



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

PCC 3502 – Gestão de recursos e canteiros de obras
Professor: Ubiraci E. L. Souza

Andaime Fachadeiro

Grupo 06

Felipe Ribeiro Trevisan Abeche
Rafael Llaveria Nunes
Rafael Magalhães P. Rodrigues

NºUSP: 9351360
NºUSP: 9351627
NºUSP: 8993671

Andaime Fachadeiro

- Estrutura de caráter provisório que é usada para executar serviços em altura, trazendo mais segurança e organização para obra;
- A principal função de uma estrutura composta por andaimes é fornecer acesso às áreas mais elevadas e servir como plataforma, criando uma área de trabalho com maior mobilidade e impactando diretamente a produtividade da obra;
- Os andaimes podem ser empregados para diversas obras na construção civil: na pintura, demolição, reforma e/ou manutenção



Legislação aplicada sobre a utilização de andaimes em obras

- As principais normas que tratam dos andaimes são a ABNT 6494 e a NR 18
- A Norma Regulamentadora do Trabalho e Emprego (NR 18), refere-se:
 - ✓ Dimensionamento de andaimes;
 - ✓ Critérios para locais de instalação;
 - ✓ Critérios de funcionamento;
- Para os fabricantes: a norma determina que estes estejam escritos no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia e que todas as peças sejam identificadas com a referência do tipo, o lote e o ano de fabricação.



Trabalho em altura

18.15 Andaimes e Plataformas de Trabalho

18.15.2.7 Nas atividades de montagem e desmontagem de andaimes, deve-se observar que:

- a) todos os trabalhadores sejam qualificados e recebam treinamento específico para o tipo de andaime em operação;
- b) é obrigatório o uso de cinto de segurança tipo paraquedista e com duplo talabarte que possua ganchos de abertura mínima de cinquenta milímetros e dupla trava;”

18.23.5 Em serviços de montagem industrial, montagem e desmontagem de gruas, andaimes, torres de elevadores, estruturas metálicas e assemelhados onde haja necessidade de movimentação do trabalhador e não seja possível a instalação de cabo-guia de segurança, é obrigatório o uso de duplo talabarte, mosquetão de aço inox com abertura mínima de cinquenta milímetros e dupla trava.

Trabalho em altura



Principais peças que compõem a estrutura de um andaime

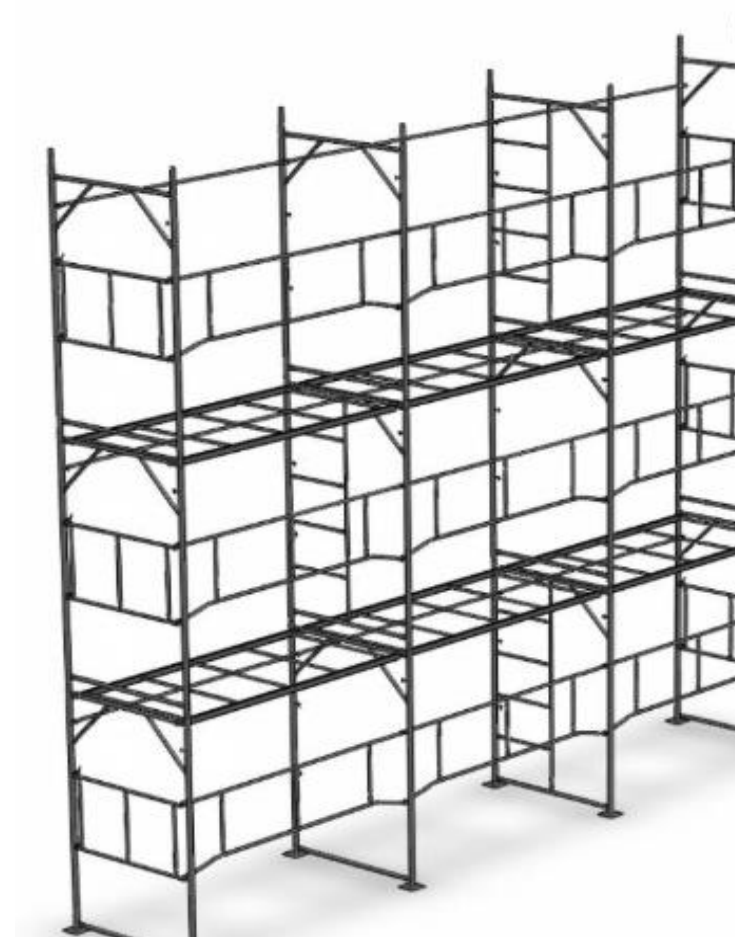
- Painéis metálicos com dimensões de 1×1 m, 1×1,5 m e 1×2 m: a cada metro de altura, dois painéis devem ser dispostos em paralelo;
- Diagonais de 1,41 m, 2,12 m e 2,83 m: a cada 3 metros de altura, uma diagonal deve ser disposta para dar firmeza à estrutura.
- Barras de ligação de 1 m, 1,5 m e 2 m: a cada 3 metros de altura, duas barras devem ser conectadas aos painéis, unindo as duas torres;
- Sapatas fixas: vão na base da torre para dar firmeza à estrutura em relação ao piso;
- Sapatas ajustáveis: também usadas na base para corrigir pequenos desníveis e irregularidades;
- Rodinhas: usados para deslocamento de torres em pisos nivelados;
- Plataformas de 1 m, 1,5 m e 2 m: colocadas sobre a estrutura, fornecem a base para realização do trabalho;
- Escadas: usadas para que os colaboradores atinjam as plataformas de trabalho;
- Guarda-corpo: peça disposta nas laterais da área de trabalho para evitar quedas e fornecer apoio lateral;
- Rodapé: peça usada no entorno da área de trabalho, próximo ao piso. Sua função é evitar que materiais e ferramentas de trabalho caiam sobre alguém que estiver passando embaixo do andaime.

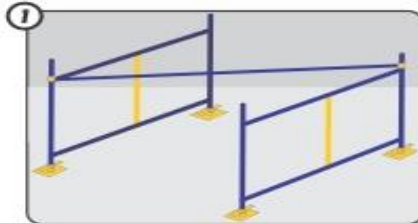
Principais peças que compõem a estrutura de um andaime



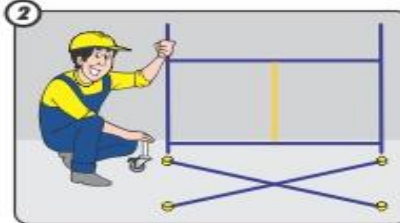
Considerações para Montagem do Andaime

- Utilizar sempre uma área de montagem adequada;
- Escolher uma área isolada para instalação;
- Atenção na utilização de andaimes para construção civil com rodinhas;
- Necessário checagens regulares durante a utilização;
- Atenção às diagonais internas;
- Atenção com o estado dos pranchões;
- Utilizar sempre os equipamentos de proteção individual;
- Todas as peças devem ser içadas, sem comprometer a estabilidade das torres.

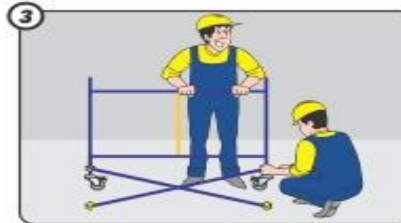




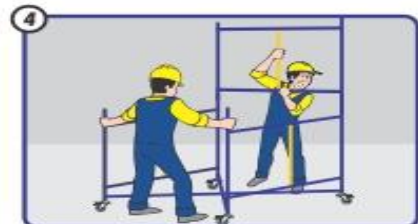
Para montagem com sapatas (fixas ou ajustáveis), utilize uma diagonal a cada 3 m



Andaimes com rodas devem possuir uma diagonal em "X" na base.



Na continuação da montagem coloque diagonais a cada 3 m.



Mantenha as rodas travadas



A montagem deve ser executada por profissionais qualificados e identificados com crachá



Realize a montagem sempre com a ajuda de outra pessoa



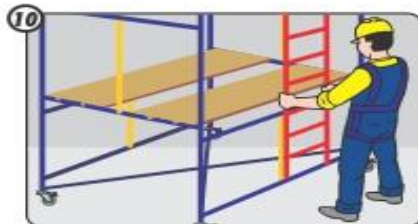
Utilize os parafusos para travar os painéis metálicos



Trabalhe sempre dentro dos andaimes



Durante a montagem, use os pisos metálicos como apoio e utilize cinto com duplo talabarte



A partir de 2 m, inicie a montagem da escada metálica



Faça o içamento das peças com o auxílio de corda



Piso com forração completa, antiderrapante, nivelado e fixado de modo seguro e resistente



Montagem do guarda-corpo



Encaixe do último módulo da escada metálica, após a colocação do guarda-corpo



Andaime montado de forma completa. (Modelo conforme Nr18)

Uso do Andaime

Para trabalhar com segurança nos andaimes há de **evitar** os seguintes itens;

- Trabalhar em andaimes durante tempestades ou ventos fortes;
- Sobrecarregar os montantes ou as plataformas dos andaimes (respeitar as recomendações do fabricante);
- Sobrecarregar com materiais ou equipamento os guarda-corpos;
- Aplicar aos andaimes força que estes não estejam preparados para suportar (respeitar as instruções do fabricante);
- Alterar a estrutura dos andaimes sem tomar as precauções necessárias, tais como novos cálculos para suportar esforços, verificação dos pontos de ancoragem, entre outros.

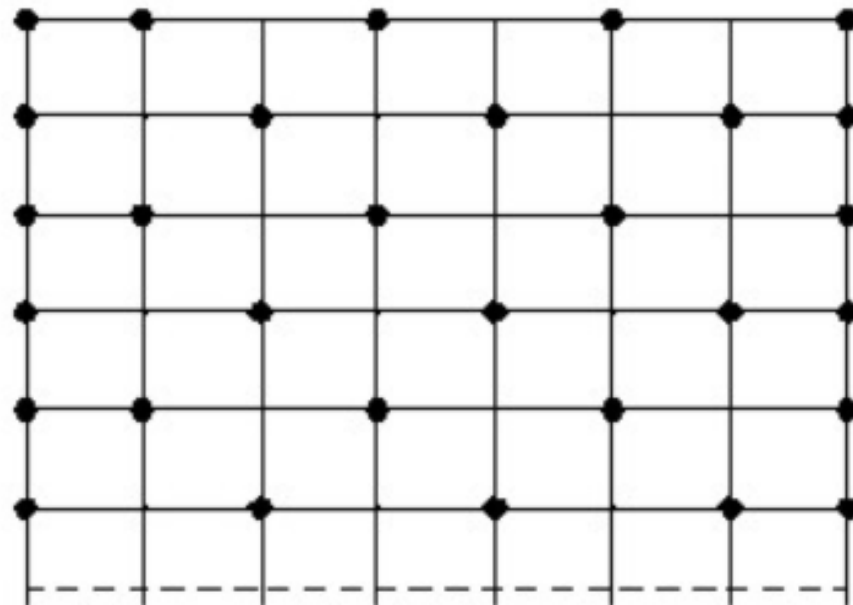


Andaime Fachadeiro



Fixar o andaime na fachada

- Deve ser fixado na parede/estrutura a cada 4 metros de altura e a cada 5 metros de comprimento, e em todos os pontos na lateral do andaime, conforme o exemplo



Fixar o andaime na fachada

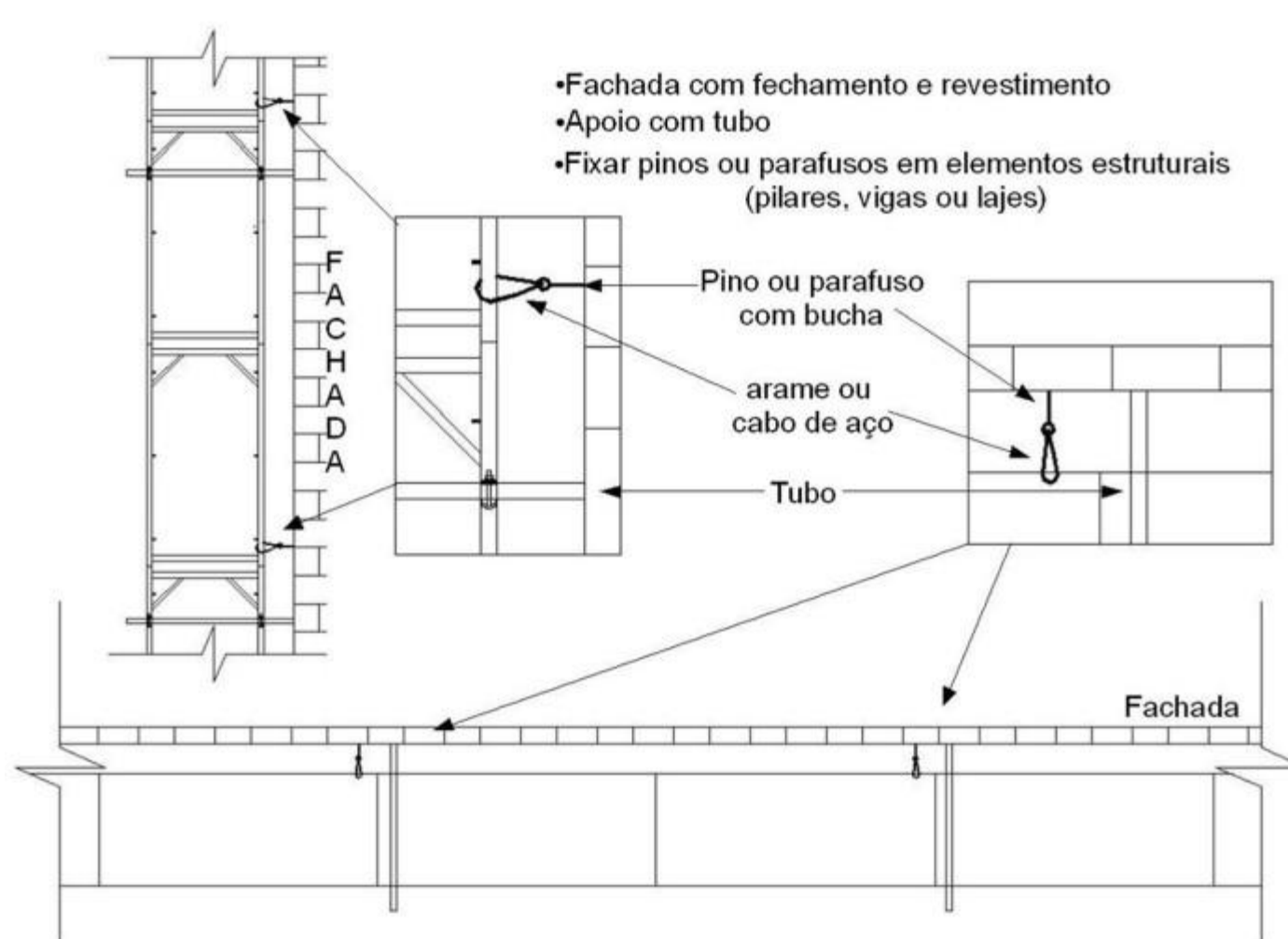
- Para cada ponto de amarração as cargas exigidas são as indicadas na tabela abaixo (para 20 m²)

Altura da Fachada	Força perpendicular à fachada [kgf]	Força paralela à fachada [kgf]
até 10 m	940	90
até 20 m	1000	120
até 30 m	1040	150

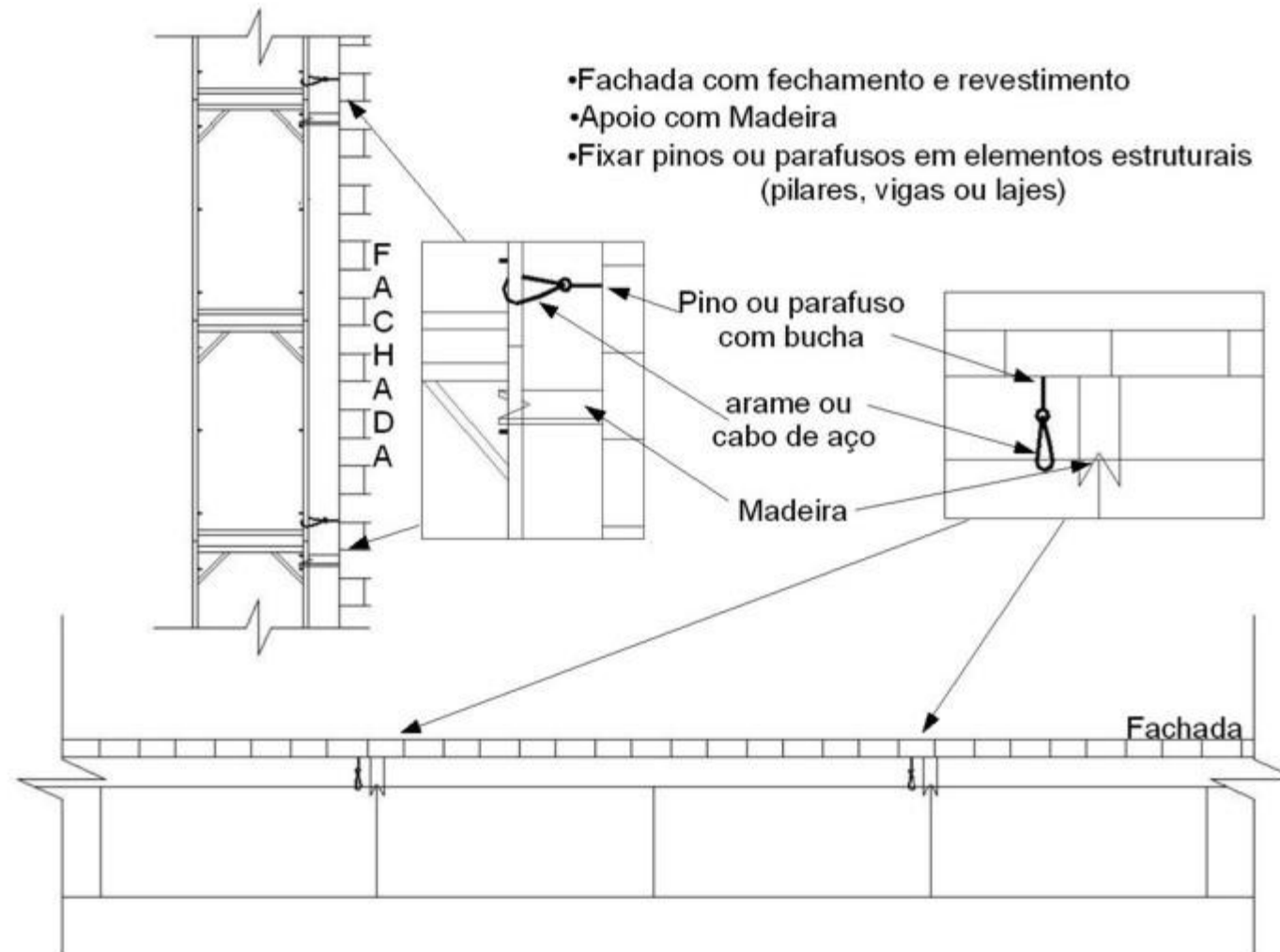
Fixar o andaime na fachada

- A fixação na fachada deve evitar que o andaime se afaste ou se aproxime da mesma.
- A seguir indicamos seis sugestões para amarrações. Pode haver diversas combinações em um único andaime, seguindo-se sempre a regra de uma amarração a cada 20m².

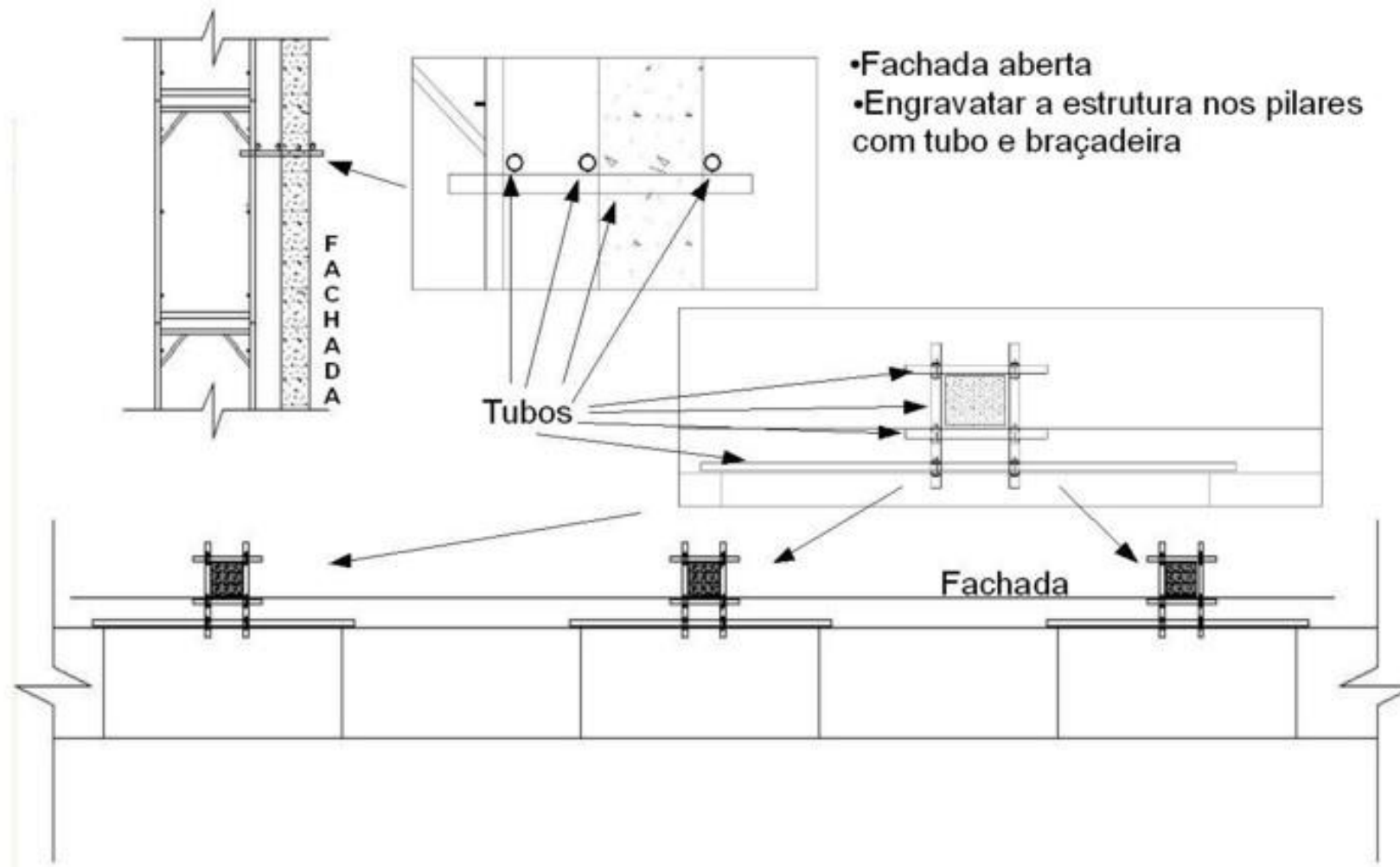
1 - Fixar o andaime na fachada



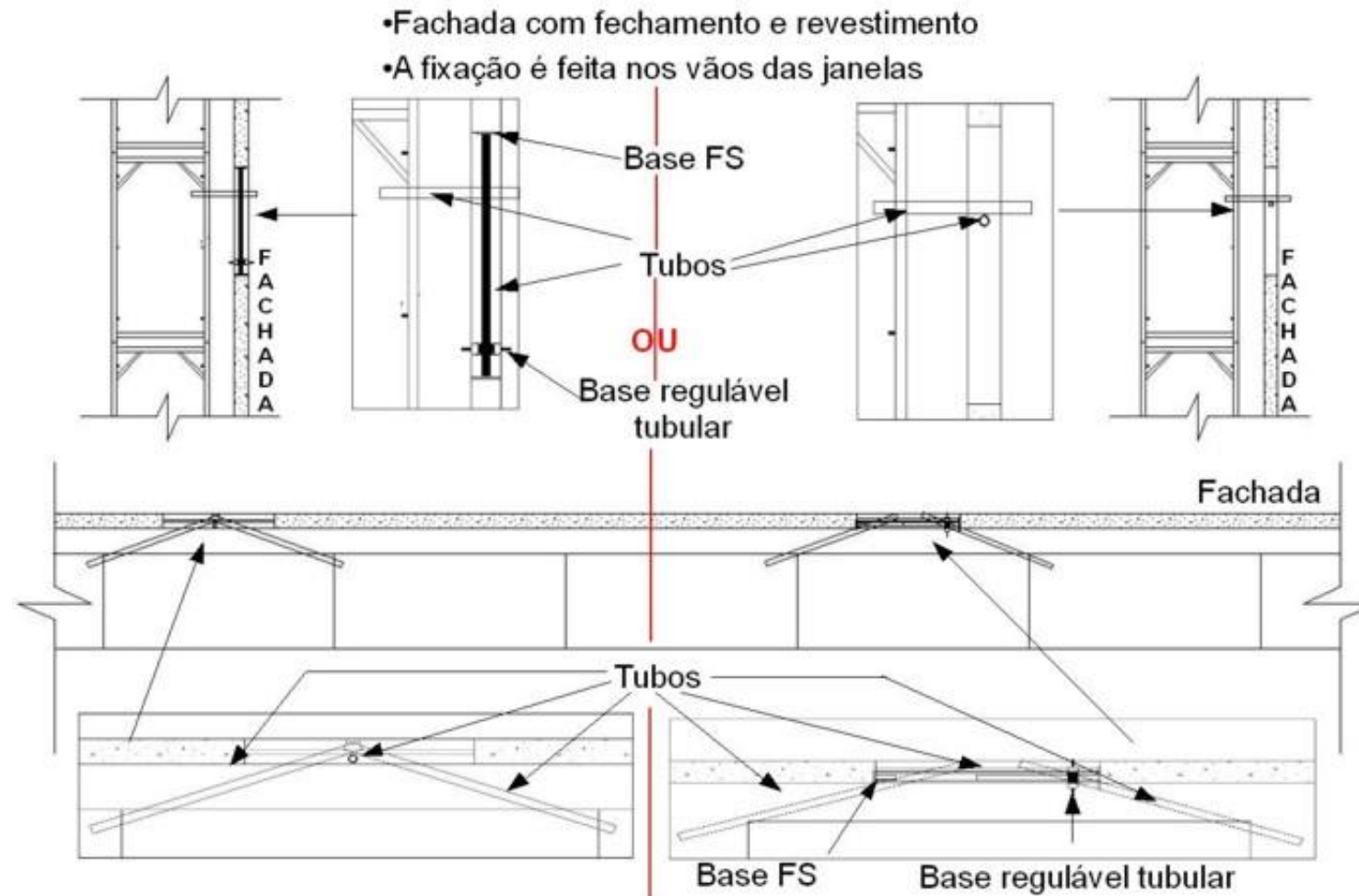
2 - Fixar o andaime na fachada



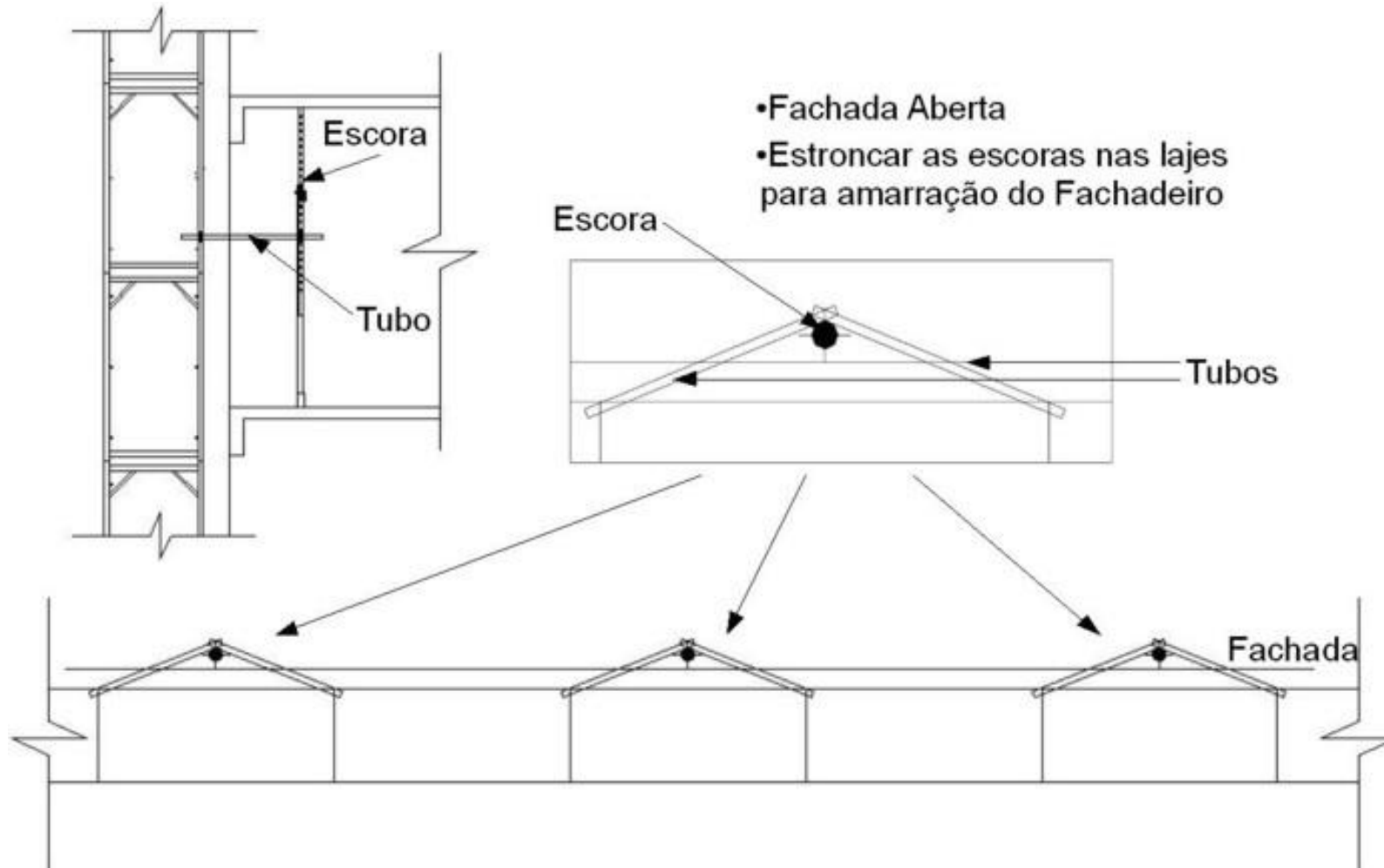
3 - Fixar o andaime na fachada



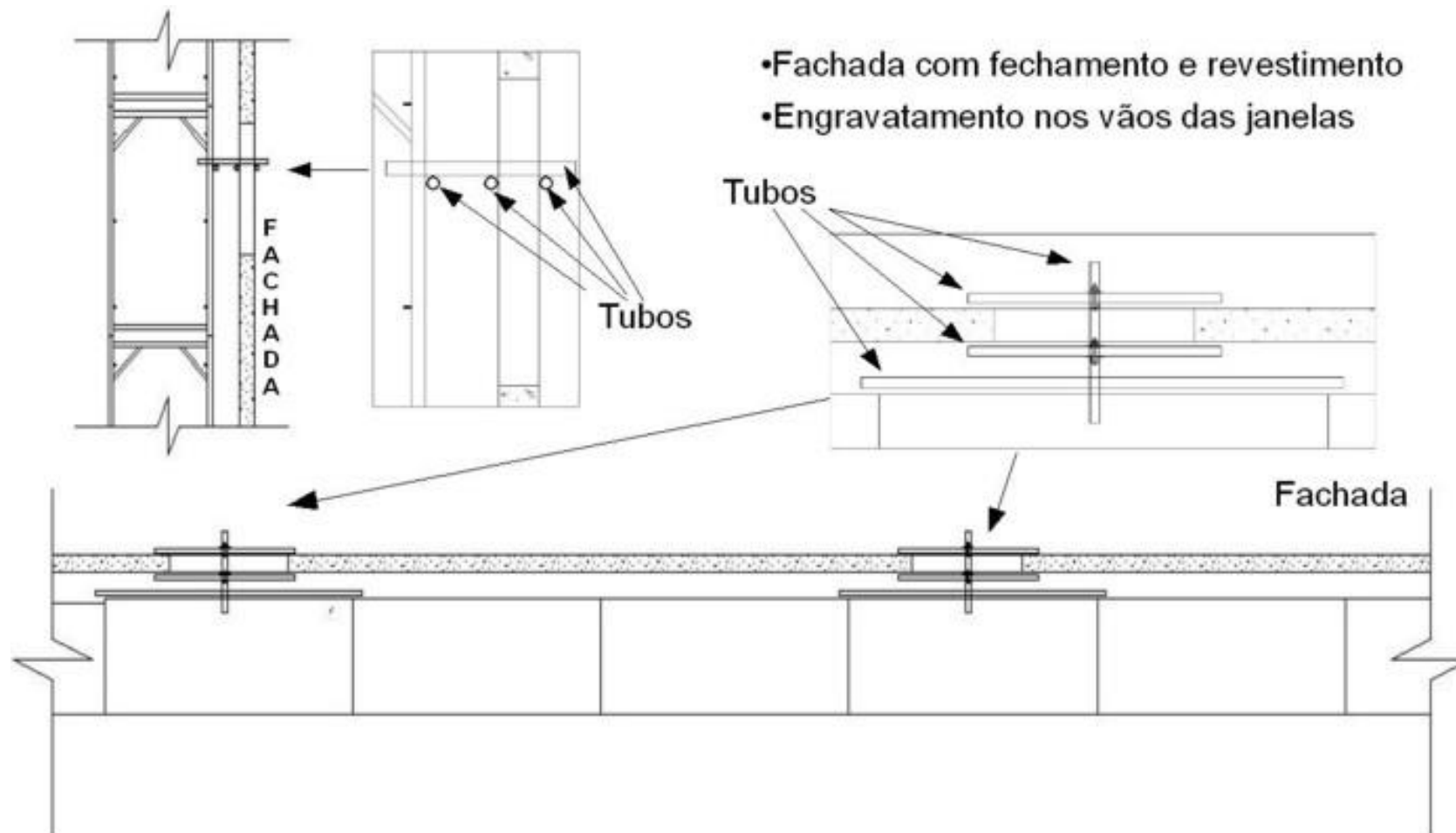
4 - Fixar o andaime na fachada



5 - Fixar o andaime na fachada



6 - Fixar o andaime na fachada

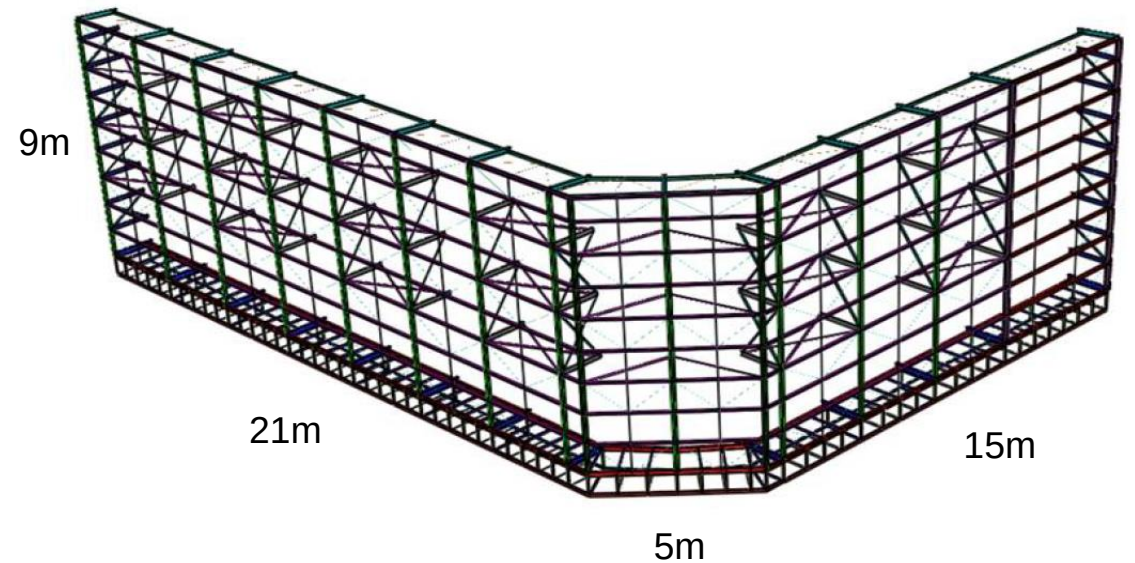
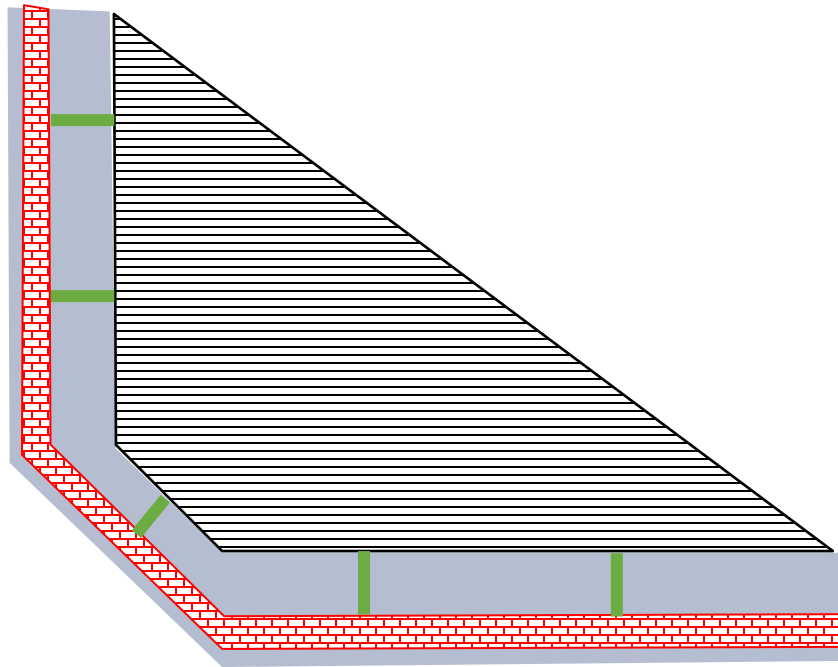


Estudo de Caso

- Construtora: ONE construction
- Cliente: Loja Besni
- Ano: 2019 - 2020
- Local: São Bernardo do Campo.
- Escopo:
 - ✓ Demolição da Fachada
 - ✓ Nova Estrutura Metálica para Fachada
 - ✓ Revestimentos



Problema Estrutural



-  Construção Original
 -  Marquise de Concreto
 -  Parede de 9m (blocos + placa cimentícia)
 -  Tirantes metálicos
- Demolição

Projeto da nova estrutura metálica

Mais leve e já estruturada para utilização de placa cimentícia e ACM.

Fabricação Externa – apenas montagem in loco.

Etapas

- Etapa 1 – 15/11/19 até 10/12/19
 - ✓ Demolição Completa – Loja liberada para vendas de Natal.
 - ✓ Demolidora 100% responsável pelo andaime – GR Demolição
 - * Projeto, ART, fornecimento, montagem, segurança e desmontagem.
- Etapa 2 – 15/02/20 até 01/04/20
 - ✓ Estrutura metálica e revestimentos.
 - ✓ Contratação de empresa para fornecimento de projeto e peças – SH Andaimes
 - ✓ Contratação de empresa para montagem e desmontagem – MontSP
 - ✓ Parte de segurança a cargo da construtora.

Etapa 1 - Montagem



Demolidora responsável por toda a montagem, sob supervisão de engenheiro. Montagem completa em 7 dias.

Bandeja de Proteção; Desvio de pedestres; Armazenagem de Peças; Ancoragem com parabolt no edifício original; Peças ligadas com braçadeiras.

Demolição



Demolição completa em 15 dias.

Escada marinheiro de acesso; Tela de proteção; Bandeja com madeira.

Desmontagem



Desmontagem completa em 5 dias.

Tubulação para descarte de entulho na caçamba.

Etapa 2 - Montagem



- Montagem completa em 4 dias.
- Empresa especializada em montagem.
- Visita técnica da empresa responsável pelo projeto e fornecimento das peças.
- Menor número de travamentos. Projeto mais econômico.

Túnel de Pedestres



Estrutura e Revestimentos



Montagem da estrutura em 20 dias. Trabalho noturno.

Instalação de revestimentos em 7 dias (Placa cimentícia, Pintura e ACM). Trabalho Diurno.

Desmontagem



Desmontagem completa em 1 dia.

Comparativo

Etapa 1:

- Prazo de montagem: 7 dias
- Prazo de desmontagem: 5 dias
- Custo total de andaime: R\$ 19.614,00
 - ✓ Valor dentro do contrato de demolição.
- Período: 25 dias
- R\$ 784,56 / Dia
 - ✓ Empresa não especializada: Custo reduzido – maior necessidade de acompanhamento e fiscalização.

Etapa 2:

- Prazo de montagem: 5 dias
- Prazo de desmontagem: 1 dia
- Custo total de andaime: R\$ 42.768,44
 - ✓ Custo de projeto e fornecimento: R\$ 19.730,44
 - ✓ Custo de montagem e desmontagem: R\$ 20.038,00
 - ✓ Custo de materiais de segurança: R\$ 3.000,00
- Período: 45 dias
- R\$ 950,41 / Dia
 - ✓ Empresas especializadas: Custo maior – alta produtividade - melhor qualidade.

Prazos e Custos

Prazo de Obra: 70 dias

- Montagem de andaime: 12 dias
- Desmontagem de andaime: 6 dias
- 25% do prazo total.

Custo de Obra: R\$ 535.000,00

- Custo de andaime (Etapa 1): R\$ 19.614,00
- Custo de andaime (Etapa 2): R\$ 42.768,44
- 12% do custo total.

Os custos variam de acordo com o projeto do andaime e suas características.

Por este caso, para **andaimes fachadeiros de 1,5m de largura**, temos:

Custo de locação mensal: R\$ 21,50 / m²

*Empresa: SH Andaimos

Custo de montagem: R\$ 19,00 / m²

Custo de desmontagem: R\$ 13,50 / m²

* Empresa: Montsp

Área de andaime considerada – 602m² (Nível da calçada até o topo).

OBRIGADO!!