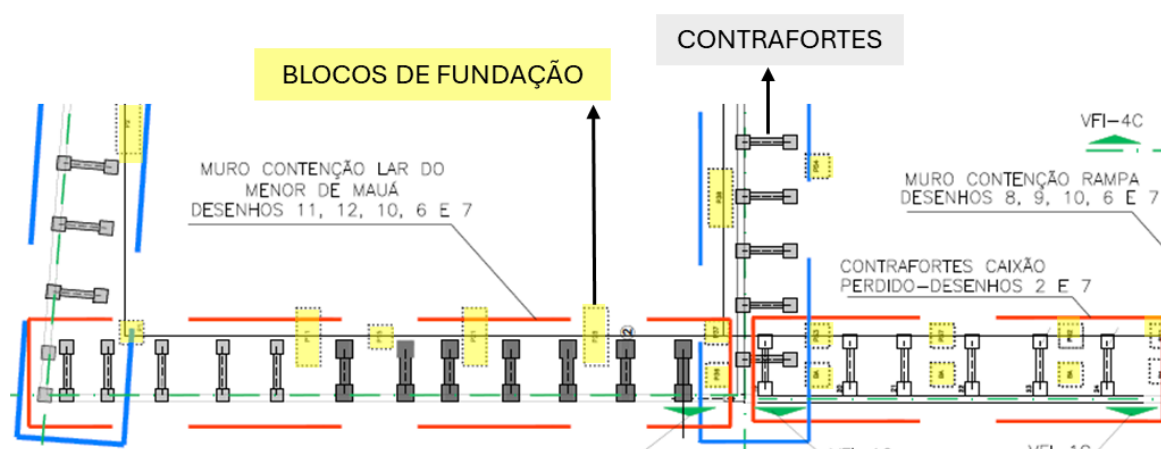


DET. TÍPICO
CORTE

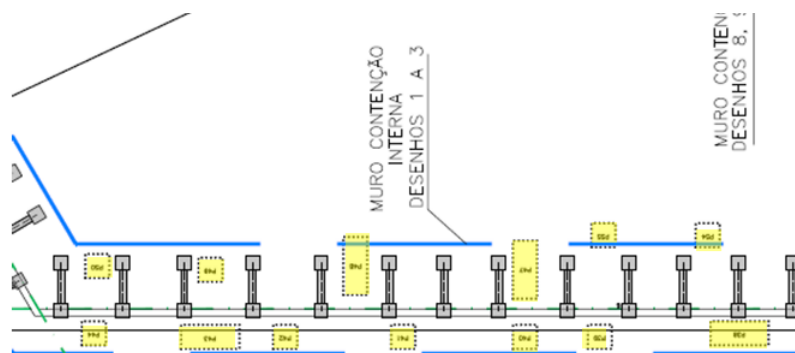
Quanto as estacas, foram adotadas estacas raiz, uma vez que:

- São estacas de alta capacidade que permitem a armação em toda sua extensão, garantindo maior estabilidade ao sistema;
- Permitem a implantação de estacas inclinadas, como se mostrou necessário em alguns trechos do projeto.

A adoção do sistema de contrafortes permitiu a implantação dos muros próximos as edificações, intercalando as estruturas dos contrafortes com os blocos de fundação da edificação, o que não seriam possíveis com os Muros de Concreto em “L” (à flexão).



IMPLANTAÇÃO MUROS COM CONTRAFORTE



IMPLANTAÇÃO MUROS COM CONTRAFORTE

Por fim, muros de alvenaria estrutural correspondem a um serviço de execução comum, que **não** demanda equipamentos, materiais e mão de obra de elevada especificidade e/ou de reduzida disponibilidade no mercado.

Quanto aos custos, em comparativo com o muro de concreto à flexão e cortina de concreto atirantada, a solução de muro em alvenaria estrutural com contrafortes é relativamente mais econômica.