

### Exercício TP3 - Soluções de EPC para o Hotel Florêncio

Grupo 09 - Rafael Letizio Sedeño Pinto, n. 9317333; Willy Nakada, n. 8994709

#### Proposta do exercício

Descrevemos neste documento o plano de equipamentos de proteção coletiva (EPC) para o edifício Hotel Florêncio de Abreu, localizado na Rua Florêncio de Abreu, 752, no centro da cidade de São Paulo. Na primeira seção discute-se a possibilidade de uso de balancins, tema da pesquisa apresentada em seminário pelo grupo, e, então, discutem-se as melhores opções de EPC para o edifício estudado.

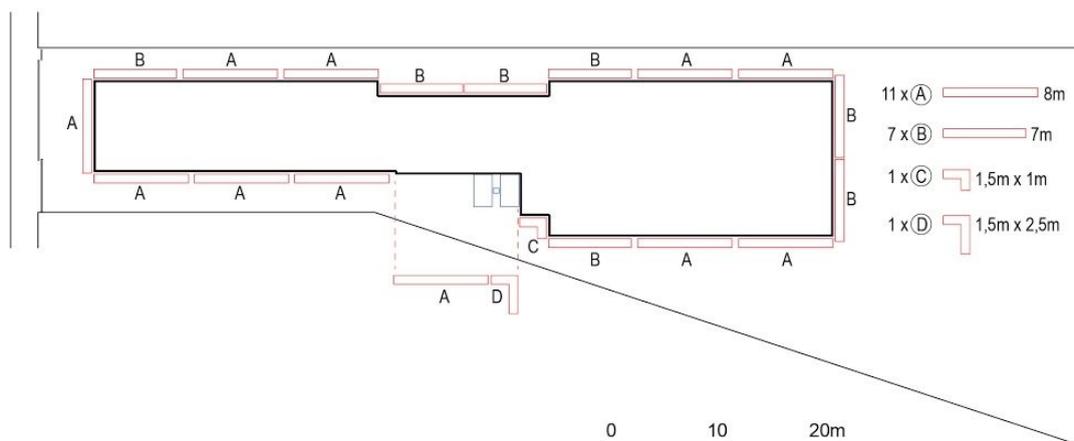
#### Balancins - Vantagens e desvantagens

O balancim, também conhecido como andaime suspenso, é um equipamento de trabalho em altura na produção e manutenção de fachadas e configuram-se como plataformas de 2 a 8 metros de extensão suspensas por cabos a partir do topo da edificação. Em comparação com outros equipamentos com a mesma função, nomeadamente as plataformas cremalheira e os andaimes fachadeiros, são bastante adeptos de fachadas recortadas e, por serem suspensos, dispensam os numerosos pontos de fixação necessários aos outros equipamentos, requerendo menor retrabalho posterior.

O balancim apresenta como desvantagem uma maior exposição ao risco ao trabalhador de obra em relação às outras tecnologias, dado que o equipamento, partindo da cobertura, terá movimentações verticais constantes para realizar os serviços sobre a fachada do edifício. Além disso, haverá maior suscetibilidade à falha mecânica em relação aos outros equipamentos, dado que o balancim só movimentar-se-á havendo a sincronia das cordas, no caso comandado por um painel eletrônico, ou pelas manivelas, no caso de um equipamento manual.

Considerando o perímetro do edifício, bastante linear, e a altura máxima de 47,35m a partir do térreo, as 3 soluções seriam viáveis, sendo possíveis, inclusive, soluções mistas. A escolha, então, fica baseada no balanço entre equipamento e tamanho da equipe e na maior ou menor dificuldade do retrabalho nas fixações. Além disso, deve-se também levar em conta que os andares superiores do edifício são ligeiramente mais estreitos, o que pode comprometer a fixação das plataformas e dos andaimes. Para efeito deste exercício, recomenda-se a utilização de balancins por todo o perímetro.

Como colocado no exercício anterior, a velocidade de execução desta obra, assim como em muitas obras comerciais, é de grande importância, uma vez que o seu fim determina quando se inicia o retorno do investimento. Portanto, **recomenda-se a utilização do balancim**, dado que é uma tecnologia que, com devido treinamento e instalação adequada, aumentará a produtividade em obra, aliviando o seu prazo de entrega.



A implantação proposta visa: utilizar a menor variedade de dimensões diferentes; utilizar, sempre que possível, o balancim de maior dimensão permitida (8m) tanto pelo maior deslocamento permitido como pelo menor custo por metro linear; evitar, sempre que possível, balancins em L, utilizando-os apenas no requadro do

bloco onde não há alternativas melhores. Notam-se ainda dois balancins que deverão ser posicionados posteriormente para finalizar o acabamento na área obstruída na maior parte da obra pelo elevador cremalheira.

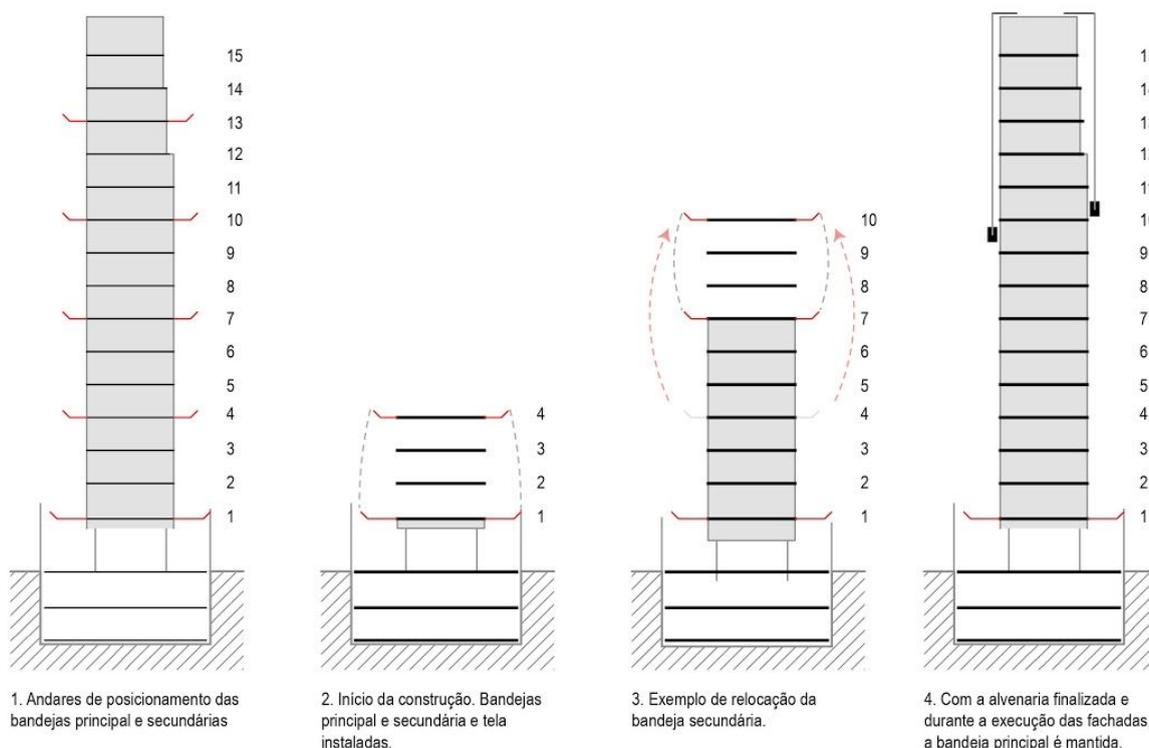
O orçamento apresentado em seminário identificou um custo de R\$ 1.400,00 para balancins de 8m elétricos e R\$450,00 para manuais. Considerando a baixa variação do custo de acordo com a dimensão, podemos estimar que o aluguel dos balancins seria da ordem de R\$ 28.000,00 para o uso de equipamentos elétricos e de R\$ 9.000,00 para os balancins manuais por mês. Apesar do custo, levando em conta a altura do edifício, parece prudente adotar balancins elétricos: diminui-se assim o imenso tempo de movimentação até o nível de trabalho, em especial nas laterais e bloco central do edifício, onde as fachadas cegas (ou com aberturas nas escadas) não permitiria a passagem dos materiais no nível, exigindo uma descida completa.

## Sistema de EPCs propostos

### 1. Equipamentos de proteção contra queda de lixo

Como indicado pela NR 18, o sistema de bandejas e telas contra queda e projeção de materiais e ferramentas deve ser instalado no edifício. A bandeja principal é instalada logo após a concretagem da primeira laje e permanecerá até o fim da execução do revestimento das fachadas. As plataformas secundárias, instaladas a cada 3 pavimentos (4ª, 7ª, 10ª e 13ª laje acima do piso térreo), seguem instaladas como o esquema abaixo e podem ser removidas quando as alvenarias das periferias dos pisos acima destas forem executadas, assim como as telas. Não são necessárias bandejas terciárias, uma vez que o edifício não possui espaço livre para além dos andares enterrados, mas lembra-se da necessidade de guarda-corpos no entorno das aberturas da laje do térreo para ventilação dos andares enterrados.

Duas notas são importantes sobre as bandejas. Primeiramente, se a concretagem das lajes e a execução das alvenarias das periferias forem coordenadas e seguirem o mesmo ritmo, considerando o período de cura e desforma, as bandejas secundárias podem ser realocadas e reaproveitadas. Além disso, indo de acordo com a proposição do exercício anterior de manter um corredor elevado junto à divisa norte do terreno para a circulação de trabalhadores, é recomendável que a plataforma principal estenda-se até a divisa, cobrindo completamente a passagem e garantindo a segurança do operário. No caso desta obra, a dimensão mínima da bandeja já satisfaz essa condição.



## 2. Equipamentos de proteção contra queda de pessoas

A norma regulamentadora prevê a instalação de equipamentos de proteção coletiva para prevenir queda de pessoas e materiais em grandes alturas. Nesta categoria, recomenda-se a utilização de um equipamento disponível no mercado denominado **rede piso a piso**, composto por uma malha de polipropileno, fixada e tracionada nos ganchos de ancoragem, distribuídas perimetralmente na laje.

Este serviço, também conhecido como sistema U, possui uma alta produtividade de instalação, que demora cerca de 1 semana com equipe de 2 a 3 profissionais do ramo. A vantagem da rede piso a piso em relação às demais tecnologias é que a rede possui um controle de qualidade muito maior para a segurança dos trabalhadores, ofertando com mais precisão a resistência necessária para evitar que acidentes em elevação ocorram em obra. Para tanto, devem-se realizar ensaios periódicos para atestar a qualidade das cordas de polipropileno. Uma outra vantagem desta tecnologia é que ela apresentará uma estética “mais limpa” em relação às outras tecnologias.

É indispensável também a utilização de **linha de vida** em trabalhos de altura como parte dos EPCs adotados pelo empreendimento. Este sistema é ancorado na estrutura e a linha é enganchada em cinto paraquedista vestido pelo trabalhador para a prevenção de queda. Esta tecnologia pode variar entre ser móvel ou fixa, e é utilizada em determinadas atividades que expõe o operário a grandes alturas, exigindo treinamento para a conscientização do seu uso na apresentação deste tipo de cenário.

Nesta obra, a linha de vida deve ser instalada e usada pelos trabalhadores que executarem serviços em locais que não estejam já protegidos por outros meios: a própria instalação das redes piso a piso, a execução das alvenarias de periferia, a execução das formas de concretagem, a montagem de bandejas e a instalação das telas de proteção.

## 3. Segurança patrimonial

A segurança patrimonial deve considerar a grande quantidade de materiais e equipamentos de valor presentes na obra especialmente nas fases de acabamento, como metais e louças. Duas frentes podem ser adotadas: o controle de acesso e o monitoramento da obra, especialmente dos almoxarifados, em dias e horários de fechamento.

O controle é feito primeiramente pela instalação de guarita e segregação do acesso de pessoal por portão específico, propostos na etapa de layout de canteiro deste exercício. Na guarita, propõe-se o uso de **catraca** liberada por crachás, visto o número alto de trabalhadores que a obra atingirá em seu pico. Na fachada do lote, não muito extensa, deve ser instalada concertina do tipo flat, que permite a abertura do portão de correr mas dificulta a entrada por sobre os tapumes.

A proteção de bens armazenados deve ser feita por **alarmes eletrônicos** e, considerando o porte da obra, **vigia noturno**. Propõe-se a instalação de alarmes em todas as portas da construção provisória que abriga as áreas de vivência do canteiro, que inclui o almoxarifado. Ainda, se almoxarifados adicionais (da própria obra ou mesmo de empreiteiros) forem necessários, recomenda-se o uso de containers com travas e alarmes.