

LUIZ MARCELO DE ANDRADE MELO

UTILIZAÇÃO DE ANDAIMES SUSPENSOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL.

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Engenheiro de
Segurança do Trabalho.

São Paulo
2006

LUIZ MARCELO DE ANDRADE MELO

UTILIZAÇÃO DE ANDAIMES SUSPENSOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL.

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Engenheiro de
Segurança do Trabalho.

Área de concentração:
Engenharia de Segurança do Trabalho

São Paulo
2006

AGRADECIMENTOS

Ao Eng. Antônio Pereira do Nascimento, da DRT/SP, pela atenção e apoio dispensado, cuja contribuição e experiência foi de fundamental importância para a elaboração deste trabalho.

Às empresas e seus colaboradores pela compreensão e disponibilidade de tempo.

À minha esposa pelo estímulo e incansável apoio.

À Direção da Cipesa Engenharia S.A. pelo investimento no meu aprimoramento profissional.

RESUMO

O presente trabalho apresenta informações sobre a correta utilização de andaimes suspensos em obras de construção civil, segundos os preceitos da legislação em vigor e complementadas por elementos extraídos de normas internacionais. Para o desenvolvimento do trabalho foram realizadas visitas em obras e fabricantes de andaimes suspensos, para verificar a situação atual de utilização destes equipamentos através de entrevistas com funcionários das obras e com a equipe de administração. Com as informações obtidas foi feito um detalhamento de cada fase do sistema para garantia da segurança, ergonomia e produtividade do trabalhador no desempenho de atividades que necessitem do uso de andaimes suspensos.

ABSTRACT

This report presents information by the correct use of suspended platforms in civil construction, according to precepts of valid legislation and complemented by extracted elements of international standards. For the development of the report visits in constructions and manufacturers of suspended platforms had been carried through, to verify the current situation of use of these equipment through interviews with employees of the constructions and the team of administration. With the gotten information it was made a detailing of each phase of the system for guarantee of the security, ergonomics and productivity of the worker in the performance of activities that need the use of suspended platforms.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1.	INTRODUÇÃO	01
1.1.	Objetivos	02
2.	REVISÃO DE LITERATURA	03
2.1.	Conceitos	03
2.2.	Legislação e Normas	04
2.2.1.	NBR 6494 – ‘Segurança nos Andaimes’	04
2.2.2.	Norma Européia EN 1808	04
2.2.3.	Decreto 46.076 do Corpo de Bombeiros de SP	04
2.2.4.	Norma Regulamentadora NR-18	05
2.2.4.1.	Projetos e responsabilidades	05
2.2.4.2.	Identificação e utilização de EPI’s	05
2.2.4.3.	Sustentação e fixação	06
2.2.4.4.	Características técnicas	06
2.2.4.5.	Montagem	06
2.2.4.6.	Andaimes suspensos mecânicos pesados	07
2.2.4.7.	Andaimes suspensos mecânicos leves	07
2.2.4.8.	Cadeiras suspensas	07
2.2.4.9.	Contradições	08
2.2.5.	Portaria 157	08
2.3.	Incorporação de exigências suplementares	09
2.4.	Apresentação dos Sistemas	11
2.4.1.	Andaimes suspensos mecânicos pesados	11
2.4.2.	Andaimes suspensos mecânicos leves	12
2.4.3.	Andaimes suspensos motorizados	12
2.4.3.1.	Montagem	14
2.4.3.2.	Fatores de baixa produtividade / qualidade	14
2.4.3.3.	Imagem da empresa	14

2.4.3.4. Retrabalho e patologias.....	14
2.4.3.5. Novas tecnologias.....	15
2.4.3.6. Pontos negativos	16
2.4.4. Cadeiras suspensas	16
2.4.5. Gôndolas	17
2.4.6. Acessórios para fixação de andaimes suspensos	18
3. METODOLOGIA	21
3.1. Visitas aos fabricantes e construtoras	21
3.2. Entrevistas com operários e administração da obra	22
4. RESULTADOS	24
4.1. Planejamento de etapas para utilização de andaimes suspensos	24
4.1.1 Previsão de localização de esperas ou dispositivos destinados à ancoragem dos equipamentos de sustentação dos andaimes	24
4.1.2. Projeto de montagem de balancins suspensos	25
4.1.3. Treinamento dos trabalhadores	27
4.1.4. Manutenção preventiva	28
5. DISCUSSÕES	30
6. CONCLUSÕES	38
Anexo A – Check list de liberação de andaime suspenso para uso	39
Anexo B – Termo de responsabilidade do funcionário	40
Anexo C – Ficha de controle diário de andaimes suspensos pesados	41
Anexo D – Plano de manutenção preventiva	42
Anexo E – Acompanhamento de manutenção	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	-	catraca com sistema anti-retrocesso	6
Figura 2	-	trava quedas ligado à cabo guia	7
Figura 3	-	cadeira suspensa	7
Figura 4	-	cinto de segurança tipo pára quedas	7
Figura 5	-	andaime suspenso mecânico pesado	11
Figura 6	-	andaime suspenso mecânico leve	12
Figura 7	-	andaime suspenso motorizado	13
Figura 8	-	transporte de argamassa para o andaime suspenso	15
Figura 9	-	cadeira suspensa mecânica	16
Figura 10	-	cadeira suspensa motorizada	17
Figura 11	-	gôndola mecânica	17
Figura 12	-	gôndola motorizada	18
Figura 13	-	viga metálica apoiada sobre estrutura metálica presa à edificação	18
Figura 14	-	distanciador e gancho	19
Figura 15	-	vista lateral do gancho de fixação	19
Figura 16	-	detalhe de contrapeso	20
Figura 17	-	fixação de cadeira suspensa	20
Figura 18	-	sistema de contrapeso inadequado	27
Figura 19	-	ponto de ancoragem de cabo	30
Figura 20	-	ponto fixo	31
Figura 21	-	estrutura de sustentação de andaime suspenso	31
Figura 22	-	ponto fixo	31
Figura 23	-	estruturas para fixação de equipamentos de manutenção de fachadas	32
Figura 24	-	equipamento para manutenção com deslocamento horizontal	32
Figura 25	-	sistemas para trabalho na mesma projeção em alturas diferentes simultaneamente	33
Figura 26	-	estrutura de sustentação de andaimes suspenso e tela de fachada	33

Figura 27	- sistema telescópico para acesso (recolhido)	34
Figura 28	- sistema telescópico para acesso (extendido)	34
Figura 29	- sistema de adaptação à geometria da edificação	35
Figura 30	- sistema de fixação de estrutura de sustentação dos andaimes suspensos	35
Figura 31	- trilho para movimentação horizontal	36
Figura 32	- andaimes suspensos com trilho para movimentação horizontal	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANSI - American National Standards Institute

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

CPR - Comitê Permanente de Revisão

DRT - Delegacia Regional do Trabalho

EN - Norma Européia

EPI - Equipamento de proteção individual

NBR - Norma Brasileira

NR - Norma Regulamentadora

N - Newton

Kg - Quilograma

M - Metro

M² - Metro quadrado

CM - Centímetro

MM - Milímetro

1. INTRODUÇÃO

A utilização de andaimes suspensos em obras de construção civil é um sistema bastante utilizado e muitas vezes indispensável para a realização de diversas atividades. Em obras verticais, como são chamadas as edificações prediais, seu uso é praticamente garantido e o desenvolvimento tecnológico destes equipamentos tem permitido a execução de serviços com maior conforto, segurança e produtividade para os trabalhadores, além de possibilitar uma liberdade de criação para os projetos arquitetônicos devido às soluções encontradas para acessibilidade a todos os locais desejados.

Porém a utilização destes equipamentos requer um cuidado especial desde a sua especificação até o método de utilização, além da adequação da viabilidade financeira com o empreendimento que irá ser executado.

Os acidentes na utilização de andaimes suspensos ocorrem devido às constantes improvisações que poderiam ser solucionadas com diretrizes mais específicas nas normas vigentes. A falta de comprometimento das instituições interessadas (sindicatos e empregados, patronato) impede a revisão e elaboração de normas específicas.

O que pode ser destacado como positivo é a iniciativa dos fabricantes destes equipamentos em procurar novas tecnologias com a utilização de conceitos de normas estrangeiras, além da atuação do Ministério do Trabalho na orientação e fiscalização das atividades e equipamentos e na criação de grupos de estudo para complementação da legislação.

1.1. Objetivos

O objetivo desse trabalho é apresentar os diversos tipos de andaimes suspensos, suas aplicações, metodologias de utilização e manutenção.

O texto apresenta novos procedimentos e diretrizes que deverão ser incorporados à legislação vigente com o intuito de coibir práticas usuais que tornam tais atividades inseguras e improvisadas.

Também tem como finalidade a descrição de uma sequência de etapas de planejamento que reúna todos os conceitos e normas disponíveis e necessárias para uma correta utilização destes equipamentos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Conceitos

Segue abaixo alguns conceitos importantes para o entendimento do texto, extraídos da Norma Regulamentadora (NR) 18.

Andaime suspenso mecânico – é aquele cujo estrado de trabalho é sustentado por travessas suspensas por cabos de aço e movimentado por meio de guinchos;

Andaime suspenso mecânico leve – andaime cuja estrutura e dimensões permitem suportar carga total de trabalho de 30,60N, respeitando-se os fatores de segurança de cada um de seus componentes;

Andaime suspenso mecânico pesado – andaime cuja estrutura e dimensões permitem suportar carga de trabalho de 40,80N/m², respeitando-se os fatores de segurança de cada um de seus componentes;

Block-stop – sistema de segurança de travamento de cabos de aço de andaimes suspensos;

Cadeira suspensa (balancim) – é o equipamento cuja estrutura e dimensões permitem a utilização por apenas uma pessoa e o material necessário para realizar o serviço;

Cabo-guia ou de segurança – cabo ancorado à estrutura, onde são fixadas as ligações dos cintos de segurança;

Check list – relação de itens que devem ser observados para conferência de uma atividade;

Cinto de segurança tipo pára-quedista – é o que possui tira de tórax e pernas, com ajuste e presilhas; nas costas possui uma argola para fixação da corda de sustentação;

Estrado – estrutura plana, em geral de madeira, colocada sobre o andaime;

Estribo de apoio – peça metálica, componente básico de andaime suspenso leve que serve de apoio para seu estrado;

Fachada cega – fachada de edificação que não tem janelas e aberturas.

Tambor do guincho – dispositivo utilizado para enrolar e desenrolar o cabo de aço de sustentação dos andaimes.

Trava-queda – dispositivo automático de travamento destinado à ligação do cinto de segurança ao cabo de segurança;

Vigas de sustentação – vigas metálicas onde são presos os cabos de sustentação dos andaimes suspensos;

2.2. Legislação e Normas

2.2.1. Na Norma Brasileira (NBR) 6494 – ‘Segurança nos andaimes’ (1990) está prevista as condições exigíveis de segurança dos andaimes quanto à sua condição estrutural, bem como das pessoas que nele trabalham e transitam. Esta norma complementa a Norma Regulamentadora (NR) -18, orientando a forma de construção do assoalho do estrado e reforçando informações sobre segurança na utilização de andaimes. Há uma especificação técnica mais detalhada sobre os cabos de sustentação além de orientações de manutenção e fixação. Constam também informações sobre o tipo e dimensões das vigas de fixação e sustentação, critérios para posicionamento das mesmas e maneiras de fixação. A norma acrescenta a necessidade da instalação de três dispositivos de segurança nos andaimes suspensos mecânicos leves, sendo pelo menos dois automáticos.

2.2.2. A norma mais utilizada tanto pelo Ministério do Trabalho como pelos fabricantes de equipamentos, quando da revisão de itens da Legislação Brasileira é a

Norma Européia (EN) 1808 (1996) – ‘Suspended Access Equipment’ (Equipamento Suspenso de Acesso). Esta Norma apresenta critérios de dimensionamento de estruturas de fixação e de plataformas de trabalho que são utilizados pelos fabricantes de equipamentos no Brasil, também como forma de competir no mercado internacional.

2.2.3. O Decreto Nº 46.076 de 31/08/2001 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo informa a necessidade de edificações com mais de 12,0m (doze metros) de altura possuir ao menos 1 (um) ponto de ancoragem, para cada fachada, na última laje e com acesso fácil aos bombeiros e ocupantes da edificação. Este ponto deve ser de material resistente a intempéries, não provocar abrasão ou esforços cortantes nas cordas e resistir a esforços de tração de 306,00 N (trezentos e seis Newtons), de modo a suportar o peso dos equipamentos de resgate que poderão ser fixados.

2.2.4. A Norma Regulamentadora sobre condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção civil (NR-18) prevê a utilização de andaimes suspensos mecânicos leves e pesados e a utilização de cadeira suspensa. Nesta norma temos as informações básicas para utilização destes equipamentos desde a elaboração do projeto de montagem até especificações técnicas dos equipamentos, sendo detalhadas a seguir:

2.2.4.1. Projeto e responsabilidades

O projeto de montagem de andaimes suspensos deverá prever os sistemas de fixação, sustentação e as estruturas de apoio dos equipamentos e ser acompanhado e elaborado por profissional legalmente habilitado. As etapas de instalação e manutenção deverão ser executadas por trabalhador qualificado, sob supervisão e responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado, respeitando-se às especificações do fabricante do equipamento. Os usuários deverão receber treinamento para a rotina de verificação diária.

2.2.4.2. Identificação e utilização de EPI's

O trabalhador deve utilizar cinto de segurança tipo pára-quedista ligado ao trava-quedas, sendo este preso ao cabo guia fixado em estrutura independente da estrutura de fixação e sustentação do andaime suspenso.

2.2.4.3. Sustentação e fixação

Deverá ser utilizada viga metálica com resistência equivalente a, no mínimo 3 (três) vezes, o maior esforço solicitante e apoiada ou fixada em elemento estrutural. Não é permitida a utilização por meio de sacos com areia, latas com concreto ou qualquer outro meio similar. É proibido o uso de cabos de fibras naturais ou artificiais para sustentação dos andaimes suspensos.

2.2.4.4. Características técnicas

O guincho de elevação deverá: ter dispositivo que impeça o retrocesso da catraca, ser acionado por alavancas, manivelas ou automaticamente na subida e na descida e possuir segunda trava de segurança e capa de proteção para a catraca. (fig. 1) O cabo de aço utilizado nos guinchos deve passar livremente na roldana e ter comprimento tal que para a posição mais baixa do estrado restem pelo menos seis voltas sobre cada tambor.



Fig. 1 – catraca com sistema anti retrocesso

2.2.4.5. Montagem

O estrado do andaime suspenso não pode ter trechos em balanço e deve estar fixado aos estribos de apoio e o guarda-corpo ao seu suporte. O guarda corpo deverá ser construído com altura de 1,20m (um metro e vinte centímetros) para o travessão superior e 0,70m (setenta centímetros) para o travessão intermediário, ter rodapé com altura de 0,20m (vinte centímetros) e os vãos entre travessas estarem preenchidos com tela ou outro dispositivo que garanta o fechamento seguro da abertura;

2.2.4.6. Andaimes Suspensos Mecânicos Pesados

A largura mínima da plataforma deverá ser 1,50m (um metro e cinquenta centímetros). O comprimento máximo do estrado será de 8,00m (oito metros). A fixação do guincho deverá ser por meio de armação de aço, havendo em cada armação 2 (dois) guinchos.

2.2.4.7. Andaimes Suspensos Mecânicos Leves

Na utilização de apenas um guincho de sustentação por armação é obrigatório o uso de um cabo de segurança adicional de aço, ligado a dispositivo de bloqueio mecânico automático, considerando as orientações do fabricante referentes à sobrecarga. É permitida a utilização de contrapeso como forma de fixação da estrutura de sustentação desde que o mesmo esteja fixado à esta estrutura, seja de concreto, aço ou outro sólido não granulado com seu peso conhecido e marcado de forma indelével em cada peça, além de ter contraventamentos que impeçam o deslocamento deste contrapeso na horizontal. A fixação do guincho deverá ser por meio de armação de aço, havendo em cada armação 1 (um) ou 2 (dois) guinchos.

2.2.4.8. Cadeiras suspensas

É utilizada quando não é possível a instalação de andaimes, devendo apresentar sistema dotado com dispositivo de subida e descida com dupla trava de segurança e de fixação do trabalhador por meio de cinto, além de atender aos requisitos mínimos da NR-17 – Ergonomia, no tocante ao conforto dos assentos.



Fig.2 – Trava quedas
ligado à cabo guia



Fig.3 – Cadeira Suspensa



Fig.4 – Cinto de Segurança
tipo pára-quedas

2.2.4.9. Contradições

A NR-18 determina que os cabos utilizados nos andaimes suspensos deverão ter na posição mais baixa do estrado pelo menos 6 (seis) voltas sobre cada tambor e segundo a ABNT (1990) solicita 2 (duas) voltas. A NR-18 utiliza o mesmo padrão do número de voltas para todos os equipamentos dotados de guincho (elevadores, equipamentos, etc.). Dessa maneira recomenda-se seguir tal especificação até por estar a favor da segurança.

A NR-18 informa que o guarda corpo deverá ser construído com altura de 1,20m (um metro e vinte centímetros) para o travessão superior, 0,70m (setenta centímetros) para o travessão intermediário e 0,20m (vinte centímetros) para o rodapé, quando na ABNT (1990) as medidas informadas são 1,00m (um metro), 0,50m (cinqüenta centímetros) e 0,15m (quinze centímetros) respectivamente. Mais uma vez a orientação é utilizar a NR-18 por estar a favor da segurança.

2.2.5. A Portaria 157 de 10/04/2006 altera a redação da NR-18 incluindo observações sobre ancoragens para fixação de andaimes suspensos, considerando a necessidade de prevenir situações de risco em edificações, quando da execução de manutenção predial, inclusive de recuperação de fachadas. Com base nesta Portaria, toda edificação com quatro ou mais pavimentos ou altura de 12m (doze metros) ou mais, a partir do nível do térreo, deverá prever a instalação de esperas ou dispositivos destinados à ancoragem dos equipamentos de sustentação de andaimes e de cabos de segurança para o uso da proteção individual, a serem utilizados nos serviços pós-obra. Os pontos de ancoragem de equipamentos e dos cabos de segurança deverão ser independentes. Sobre os pontos de ancoragem a Portaria também determina que devem estar dispostos de modo a atender todo o perímetro da edificação suportando uma carga pontual de 122,00 N (cento e vinte e dois Newtons), constar do projeto estrutural da edificação e ser de material resistente às intempéries, como aço inoxidável ou material de característica equivalente;

2.3. Incorporação de exigências suplementares

O grupo de trabalho do Comitê Permanente de Revisão do Ministério do Trabalho está realizando um estudo que complementa a NR18, no intuito de reduzir o desgaste físico dos trabalhadores na operação dos andaimes suspensos, baseada em informações extraídas da EN 1808 (1996), Norma Espanhola HD-1000 (1998), Normas ANSI e outras Normas estrangeiras além da própria vivência dos profissionais envolvidos. Segue abaixo alguns itens deste documento:

- a) Especificar a força máxima passível de ser exercida pelos operadores (força de empurrar e puxar) na operação das catracas;
- b) Utilizar somente catraca com tecnologia de cabo passante, pois as catracas com tambores demandam maior esforço físico do trabalhador na operação de subida, devido ao acréscimo de cabo de aço enrolado nas catracas e ao aumento de peso próprio do andaime;
- c) Utilizar catraca que permita o uso simultâneo dos dois braços e a movimentação das costas eretas ou levemente flexionadas (desenvolvimento de exigências específicas para o projeto ergonômico das catracas, cuja operação deve primar pela ampliação da parcela de trabalho dinâmico e manutenção de posturas confortáveis);
- d) Dimensionamento dos andaimes, seus componentes, acessórios e sua estrutura de piso, sustentação e fixação.
- e) O piso de trabalho deverá ser confeccionado industrialmente, podendo ser totalmente metálico, misto em madeira com estruturação metálica ou em outro material sintético que atenda ao estabelecido na NBR 6494 (1990) e às especificações abaixo:

- Cargas mínimas de cálculo:

- Concentrada no meio do vão: $P = 1,0 \text{ kN}$ (um quilonewton)

- Distribuída ao longo do piso : $q = 1,5 \text{ kN/m}^2$ (um e meio quilonewton por metro quadrado)

- Pressão de Vento conforme Norma NBR-6123 (1988).

- A deformação máxima do piso submetida a um ou a outro carregamento não deve exceder a $L/100$, limitada a 20 mm (vinte milímetros).

- A madeira utilizada como piso de trabalho não poderá ter espessura inferior a 38mm (trinta e oito milímetros), com tolerância de 3mm (três milímetros), não poderá ter nós ou rachaduras e a qualidade da madeira deverá ter uma tensão admissível de cálculo igual ou superior a 75 kg/cm² (setenta e cinco quilogramas por centímetro quadrado).

- f) Prever suporte para colocação de caixas de argamassa e ferramentas em posição de trabalho ergonomicamente adequadas para evitar que o trabalhador tenha de curvar as costas constantemente;
- g) Incluir o protetor solar entre os EPI's básicos para os trabalhos em andaimes suspensos;
- h) A elevação de andaimes suspensos mecânicos deve ser realizada por, no mínimo, dois trabalhadores para diminuir o tempo de exposição ao esforço físico intenso, uma vez que com dois operadores a velocidade de movimentação aumenta substancialmente;
- i) Limitar a oito andares, ou altura equivalente, o uso de andaimes suspensos mecânicos. Esta altura foi determinada em similaridade com o item 18.14.23.1 'elevadores de passageiros' da NR-18. Acima disso passa a ser necessária a utilização de força motriz para a movimentação de andaimes suspensos utilizados em serviços de revestimento, recuperação e manutenção de fachadas prediais. Com isto busca-se:
 - Evitar o esforço excessivo do operador no manejo das catracas, diminuindo o risco de acidentes de trabalho (com possíveis lesões corporais);
 - Diminuir a dificuldade no abastecimento de material e no acesso do trabalhador, quando o andaime se encontra em altura elevada, principalmente em atividades em fachada cega (neste caso, o acesso do trabalhador se dá através de outro andaime suspenso mecânico vizinho, ou ainda através de andaime suspenso motorizado, utilizado como 'elevador de pessoas', acarretando elevado risco de queda do trabalhador, na passagem de um andaime para o outro);
 - Diminuir a dificuldade para descer o andaime em caso de vendavais e outras situações meteorológicas perigosas;

2.4. Apresentação dos sistemas

2.4.1. Andaime suspenso mecânico pesado

É utilizado em atividades de revestimento e recuperação de fachadas, principalmente em processos convencionais, como a execução de chapisco, emboço e acabamento final. Como tais atividades têm uma limitação técnica de prazos de cura, intervalos entre chapadas de massa e fixação de telas de reforço quando necessário, o serviço torna-se lento, independente da mobilidade do sistema de andaimes suspensos utilizados. Com isso, os modelos de catracas convencionais com tambor em que se enrolam os cabos de aço são amplamente utilizados, devido ao baixo custo direto do aluguel de tais equipamentos, em comparação com sistemas mais práticos como catracas de cabo passante ou até mesmo andaimes motorizados.

A montagem da plataforma geralmente é feita no próprio canteiro da obra, com utilização de tábuas de madeira para execução do assoalho, sobre vigas metálicas presas às catracas e confecção de guarda corpo também em madeira envolvido com telas plásticas. As condições do estrado no decorrer do uso tornam-se rapidamente inadequadas devido à queda de argamassa ou até mesmo exposição à intempéries. Devido a dificuldade de manuseio de subida e descida, muitas vezes o trabalhador opta por colocar bancos, subir na catraca ou outros artifícios para ganhar altura sem ter que movimentar o equipamento e garantir uma maior produtividade. Este procedimento não é permitido pela legislação e as novas exigências que serão incorporadas têm justamente o propósito de evitar tais improvisações, garantindo a segurança e ergonomia do trabalhador no desempenho das atividades.

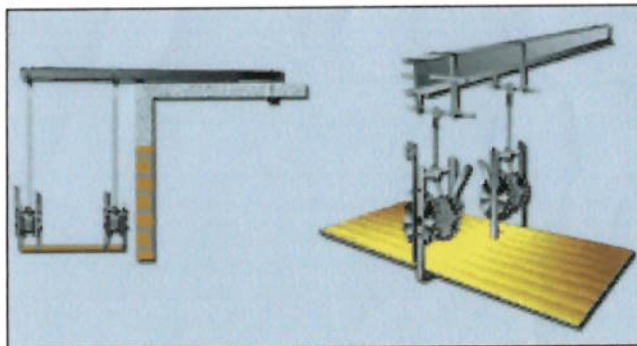


Fig. 5 – andaime suspenso mecânico pesado

2.4.2. Andaime Suspenso Mecânico Leve

São utilizados em atividades de limpeza de fachadas, colocação de esquadrias e vidros e pintura. São práticos e fáceis de manusear devido à utilização de apenas um guincho com cabo passante e trava de segurança auxiliar. Este tipo de andaime é fornecido completo com toda a plataforma metálica inclusive assoalho, ou apenas o piso em madeira.

Por ser utilizado em atividades que têm uma produtividade maior, dependendo da agilidade de subida e descida, é muitas vezes substituído por sistemas motorizados, realizando-se um estudo de viabilidade financeira para tal opção.



Fig. 6 – andaime suspenso mecânico leve

2.4.3. Andaime Suspenso Motorizado

Desde que foi introduzido no mercado brasileiro na década de 90, os andaimes suspensos motorizados vêm conquistando cada vez mais clientes, principalmente pela agilidade e segurança que levam ao canteiro de obras. O balancim elétrico, como é mais conhecido, é uma plataforma suspensa que funciona através de guinchos elétricos e cabos de aço. Normalmente é utilizado na fase de acabamento das fachadas de prédios, no reparo e manutenção dos edifícios, ancoragem, colocação de pele de vidro etc.

O balancim elétrico permite ao operário da construção civil maior mobilidade para executar o trabalho, pois a operação do equipamento é através de botoeiras com comandos de subida, descida e emergência, eliminando o esforço físico da utilização de alavancas dos balancins convencionais. O modelo elétrico pode ter até 12m (doze metros) de extensão, enquanto os equipamentos manuais podem ter no máximo 8m (oito metros).

Outras vantagens dos balancins elétricos são: trabalham com cabos secos (galvanizados), tornando sua utilização mais limpa; a montagem dos pontos de fixação e das plataformas é mais prática, pois suas chapas de alumínio diminuem a carga de contrapeso; as vigas são retráteis, facilitando o acesso dos prédios por elevadores convencionais; alcançam velocidade de 8,5 m/min (oito e meio metros por minuto) e não exigem nenhum esforço físico do operador na subida e na descida do equipamento.



Fig. 7 – andaime suspenso motorizado

Diversos estudos têm sido feitos avaliando-se os benefícios de substituição de andaimes suspensos mecânicos por motorizados. O que pode ser observado é a preferência do mercado por sistemas mecânicos até por uma falta de análise mais profunda, considerando-se apenas o valor do aluguel (custo direto), puro e

simplesmente, sem observar os custos indiretos que superam de forma substancial aquele valor, conforme pode ser demonstrado a seguir:

2.4.3.1. Montagem

Tempo de montagem dos andaimes suspenso (horas trabalhadas de carpinteiros);

Tempo de montagem das vigas de sustentação (transporte das vigas para a cobertura, confecção dos suportes, fixação das vigas, instalação dos cabos de aço, horas trabalhadas de carpinteiros, ajudantes, operadores de grua ou elevadores cremalheira);

Desperdício de madeira (prática ecologicamente incorreta), utilizada na confecção dos estrados, guarda-corpo e suportes das vigas de sustentação;

2.4.3.2. Fatores de baixa produtividade / qualidade

Velocidade de subida/descida muito baixa;

Esforço excessivo do trabalhador no manejo das catracas – esforço aumenta na subida;

Desorganização no espaço de trabalho;

Falta de segurança na movimentação e durante as atividades – não permite o uso de guarda-corpos e rodapés frontalmente à área de trabalho, guarda-corpo não confiável estruturalmente, utilização de elementos para ganhar altura de trabalho e reduzir a necessidade de movimentação do equipamento;

Dificuldade de acesso a espaços pequenos, ângulos, fachadas cegas;

Trabalho desenvolvido na horizontal (necessita de equipamentos em todo o perímetro do prédio);

Trabalho desenvolvido basicamente durante a descida, dificultando reparos acima da área de trabalho ou posteriormente;

Interferências com as telas de proteções verticais;

Trabalho ergonomicamente incorreto, propiciando lesões corporais com perda de tempo;

Desorganização na instalação de vigas de sustentação com a utilização de grampos de fixação e outros artificios, colocados aleatoriamente, quase sempre sem nenhum planejamento ou critério técnico, dificultando trabalhos de acabamentos na laje de cobertura e dando margem a possíveis acidentes;

2.4.3.3. Imagem da empresa

Comprometimento da imagem da empresa que busca uma identidade com o avanço tecnológico, isto é, com a modernidade, mostrando ao público externo uma prática diferente do discurso, com o uso de equipamentos obsoletos e ecologicamente incorretos;

2.4.3.4. Retrabalhos e Patologias

A demora usual na execução de serviços de fachadas, com o uso de tecnologias obsoletas, contribui para aumentar o prazo da obra, pressionando a se obter uma maior rapidez na execução da estrutura e alvenaria, com o intuito de se atingir o cronograma. Isto propicia situações de não conformidades que levam ao retrabalho na execução da própria fachada além de patologias futuras, como o surgimento de trincas nos encontros de vigas com laje devido à retirada precipitada do escoramento da estrutura, com altos custos de reparação.

2.4.3.5. Novas tecnologias

Conforme foi dito, somente com o advento de novas tecnologias construtivas é possível viabilizar o uso destes equipamentos, principalmente nos serviços mais brutos como aplicação de chapisco e massa. Algumas empresas utilizam tubulações para transporte de argamassa da edificação para o andaime e sistema projeção de argamassa para aumentar a produtividade e aproveitar a eficiência do equipamento.



Fig. 8 – transporte de argamassa para o andaime suspenso

2.4.3.6. Pontos negativos

Algumas construtoras e trabalhadores da construção civil que foram entrevistados informaram problemas na utilização dos balancins motorizados para execução de serviços que utilizam argamassas, devido à penetração nos motores e quebras constantes. Outra característica importante é a dificuldade técnica da execução da atividade que geralmente tem um ritmo lento que não aproveita a velocidade e praticidade do equipamento tornando o custo inviável. Em prédios altos e que estão sujeitos a ventos mais fortes, estes equipamentos, sendo mais leves, balançam muito e têm difícil fixação para realização da atividade.

2.4.4. Cadeira Suspensa

São utilizadas quando não é possível instalar andaimes suspensos, devido a espaços restritos e dificuldades de acesso, sendo mais frequentemente utilizadas em manutenção de fachadas. Inicialmente foi concebida como um EPI, tendo até uma NBR específica para fabricação e nas revisões posteriores das normas passou a ser entendida como um andaime suspenso individual.



Fig. 9 – cadeira suspensa mecânica

Este equipamento tem tido constantemente evoluções técnicas com o intuito de melhorar a ergonomia e segurança do trabalhador. Uma inovação é a implementação de motores e dispositivos para apoio de ferramentas, garantindo mais agilidade de subida e descida.



Fig. 10 – cadeira suspensa motorizada

2.4.5. Gôndola

É um tipo de andaime suspenso individual utilizado nos mesmos casos que a cadeira suspensa. Também tem modelos mecânicos e motorizados.



Fig. 11 – gôndola mecânica



Fig. 12 – gôndola motorizada

2.4.6. Acessórios para fixação de andaimes suspensos

A fixação de andaimes suspensos mecânicos pesados deve ser feita com utilização de vigas metálicas, devendo estar apoiadas diretamente na estrutura da edificação ou sobre estruturas metálicas que também deverão estar presas à edificação, como pode ser visto na figura 14.



Fig. 13 – viga metálica apoiada sobre estrutura metálica presa à edificação

Existem elementos que são utilizados para garantir o afastamento dos cabos de aço das bordas das fachadas dos prédios e ganchos que podem ser fixados às paredes de cobertura das edificações, desde que as mesmas sejam de concreto e estejam dimensionadas para tal esforço, em caso de sustentação de andaimes suspensos leves.

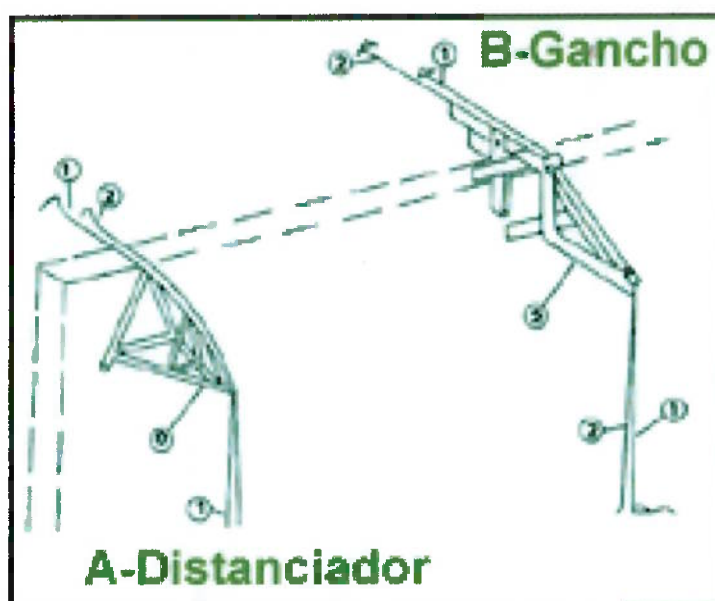


Fig. 14 – distanciador e gancho

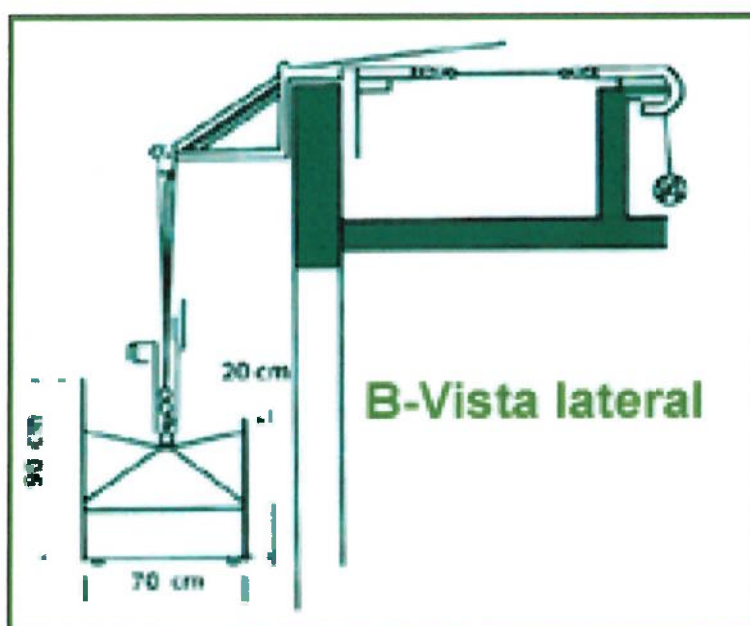


Fig. 1 – vista lateral do gancho de fixação

Os andaimes suspensos leves, gôndolas e cadeiras suspensas podem utilizar também sistemas de contrapeso para sustentação, como pode ser visto nas figuras 17 e 18.

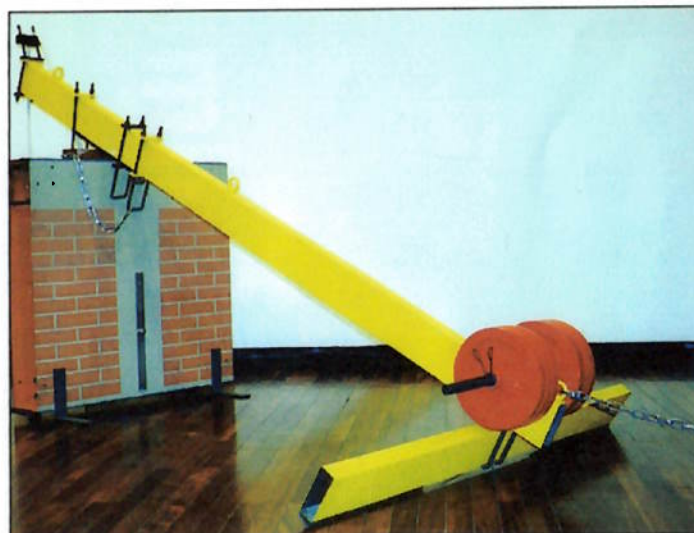


Fig. 17 – detalhe de contrapeso



Fig. 18 – fixação de cadeira suspensa

3 - METODOLOGIA

Para a elaboração deste trabalho inicialmente foi feita uma reunião com o auditor fiscal do Ministério do Trabalho, na qual obteve-se informação sobre fontes de referências e a situação atual de utilização de andaimes suspensos. Nesse momento verificou-se a existência de um grupo de trabalho composto por fabricantes de andaimes suspensos, construtoras e Ministério do Trabalho com propostas para revisão da legislação vigente.

Após um período para conhecimento e análise da legislação atual e das propostas de alteração do grupo de trabalho, foram programadas visitas às construtoras e aos fabricantes de equipamentos.

3.1. Visitas aos fabricantes e construtoras

Foi feito contato com o responsável por uma empresa fabricante de andaimes suspensos, que autorizou a visita na fábrica da empresa e direcionou a visita em construtoras as quais fornecem equipamentos. Na fábrica foi verificado o critério de cálculo utilizado para dimensionamento dos equipamentos, sempre baseado em Normas estrangeiras, pois as Normas nacionais não contemplam estes aspectos, a inspeção e manutenção dos equipamentos antes de serem enviados às construtoras e após o retorno do período de locação, além da verificação do acervo da empresa de obras já realizadas, com diversas soluções de montagem e fixação de andaimes suspensos. Nas visitas realizadas nas obras indicadas por esta empresa, foi possível verificar cada etapa do procedimento para montagem do equipamento que está descrito a seguir:

- a) Verificação do local em que será fixado o equipamento, para identificar possíveis obstruções, facilidade de manutenção e capacidade de sustentação da estrutura;
- b) Verificação do tipo de atividade que será desenvolvida com o uso do andaime suspenso;

- c) De posse destas informações é feito um dimensionamento do equipamento no qual é determinada a carga mínima de suporte da estrutura da edificação que deve ser confirmada pelo calculista;
- d) Após a confirmação do calculista que a estrutura suporta a fixação do andaime suspenso, o equipamento é preparado e enviado à obra na data combinada;
- e) Na obra é feita uma nova verificação para confirmação da condição ideal para montagem;
- f) A montagem é feita pela equipe técnica treinada e o Engenheiro de Segurança da empresa que fornece o equipamento faz uma vistoria final para emissão do laudo que o libera para utilização;
- g) A empresa fabricante do equipamento faz o treinamento com a equipe que irá utilizá-lo;

O desenvolvimento desse processo envolve a participação de todos os responsáveis, diminuindo a probabilidade de falhas e evitando improvisações feitas por ações individualizadas.

Em outra obra visitada, sem o acompanhamento de nenhum fabricante, foi possível verificar uma situação bastante comum no setor de construção civil, principalmente em obras distantes dos grandes centros urbanos. A empresa fez a locação de catracas, cabos de aço e vigas de sustentação e montou o andaime suspenso na própria obra. Neste caso específico foram seguidas as orientações descritas na NR-18 e a vivência da equipe de obras, sem a realização de nenhum tipo de cálculo dimensional. Após a montagem final foi contratado um Engenheiro de Segurança para vistoriar o equipamento e emitir uma ART para liberação do uso.

3.2. Entrevistas com operários e administração da obra

Após a verificação da montagem dos andaimes suspensos e conhecendo as novas situações propostas pelo Grupo de estudo foi feito um questionamento direcionado sobre alguns assuntos relacionados a seguir:

- a) O funcionário se sente seguro na realização de atividades sobre o andaime suspenso?

- b) Há algum procedimento de utilização do equipamento?
- c) O funcionário recebeu treinamento sobre utilização de EPI's para esta atividade?
- d) Qual a opinião do funcionário sobre o piso de madeira dos andaimes suspensos pesados?
- e) Qual a opinião do funcionário sobre a limitação de altura para utilização de andaimes suspensos pesados?

O dado estatístico desta entrevista só teria validade se fossem analisadas várias obras que representassem a característica de uma determinada região e como estas obras foram as possíveis de serem visitadas, sem critérios de escolha, serve apenas como referência para o entendimento do funcionário sobre a utilização de andaimes suspensos.

Como esta atividade é muito comum em obras de construção civil, os trabalhadores vêem a tarefa apenas como mais uma etapa na execução da obra, não demonstrando preocupação com o tipo de assoalho ou com o dimensionamento do equipamento, porém informam que os treinamentos para correta utilização do andaime suspenso e dos EPI's têm sido mais freqüentes. Aqueles que já estiveram em obras com maior controle sobre este sistema, passaram a ser mais exigentes e cobrar das construtoras uma melhor condição de trabalho. Sobre a proposta de utilização de andaimes suspensos motorizados a partir de uma certa altura, todos obviamente concordaram, mas não acreditam na mudança em um período curto.

Também foi realizada uma conversa com as equipes de administração das obras, e de uma maneira geral todos apontaram a evolução da preocupação em segurança e uso de EPI's quando da utilização de andaimes suspensos e a intensificação em treinamentos e desenvolvimento de procedimentos de uso e manutenção. Sobre as melhorias propostas eles consideram necessárias, porém onerosas, que podem comprometer o custo das obras e refletir no preço final de venda.

4. RESULTADOS

4.1. Planejamento de etapas para utilização de andaimes suspensos

Através das informações obtidas através da literatura disponível, consultas a empresas fabricantes de equipamentos e trabalhadores foi possível elaborar uma sequência de etapas para implementação de andaimes suspensos em obras de construção civil. Segue em seguida o detalhamento de cada etapa necessária.

4.1.1. Previsão da localização de esperas ou dispositivos destinados à ancoragem dos equipamentos de sustentação de andaimes.

Geralmente este item é detalhado quando da elaboração do planejamento de execução dos serviços na obra imediatamente antes da montagem dos equipamentos ou, em empresas mais organizadas, no planejamento geral de construção do empreendimento antes mesmo de iniciar a obra. Os sistemas são provisórios e após a conclusão dos serviços são retirados, não ficando nenhuma previsão para montagem de equipamentos para manutenção após a entrega do empreendimento. Na necessidade de manutenção pós-obra é feito um novo estudo para adaptação de algum sistema, ocorrendo na maioria das vezes improvisações que comprometem a segurança dos trabalhadores, já que o condomínio em questão não possui equipe qualificada para fiscalização desta atividade e o Ministério do Trabalho não toma conhecimento dos serviços, não podendo, portanto, fiscalizá-lo. Outro fator importante de ser mencionado, é que a estrutura da edificação pode não estar dimensionada para suportar uma carga pontual provocada pela fixação do equipamento, ficando o condomínio, a empresa de montagem e a empresa executora dos serviços, responsáveis por quaisquer problemas ocorridos.

Deve-se então discutir este item na elaboração do projeto arquitetônico, ou seja, muito antes de se iniciar a construção do empreendimento. Esta seria a prática ideal, pois a ancoragem que possibilite a manutenção pós-obra muitas vezes impacta no aspecto arquitetônico, principalmente no pavimento de cobertura do empreendimento. Com este conceito a responsabilidade da previsão do sistema passa a ser da Construtora que definirá a localização dos pontos, o sistema previsto e as

garantias de resistência da edificação para fixação da ancoragem. O sistema previsto para manutenção utiliza equipamentos leves e na construção são utilizados tanto os leves como pesados, dependendo da atividade a ser executada. Na necessidade da utilização de um equipamento pesado seriam feitas instalações provisórias de fixação, mas como o projeto já teria sido estudado e o empreendimento preparado para fixações, as soluções seriam mais simples e confiáveis. A aprovação da Portaria 157 em 10/04/2006 torna obrigatória esta análise de projeto antecipada.

Algumas edificações apresentam projetos específicos para instalação de equipamentos definitivos para manutenção de fachadas. O que pode ser observado no âmbito do mercado de São Paulo é que apenas os edifícios de finalidades comerciais e geralmente os de alto padrão, apresentam tais soluções. Isto se deve ao fato do alto custo de investimento para preparação da edificação e da aquisição dos equipamentos e também por tais empreendimentos serem geridos na sua construção ou manutenção por empresas multinacionais que já utilizam este conceito em outros países. Também no segmento de edificações residenciais de alto padrão não se consegue observar a preocupação com a manutenção pós-obra de fachadas. A própria característica destes edifícios dificulta a instalação de um sistema de ancoragem já que o último pavimento é utilizado como área de habitação e estas fixações deveriam ficar no terraço de uma unidade privativa.

4.1.2. Projeto de montagem de balancins suspensos

Sendo previstos os pontos de ancoragem na concepção do empreendimento, que serviriam inclusive para a manutenção pós-obra, é necessário fazer o detalhamento do equipamento que seria utilizado em cada fase do processo construtivo. Nesta fase deverá ser levado em consideração principalmente o tipo de revestimento que será utilizado e a duração prevista para execução. É comum utilizar em um mesmo local diversos tipos de andaimes suspensos dependendo da atividade que vai ser realizada. Como exemplo pode ser citada uma fachada de um prédio revestida com massa e posteriormente pintada. Na execução do revestimento de argamassa utiliza-se o andaime suspenso pesado e na etapa de pintura o andaime suspenso leve.

Com base nestas informações deve ser feito um projeto específico de montagem de andaimes suspensos de modo a atender às necessidades da construção e proporcionando aos trabalhadores segurança e conforto para o desempenho das atividades.

Os fabricantes de equipamentos que também fazem a locação seguem um procedimento, bastante padronizado e organizado, que atende às recomendações do Ministério do Trabalho. Tais empresas emitem um Laudo Técnico no qual constam informações sobre o procedimento de montagem, memória de cálculo dos esforços solicitantes, esquema de fixação dos equipamentos, croqui da disposição dos andaimes suspensos em toda a edificação e da fixação individual de cada equipamento, além de procedimentos de manutenção necessários. Juntamente com este Laudo é emitida uma Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de responsabilidade da empresa de montagem após a vistoria de todas as condições estabelecidas no Laudo.

Infelizmente este procedimento não é a situação mais comum de utilização na construção civil. A grande parte das empresas aluga as peças que compõem o andaime suspenso e fazem a montagem no próprio canteiro de obra, utilizando as recomendações mínimas constantes na NR-18 e nem mesmo a ART é recolhida. A análise regional também é muito importante de se levar em consideração, pois quanto mais distante de grandes centros urbanos, mais improvisações são feitas e menor é o controle e acompanhamento dos órgãos de fiscalização, segundo informações obtidas nas entrevistas com auditores fiscais do Ministério do Trabalho. Além disso, os custos de instalação e assistência por parte dos fabricantes se tornam mais elevados, justamente em edificações com verbas de construção menores, porém com riscos de mesma natureza e grandeza.

Na figura 19 podemos ver um sistema improvisado de fixação e montagem de andaimes suspensos, que põe em risco a vida de trabalhadores.



Fig. 19 – sistema de contrapeso inadequado

4.1.3. Treinamento dos Trabalhadores

A desqualificação da mão de obra utilizada na construção civil reflete o atraso tecnológico do setor. Mais uma vez utilizando o mercado de São Paulo como exemplo, foi constatado, nas entrevistas realizadas em obras, que quase todos os trabalhadores vieram de regiões como o interior do Nordeste sem oferta de emprego, oportunidade de estudo e aprimoramento profissional. Além disso, as atividades de construção civil demandam um grande esforço físico, e as condições dos locais de trabalho são geralmente insalubres e ergonomicamente prejudiciais ao trabalhador, segundo os auditores fiscais do Ministério do Trabalho.

Entretanto, com o desenvolvimento tecnológico crescente, tem sido cada vez mais importante capacitar o profissional da construção civil para a realização de tarefas que utilizam equipamentos mecânicos e eletrônicos, devido à necessidade de aumentar a produtividade e com isso reduzir os custos de execução. A partir da década de 80 difundiu-se o processo de alfabetização em canteiros de obra e a partir de então as empresas têm sempre procurado qualificar os profissionais com as mais recentes tecnologias e no sistema de utilização de andaimes suspensos mecânicos ou motorizados isso é fundamental para o perfeito funcionamento de um ciclo que de vê começar na concepção do empreendimento.

Segue abaixo as orientações básicas de segurança para o desenvolvimento de trabalhos em andaimes suspensos:

- a) Após a montagem do andaime por empresa ou profissional legalmente habilitado, o responsável pelo acompanhamento dos serviços ou técnico de segurança deverá preencher o Check List de Liberação de Andaime Suspensos para uso (Anexo A);
- b) Realizar treinamento com os usuários, observando as características específicas do equipamento e da atividade a ser realizada, solicitando no final que cada um assine o Termo de responsabilidade do funcionário (Anexo B), com o intuito de deixar claro que ele tem responsabilidades sobre a atividade e concorda em atender aos procedimentos.
- c) Os funcionários devem utilizar cinturões de segurança com sistema trava-quedas, além de outros EPI's necessários à execução da atividade em questão como capacete, óculos, luvas, botas e máscaras;
- d) O cabo guia onde ficará preso o cinto de segurança deverá estar fixado em local diferente ao da instalação do andaime suspenso;
- e) Antes do início de cada jornada de trabalho, verificar juntamente com o responsável pela atividade ou técnico de segurança, se as condições de montagem e fixação do equipamento e do cabo de segurança estão mantidas de acordo com o laudo original, preenchendo a Ficha de Controle Diário do Andaime Suspenso. (Anexo C);
- f) Estando em base firme, prender o cinto de segurança no trava-quedas e posteriormente no cabo guia, para depois embarcar no equipamento;

4.1.4. Manutenção preventiva

O manuseio de catracas mecânicas e motorizadas deve ser orientado especificamente para cada tipo e de acordo com as orientações do fabricante, inclusive suas manutenções preventivas.

O técnico de segurança ou engenheiro responsável deve preparar um Plano de Manutenção Preventiva (Anexo D), juntamente com a empresa de locação do equipamento se for o caso, contendo todos os equipamentos, devendo os mesmos estar identificados, com a periodicidade recomendada pelos fabricantes.

Posteriormente deve-se fazer o controle das manutenções através do Acompanhamento de Manutenção (Anexo E) que deverá conter a relação dos itens

que deverão ser vistoriados em cada etapa. A manutenção deverá ser realizada por profissional habilitado que assinará o documento, colocando as observações necessárias.

5 - DISCUSSÕES

A adoção de estudo de ancoragens para manutenções prediais tem sido implantada por algumas empresas com sucesso e tais soluções servem de referência e incentivo para demais empresas do setor da construção civil. A aprovação da Portaria 157 em 10/04/2006 foi um passo fundamental para garantia das condições necessárias de segurança em todas as edificações novas na realização de atividades de manutenção de fachadas. Porém as edificações já existentes continuam sem soluções ideais para realização de tais atividades. Cabe agora, ao Ministério do Trabalho, estabelecer diretrizes e requisitos mínimos de segurança, para adaptação destas edificações e divulgar amplamente as informações de modo a conscientizar os envolvidos nestes segmentos (administradoras de condomínio, síndicos e proprietários em geral), inclusive sobre as penalidades e responsabilidades.

Pode-se destacar algumas soluções de ancoragem em edificações que encontramos na cidade de São Paulo, como pode ser visto nas figuras 20 à 23.



Fig. 20 – Ponto de ancoragem de cabo

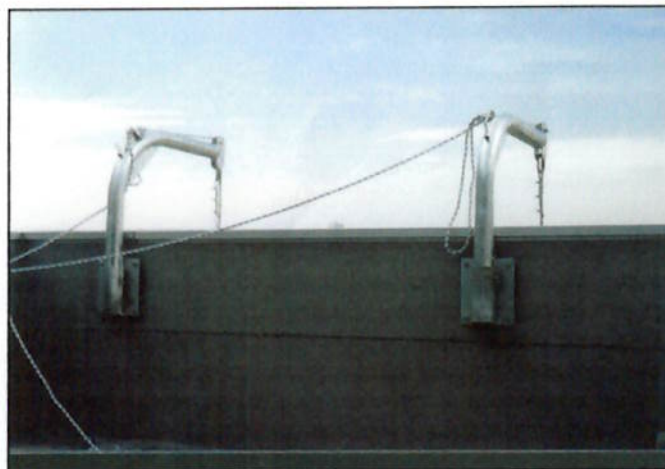


Fig. 21 – ponto fixo Fig. 22 – estrutura de sustentação de andaimes suspensos



Fig. 23 – ponto fixo

Outras soluções adotadas, principalmente em empreendimentos comerciais, têm sido a instalação de equipamentos de manutenção definitivos. Estes equipamentos são montados sobre trilhos instalados no pavimento de cobertura e permitem o acesso a todo o contorno da edificação, conforme pode ser observado nas figuras 24 e 25.



Fig.24 – estruturas para fixação de equipamentos de manutenção de fachadas



Fig. 25 – equipamento para manutenção com deslocamento horizontal

Com o estudo detalhado do projeto para implantação de andaimes suspensos durante a execução do empreendimento e a variedade de equipamentos disponíveis no mercado, foram encontradas soluções para acesso a pontos recuados na fachada, sistemas para trabalho na mesma projeção em alturas diferentes simultaneamente, adequações à geometria das edificações e deslocamento horizontal de equipamentos.

Estes sistemas podem ser melhor entendidos através das figuras 26 à 33.



Fig. 26 - sistemas para trabalho na mesma projeção em alturas diferentes simultaneamente



Fig. 27 – estrutura de sustentação de andaimes suspenso e tela de fachada



Fig. 28 – sistema telescópico para acesso (recolhido)



Fig. 29 – sistema telescópico para acesso (extendido)



Fig. 30 – sistema de adaptação à geometria da edificação



Fig. 31 – sistema de fixação de estrutura de sustentação dos andaimes suspensos



Fig. 32 – trilho para movimentação horizontal



Fig. 33 – andaimes suspensos com trilho para movimentação horizontal

Com o advento de novas tecnologias construtivas e a revisão da legislação atual, as atividades relacionadas com estes equipamentos serão mais planejadas e detalhadas.

A questão do piso de trabalho destes andaimes deve ser rapidamente resolvida, pois é um item que apresentou problemas em todos os empreendimentos visitados. A limitação de altura para utilização de andaimes suspensos mecânicos, também é outro item de fundamental importância para uma melhor condição de trabalho e produtividade.

Estas questões foram discutidas com os trabalhadores e empresas de construção. Foi unânime entre os trabalhadores a implementação destas sugestões imediatamente. Em relação às construtoras todas evidenciaram o aumento de custo na atividade, mas concordaram que são soluções necessárias.

No grupo de trabalho do Comitê Permanente de Revisão de São Paulo, sobre andaimes não houve ainda consenso quanto aos painéis e pisos, principalmente por que o tipo de madeira que poderá ser utilizada não é de fácil disponibilidade, obrigando praticamente a se utilizar piso metálico ou de material sintético e o custo deste item teria um aumento significativo no sistema.

Sobre o treinamento e conscientização dos trabalhadores foi verificado que tem melhorado bastante, sendo de prática usual a utilização de EPI's. Os equipamentos em questão necessitam de constante verificação e manutenção para o perfeito funcionamento.

6. CONCLUSÃO

Através da implementação de estudos antecipados dos sistemas de ancoragem, elaboração de projetos para montagem e utilização de andaimes suspensos e o treinamento dos usuários para o acompanhamento e inspeções diárias, pode-se vislumbrar um cenário mais positivo na realização de atividades que usam estes equipamentos. Alguns bons resultados foram observados devido a iniciativas isoladas de empresas e fabricantes para garantir a segurança, conforto e produtividade dos trabalhadores.

A incorporação de exigências suplementares na legislação é necessária para tornar estas iniciativas uma prática usual em todas as empresas, através da uniformização de procedimentos e definição de responsabilidades.

Os trabalhadores apresentam-se conscientes dos riscos e de suas responsabilidades, participando das diversas etapas que envolvem a utilização dos andaimes suspensos.

Desse modo, pode-se dizer que a utilização de andaimes suspensos na construção civil está em um processo evolutivo tecnologicamente, baseado em revisão de normas e contribuindo para que tenhamos mais segurança, qualidade na execução dos serviços e melhores condições de trabalho.

Anexo A – Check-list de Liberação de Andaime Suspenso para Uso

S	N	Item
		Os operadores foram devidamente treinados quanto à utilização do equipamento e uso dos EPI's (capacete, bota, cinto tipo pára-quedista e trava-quedas ligado à corda individual)?
		A instalação do equipamento foi aprovada por Engenheiro, Técnico de Segurança, ou outro profissional legalmente habilitado?
		A instal. do cabo guia do EPI está fixada em local diferente ao da instal. do cabo de aço de sustent. do andaime suspenso e do cabo block stop?
		O cabo de block stop foi instalado em local indep. ao do cabo princ.?
		A corda de segurança do EPI, assim como a do cabo do andaime suspenso, estão em perfeito estado de conservação e encontram-se protegidos de cantos vivos (quinas) de concreto ou material metálico?
		A proteção destes cabos foram executadas por dispositivos afastadores ou cantoneiras de madeira com mangueiras ou conduítes semi-rígidos envolvendo os mesmos?
		Existe um contrapeso suspenso do piso aproximadamente por 30cm e com cerca de 5Kg instalado no cabo de block stop? (este contrapeso pode ser a própria sobra do cabo de aço enrolado e pendurado)
		Os elementos constituintes do andaime suspenso (plataforma, guarda-corpo, soldas, travas, parafusos, chapas de proteção) estão em perfeito estado de conservação?
		Todos os funcionários estão usando o cinto de segurança tipo para-quedas e com a trava de segurança ligada ao cabo guia?
		A área abaixo do equipamento está devidamente isolada com fita zebrada e com placas de sinalização mesmo quando a mesma não estiver em uso?
		Foram feitos testes de funcionamento do equipamento na subida, descida e ao soltar as mãos da manivela de locomoção?
		Todos os usuários foram treinados para não utilizar o equipamento caso algumas dessas verificações acima não forem atendidas?

Anexo B – Termo de responsabilidade do funcionário

Para a correta utilização deste equipamento:

Lembrar que sempre que estiver subindo o equipamento o cabo de aço deverá ser enrolado em todo curso do tambor, para evitar que se acumule em apenas um lado, criando-se folgas internas entre o cabo e o tambor, que resulta em pequenos trancos na descida do equipamento.

O embarque no equipamento deve ser feito sempre de maneira segura. Os usuários devem ser treinados a habituarem-se aos seguintes procedimentos:

- ☐ Verificar a ancoragem e liberação do uso do andaime suspenso;
- ☐ Verificar com o Técnico de Segurança a melhor instalação para o cabo guia, devendo o mesmo estar sempre fixado em local diferente ao da instalação do equipamento;
- ☐ Estando em base firme, prender o cinto de segurança no trava-quedas;
- ☐ Prender o trava-quedas no cabo guia;
- ☐ Embarcar no equipamento;
- ☐ Verificar os dispositivos mecânicos e o assoalho do mesmo;
- ☐ Soltar a fixação do equipamento da parede do prédio;
- ☐ Executar os serviços operando o equipamento conforme treinamento;
- ☐ Desembarcar do equipamento após fixá-lo adequadamente;
- ☐ Retirar o EPI somente em base firme e segura;

Seguindo estas recomendações, consegue-se reduzir o risco de acidentes, portanto não improvise, não confie na sorte, seja sensato, não exponha sua vida a riscos desnecessários.

Fico ciente dos procedimentos e instruções acima apresentados e me declaro responsável pelos meus atos no desenvolvimento dos trabalhos na obra, com a utilização de andaimes suspensos.

São Paulo _____ de _____ de _____

Obra: _____

Nome: _____ Função: _____

Assinatura: _____

Anexo D – Plano de Manutenção Preventiva

<div> <div></div> <div>PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA-PMP</div> </div>												
<div>OBRA:</div>												
EQUIPAMENTOS	PERÍODO DE MANUTENÇÃO											
	JANEIRO	FEBREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
OBS.:												
<div>DATA: ____ / ____ / ____</div> <div> <div></div> <div>Técnico de Segurança</div> </div>						<div>DATA: ____ / ____ / ____</div> <div> <div></div> <div>Eng. da Obra</div> </div>						

Anexo E – Acompanhamento de Manutenção

		ACOMPANHAMENTO DE MANUTENÇÃO - AM					
		EQUIPAMENTO:					
		MODELO:			Nº SÉRIE:		
PREVENTIVA							
PERIODICIDADE	A manutenção deve ser realizada a cada xx dias ou xxx horas de operação. Considerando 8h/dia.	VERIFICAÇÃO 1			VERIFICAÇÃO 2		
		DATA: _____			DATA: _____		
		____/____/____			____/____/____		
		RESP.: _____			RESP.: _____		
ITEM VERIFICAÇÃO		SIM	NÃO	TROCA	SIM	NÃO	TROCA
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
CORRETIVA							
DATA PARALIZAÇÃO	DEFEITO APRESENTADO	AÇÃO TOMADA		DATA RETORNO À OPERAÇÃO	ASS.		
OBS.:							

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6494: Segurança em andaimes. Rio de Janeiro, 1990.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-18: Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção civil. Brasília, Brasil. Portaria Nº 157, de 10 de abril de 2006. Incluído o item 18.15.56. Ancoragem. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2006.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Decreto Nº 46.076 de 31 de agosto de 2001. São Paulo, 2001.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. EN 1808: Suspended access equipment. Brussels, 1996.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Norma Regulamentadora 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção civil. Disponível em URL: <http://mtb.gov.br/sit/nrs/nr18.htm> (acesso 28 jun. 2006)

SINDICATO DOS TRABALHADORES NAS INDÚSTRIAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL DE SÃO PAULO. Prevenção de acidentes do trabalho em serviços de manutenção de fachadas. São Paulo, 2003.