



## **SISTEMAS DE DESCIDA CONTROLADA**

Em busca da padronização dos procedimentos de segurança para serviços em fachadas prediais com exposição à altura através de sistemas de acesso e posicionamento auxiliado por cordas

Rita Mello Magalhães  
MSc. Engenharia de Produção/COPPE/UFRJ  
sdc\_rm@yahoo.com.br

### **Resumo**

A publicação deste trabalho visa incentivar a colaboração dos atores do setor de manutenção de fachadas prediais, que utilizam os sistemas de acesso e posicionamento auxiliados por cordas, para que seja acelerado o processo de regulamentação dessa atividade no Brasil.

Soma-se ao enfoque técnico, o tratamento ergonômico do tema. É analisado como os evidentes aspectos de risco e desconforto inerentes aos postos de trabalho influem de diferentes formas na organização da tarefa e no desempenho do trabalhador. Observa-se que problemas associados ao tema vêm sendo contornados e não tratados sistematicamente.

### **Abstract**

In Brazil there are no national guidelines on Rope Access Systems for work at height for industrial purposes yet. In this paper the author exposes a general view of the subject and proposes systematic procedures of security focusing specially the window-cleaning sector. In order to collaborate to the current regulation process, minimum requirements to a Rope Access System are given.

It is observed how risk factor influences the work organization and the human aspects in the development of the job in such special conditions of exposure.

## 1. Introdução

Abordamos aqui os sistemas de acesso e posicionamento auxiliados por cordas no caso de estruturas prediais, em que não são utilizados estruturas como andaimes ou jiraus. Tratamos os aspectos de exposição a riscos como oportunidades de intervenção, inerentes a uma alternativa inovadora, o diferencial no mercado. É notável o baixo número de acidentes no setor, atribuído principalmente à necessidade de boa formação do pessoal, pois são necessárias habilidades e conhecimentos muito específicos para o manuseio dos equipamentos. As consequências de um erro são graves. As responsabilidades que impõem as condições tão expostas de trabalho também concorrem para que haja muito melhor controle dos processos e dos equipamentos. Neste momento porém tratarei de aspectos técnicos, enfocando primordialmente a padronização dos procedimentos de segurança pessoal e de terceiros.

Para tornar a leitura agradável evitando muitas definições ao longo do texto, apresento um glossário ao final, com apresentação de exemplos e figuras. Mantenho as expressões mais usadas entre os profissionais do setor, mesmo quando se tratam de termos estrangeiros, com a intenção de não induzir o leitor a erros devido à tradução. Assim todos os termos impressos em itálico estão explicados nesse glossário. Fica em aberto a necessidade da consolidação de uma terminologia nacional para equipamentos e procedimentos no setor.

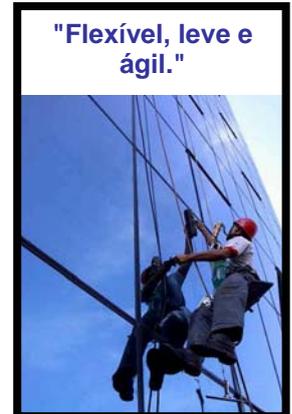
## 2. Sistema de Descida Controlada

Sistema de descida controlada por cordas, sistema auxiliado por cordas, sistema de acesso por cordas, ou ainda SDC, sigla análoga à utilizada internacionalmente RDS (Rope Descent Systems), são algumas das



diferentes denominações para um sistema de acesso e posicionamento de um técnico em situações de exposição principalmente à altura,

através dos equipamentos e sistemas de segurança derivados da espeleologia e da escalada: cordas e aparelhos de segurança específicos que oferecem como vantagem principal facilitar o acesso de forma flexível, leve e ágil a pontos aparentemente inatingíveis de uma estrutura, que também podem ser locais confinados, ou perigosos. Evita-se assim a necessidade de andaimes e outras instalações custosas. Reduzem-se custos e tempos de instalação.



Reduzem-se acidentes apesar do risco potencial. Os baixos índices de acidentes, se comparados a outros setores da construção civil, derivam da atenção focada nos itens de segurança fundamentais: confiabilidade do equipamento, treinamento do pessoal e organização do trabalho. A padronização dos procedimentos garante a execução mais eficaz e portanto segura das tarefas.

Neste artigo é tratado com mais detalhe o caso da aplicação do SDC à manutenção de fachadas de edifícios, para serviços variados, incluindo faces internas, externas e cúpulas.

Tratamos aqui especificamente da manutenção de fachadas, o que inclui diversos reparos, e comumente a limpeza, que pode ser manual ou por hidro-jateamento, e inspeções. Em relação ao sistema de segurança do trabalho, a legislação ou regulamentação brasileira para o caso específico do trabalho auxiliado por cordas em fachadas de edifícios é ainda insipiente, ou mesmo equivocada em alguns casos. Até o momento a atividade não está listada entre as operações insalubres ou perigosas, para o Ministério do Trabalho. Mas o processo de regulamentação está em andamento e diversos interesses contribuem para a aceleração desses trabalhos. O mercado se abre e se mostra promissor.

As normas inglesas IRATA (Industrial Rope Access Trade Association) são as reconhecidas internacionalmente para os procedimentos de trabalhos com tais sistemas de acesso, e são as normas de formação e treinamento exigidas no Brasil no caso dos trabalhos em plataformas oceânicas, por exemplo. As normas britânicas, tradicionalmente fonte de inspiração das International Standard Organization, de âmbito mundial, apresentam as BS EN 358:2000. Mas

nenhuma das duas parece ter expressão no momento no Brasil.



Figura 1 - Exemplos de equipamentos de proteção.

Ainda relacionada aos serviços em fachadas de edifícios, está a normatização americana para Segurança em Limpeza de Vidraças, aprovada pela ANSI (American Standard Institute).

Em relação ao equipamento de proteção utilizado (veja figura 1) recomenda-se que se observe a certificação UIAA (UNION INTERNATIONALE DES ASSOCIATION D'ALPINISME) para cordas, talabartes, fitas, cordeletes, mosquetões, aparelhos de descida, ascensão e segurança, cintos de segurança (arnesses ou baudriers), capacetes e ancoragens.

Os procedimentos apresentados neste documento devem ser seguidos em quaisquer trabalhos em que cordas sejam utilizadas para facilitar o acesso ao local da intervenção e/ou como meio de proteção. É admitido aqui que todos os técnicos envolvidos estarão treinados para desenvolver suas tarefas de acordo com estes procedimentos, em seu nível de competência, o que será tema de uma próxima publicação. O objetivo é garantir em primeiro lugar a segurança para técnicos e para terceiros, todos os potencialmente afetados pela intervenção, incluindo seus bens materiais.

### 3. Sistemas de Acesso e Posicionamento Auxiliado por Cordas

Os sistemas auxiliados por cordas (figura 2) tornam possível, então, o acesso a lugares expostos à altura, confinados, ou inusitados por outros motivos, onde a execução de estruturas de acesso se torna custosa ou mesmo

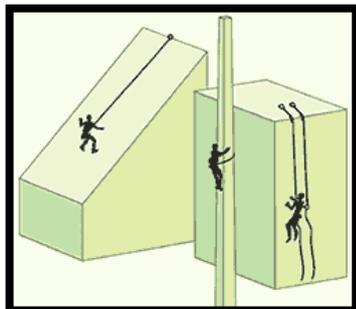


Figura 2 – Sistema de Acesso e Posicionamento.

tecnicamente inviável. Os sistemas auxiliados por cordas permitem o posicionamento do

técnico em postos de trabalho de outra forma dificilmente atingíveis, de maneira segura e razoavelmente confortável.

A NR18, quando se refere à Cadeira Suspensa, coloca: "Em quaisquer atividades em que não seja possível a instalação de andaimes, é permitida a utilização de cadeira suspensa (balancim individual)."

Há ocasiões em que a cadeira suspensa ou o SDC é apropriada, e não a utilização de andaimes. São equipamentos com usos distintos.

A título de ilustração do mal entendimento desta questão de conceituação de "risco", e "segurança", transcrevo literalmente o artigo 39.º, referente à "Utilização de técnicas de acesso e de posicionamento por cordas", do Decreto-Lei nº 50/2005 de 25 de Fevereiro de 2005, 40 - SÉRIE I-A, emitido pelo Ministério das Actividades Económicas e do Trabalho de Portugal:

"Artigo 39.º. Utilização de técnicas de acesso e de posicionamento por cordas

1 - A utilização de técnicas de acesso e posicionamento por meio de cordas deve ser limitada a situações em que a avaliação de risco indique que o trabalho pode ser realizado com segurança e não se justifique a utilização de equipamento mais seguro."

Ficando indefinido o conceito de "mais seguro", destaco que as análises estatísticas para os acidentes em casos do uso do SDC são bastante satisfatórias em comparação às formas tradicionais de acesso como andaimes e outras plataformas, o que contradiz a referência do texto do decreto ao parece ser referido como "mais seguro".

Assim, antes de se realizar um trabalho com o auxílio de cordas deve-se levar a cabo uma análise de riscos a fim de ponderar se o SDC é o sistema mais adequado àquela determinada situação. Cada situação deve ser avaliada a fim de assegurar que todos os riscos à segurança de todos os envolvidos são compreendidos e tomados em conta no momento do planeamento da intervenção e de cada tarefa. O principal objetivo é planificar e gerenciar o trabalho de forma a minimizar esses riscos.

A empresa que oferece serviços suspensos auxiliados por cordas deve estabelecer procedimentos operacionais para satisfazer as exigências de segurança, controle e administração do trabalho. Devem estar padronizados e documentados os procedimentos operacionais diários e excepcionais de segurança. Medidas de resgate

e de primeiros socorros devem ser previstas. O Plano de Trabalho e o Plano de Emergência, descritos mais adiante, devem ser projetados caso a caso.

O dimensionamento do sistema de segurança como um todo e de seus componentes deve ser criterioso, com grande atenção às cargas limites e a todos os fatores estressantes tanto efetivos como potenciais. Influem nesse dimensionamento, como veremos em mais detalhes no decorrer deste texto, a utilização de equalizações, desvios, nós, as variações das cargas e margens de segurança, a idade e o histórico do equipamento, as condições climáticas, as condições da estrutura, entre outros.

#### **4. Plano de Trabalho**

Um plano de trabalho documentado, desenvolvido pela empresa contratada deve ser fornecido ao contratante para que este esteja ciente de quais setores da edificação em questão estarão sendo abordados em que períodos e assim possa melhor planejar suas próprias atividades durante a empreitada, já que normalmente as normas de segurança pressupõem o isolamento da área e arredores. O plano deve incluir a identificação de zonas de risco, procedimentos gerais de segurança e de emergência, por exemplo as áreas que requerem proteção ao público, isolamento de estacionamentos, passagens públicas de pedestres etc. Pelo menos uma inspeção prévia ao empreendimento feita pelo projetista é indispensável, e fornece informações sobre as muitas especificidades de projeto como a existência de marquises, recuos, clarabóias, o que normalmente motivam as variações na instalação do sistema de fixação do sistema de cordas, equalizações e desvios.

As áreas que forem julgadas perigosas para o público, para outros trabalhadores do local, ou para propriedades devem ser isoladas de forma eficaz e sinalizadas com o devido destaque.

#### **5. Análise de Riscos**

A análise de riscos consiste na identificação de todos os riscos potenciais de acidentes do serviço em questão, e na proposição de medidas no sentido de minimizar a probabilidade da ocorrência efetiva desses acidentes. Isso inclui recomendações de sistemas de trabalho, equipamentos, resgate e treinamento de pessoal. Em um serviço cujo risco é avaliado como alto, devem estar preparados procedimentos de emergência e disponibilizado equipamento e pessoal treinado

para a situação específica de perigo prevista.

A partir da análise de riscos pode ser projetado o plano de trabalho com uma base mais sólida de conhecimento para a montagem dos sistemas de segurança e para o manejo de pessoal de forma perfeitamente segura.

Devem ser considerado: a necessidade de liberdade de movimentos, e ao mesmo tempo de estabilidade para o manuseio das ferramentas e equipamentos e para a consecução das tarefas prescritas; o período de tempo em que os técnicos estão expostos à situação de desconforto de seus postos de trabalho, e escalas racionalizadas segundo as horas de calor e insolação direta; a possibilidade de realizar resgates e operações de emergência caso necessário; a segurança de terceiros e a proteção de bens materiais; e fatores agravantes segundo especificidades de cada caso. Observa-se então se o trabalho inclui a utilização de calor, a possibilidade de descargas elétricas que podem ser transmitidas por uma corda molhada, o contato com materiais abrasivos ou ferramentas cortantes, entre outros fatores agravantes dos riscos. Análise detalhada e criteriosa dos riscos deve ser feita no local.

#### **6. Aspectos Técnicos Práticos da Minimização de Riscos**

Todo o pessoal deve obrigatoriamente observar no mínimo o seguinte:

- A compreensão das tarefas em mãos, e a sua realização em completa segurança é o principal objetivo de todos. A avaliação dos riscos é necessária e deve ser compreendida por todas as partes envolvidas.
- Os supervisores de equipe devem assegurar que todas as ancoragens são perfeitamente seguras e de que os equipamentos, métodos de trabalho, e sistema de segurança projetados são apropriados para aquela situação especificamente.
- Todos os movimentos do técnico devem ser previstos, principalmente os adversos, ou indesejáveis, como eventuais pêndulos por exemplo.
- Todos os técnicos devem verificar seu próprio equipamento e sistema de segurança individual, e obedecer os procedimentos padronizados pela empresa para inspeção e controle do equipamento.

- Não deve haver nenhum risco de abrasão, possibilidade de corte, contato com produtos químicos ou calor, ou qualquer outro dano para o sistema de cordas.
- Todos os incidentes, acidentes e quase acidentes devem ser obrigatoriamente relatados em relatório, não importa o quão insignificante possam parecer. A Empresa só poderá gerenciar riscos se for informada pelo seu pessoal de quaisquer falhas.
- Todos os técnicos devem obedecer rigorosamente todos os procedimentos de segurança padronizados pela empresa.

Sabemos que os aspectos psicológicos influem muito na aceitação das normas de conduta pelos técnicos na minimização dos riscos. A tendência à negação do "perigo" pode transformar-se em negação às normas em uma atitude auto-afirmativa. Acidentes podem decorrer de posturas negligentes assumidas deliberadamente. O trabalhador que se adapta ao SDC apresenta um caráter incomum, com características diferenciadas em relação à aceitação do risco, a superação do medo. Mas são pequenas as distâncias entre o equilíbrio psicológico, a coragem e a audácia, e menor ainda entre a audácia e a imprudência. A gestão de pessoal é um tema importante, e nada trivial.

### **7. Registro de Acidentes, Incidentes, Quase-acidentes e Efeitos sobre a Saúde do Trabalhador**

Para garantir a correção de falhas nos sistemas de segurança e de serviço, é fundamental que sejam reportados e devidamente registrados quaisquer incidentes ou quase acidentes, além obviamente dos acidentes ocorridos efetivamente. As causas desses eventos devem ser relacionadas e analisadas. Da mesma forma são considerados os problemas de saúde que possam sofrer os técnicos, associados diretamente ou não ao trabalho em uma primeira análise. Muitas vezes essa associação não é tão óbvia e é necessário aprofundar-se um pouco mais a investigação.

A exposição a substâncias químicas voláteis, solventes e tintas, por exemplo, não costuma ser identificada como causa de dores de cabeças e náuseas, sintomas que são mais associados pelos trabalhadores à insolação. Isso deve ser verificado entre outros riscos à saúde, como o ajuste do equipamento de proteção às características do operador e da

tarefa. Esse ajuste muitas vezes refere-se simplesmente ao tamanho de um talabarte ou escolha do equipamento apropriado.

Para tanto a empresa deve fornecer a seus técnicos formulários específicos buscando facilitar a redação de ocorrências, garantindo que os dados estejam completos e padronizando a informação. A padronização é importante para que esta informação seja útil em comparações, principalmente em análises estatísticas.

### **8. Plano de Emergência**

No caso de qualquer emergência por falha pessoal, no equipamento ou no próprio sistema, procedimentos de segurança devem estar previstos e pré-estabelecidos, e meios disponibilizados para sua consecução. Deve haver sempre uma pessoa designada como responsável por liderar uma operação de emergência caso necessário. Os técnicos de nível 1 no padrão IRATA (nível básico) devem estar treinados em pelo menos um sistema de resgate simples. O técnico de nível 2 entretanto deve estar familiarizado com sistemas alternativos e equipamentos apropriados. Ambos porém devem estar bem treinados na prática.

### **9. Níveis de Qualificação dos Técnicos**

Os técnicos devem ser qualificados e levados a testar na prática regularmente seus conhecimentos recebendo responsabilidades segundo seu nível técnico. Relembro aqui a conotação mandatória da expressão, quando digo "dever". O conteúdo de cursos e os conhecimentos e habilidades requeridos para as tarefas em altura visam garantir a segurança de todos, e satisfazer os requisitos exigidos pelas normas aceitas internacionalmente.

Seguindo o padrão IRATA, há três níveis de qualificação e experiência:

- O técnico de Nível 1 deve ser capaz de realizar um número limitado de tarefas com o auxílio de um sistema de segurança com cordas, sob supervisão;
- O técnico de Nível 2 deve ser capaz de montar um sistema de segurança com cordas, empreender resgates e realizar tarefas com o auxílio de cordas, ainda sob supervisão; e
- O técnico de Nível 3 é capaz de assumir a responsabilidade de um projeto de trabalho; de demonstrar suas habilidades e conhecimentos

necessários aos níveis 1 e 2; deve estar familiarizado com técnicas de trabalho e legislação; sistemas de resgate avançados; deter um certificado atualizado de proficiência em primeiros socorros e ter conhecimento de métodos para certificação, entre outros o IRATA.

O objetivo principal de um curso de formação de nível 1 deve ser garantir ao técnico a realização de tarefas, em seu nível de treinamento, com total segurança, o que inclui necessariamente proficiência em sua proteção individual, sistema de suporte de segurança, e operações de emergência; e a responsabilidade pela segurança de todos por toda a equipe e por terceiros.

Um curso de formação de nível 2 visa aprofundar e ampliar o conhecimento das técnicas, proporcionar ao técnico o desenvolvimento de soluções alternativas. Preparar o técnico para maiores responsabilidades e autonomia. Já um curso de formação de nível 3 deve preparar o técnico para supervisão da equipe, proporcionar conhecimentos necessários para auxílio à realização de um projeto. Um Nível 3 deve estar apto a propor soluções de emergência.

Veja o quadro com o resumo dos conhecimentos e habilidades requeridas pelo padrão IRATA para os três níveis técnicos apresentado em anexo.

## 10. Supervisão

Um supervisor será sempre um técnico de nível 3. A formação da supervisão deve ser apropriada ao trabalho e à equipe de técnicos encarregada. A tarefa principal do supervisor é garantir que o serviço se desenvolva segundo os procedimentos padronizados da empresa e o projeto de cada intervenção, de forma perfeitamente segura. É de sua responsabilidade: manter a segurança no local de trabalho para técnicos, terceiros e propriedades; garantir uma atitude responsável dos técnicos em serviço; registrar quaisquer incidentes ou quase incidentes, além das ocorrências efetivas de



Figura 3 – Redundância na utilização das cordas: de trabalho e de vida, com balancim.

acidentes e problemas de saúde que possam sofrer os técnicos; inspecionar a produtividade e aspectos técnicos do serviço prestado, registrando observações em forma de relatório.

## 11. Procedimentos Padronizados para o Sistema de Segurança

Para que o sistema de procedimentos padronizados de segurança descrito a seguir venha a dar conta de todas as variações nas situações de trabalho, servindo de referência para todos os níveis técnicos, é preciso que esteja em constante atualização e ampliação. Novas necessidades de mercado e soluções técnicas e tecnológicas surgem incessantemente exigindo que as regulamentações sejam revistas ao mesmo ritmo.

Para a utilização do SDC, a premissa mais importante é a redundância (figura 3). Vejamos como, em sua simplificação, a legislação portuguesa citada anteriormente sintetiza o SDC na sua forma mais genérica:

"(...) 2 - A utilização das técnicas de acesso e de posicionamento por meio de cordas deve respeitar as seguintes condições:

a) O sistema deve ter, pelo menos, a corda de trabalho a utilizar como meio de acesso, descida e sustentação, e a corda de segurança a utilizar como dispositivo de socorro, as quais devem ter pontos de fixação independentes;

b) O trabalhador deve utilizar arneses adequados através dos quais esteja ligado à corda de segurança;

c) A corda de trabalho deve estar equipada com um mecanismo seguro de subida e descida, bem como com um sistema autoblocante que impeça a queda no caso de o trabalhador perder o controlo dos seus movimentos;

d) A corda de segurança deve estar equipada com um dispositivo móvel antiqueda que acompanhe as deslocções do trabalhador;

e) Em função da duração do trabalho ou de restrições de natureza ergonômica, determinadas na avaliação dos riscos, a corda de trabalho deve possuir um assento equipado com os acessórios adequados;

f) As ferramentas e outros acessórios utilizados pelo trabalhador devem estar ligados ao seu arnês ou assento, ou presos de forma adequada;

g) O trabalho deve ser corretamente programado e supervisionado de modo que o trabalhador possa ser imediatamente socorrido em caso de necessidade.

3 - Em situações excepcionais em que se verifique que a utilização de uma segunda corda aumentaria os riscos, pode ser utilizada uma única corda desde que sejam tomadas as medidas adequadas para garantir a segurança do trabalhador."

Um SDC compreende basicamente:

- Corda de trabalho e corda de segurança, ou de vida.
- Ancoragens (cujo exemplo mais comum é a chapeleta da figura 4) são os pontos de sustentação do sistema de cordas à estrutura predial.
- Aparelhos de sustentação, opcionais, como o rigger da foto no pé desta página.
- Capacete, cinto de segurança, ou baudrier, ou ainda arness.
- Aparelho de descida e bloqueador (trava-quedas, veja figura no pé desta página).
- Mosquetões e talabartes.
- Ferramentas de trabalho.
- Assento, ou balancim, opcional.

O princípio da redundância na segurança também se aplica à união do técnico às cordas de acesso e de back up. Todo o sistema de trabalho e segurança utilizado deve prever sempre redundâncias, isto é, o técnico deve contar com dois sistemas independentes que garantam a sua integridade. A montagem do sistema deve ser objetiva e prover os recursos para a solução de situações de emergência, facilitando o recuo do técnico caso seja necessário. O treinamento do pessoal nas técnicas de segurança inclui a simulação de resgates e todo o equipamento deve ser regularmente inspecionado antes, durante e depois da realização da tarefa.

Aparelhos de descida e de back up devem ser unidos ao baudrier um independente do outro. Para prevenir que qualquer dos dois aparelhos passe pelo fim da corda inadvertidamente se devem utilizar nós de fim de corda.

Cada um que utilize um SDC deve ter um parceiro no local de trabalho que também esteja ciente dos procedimentos de emergência e seja capaz de executá-los. Devido aos locais de acesso dificultado e da especialização das tarefas, o trabalho se realiza por equipes de no mínimo duas pessoas, ambas treinadas para

serem auto-suficientes em sua segurança e na realização de suas funções.

Os técnicos devem vestir e montar seus equipamentos de segurança, inclusive o capacete em lugar seguro e devem estar protegidos pelo sistema de segurança, ainda que independente das cordas de descida, antes

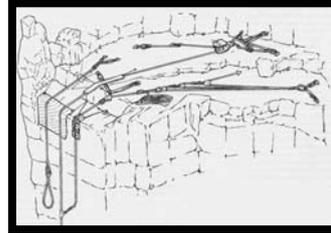
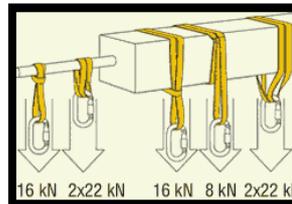


Figura 4 – Elementos do SDC

Exemplos de ancoragens.



A ancoragem pode ser feita com fitas tubulares ou cordas de resistências apropriadas abraçando a estrutura.



Ou com chapeletas.

equipamento, causando o desequilíbrio do técnico e possivelmente um incidente.

Quando é usado um assento para tornar a posição do técnico mais firme e confortável o baudrier permanece como a principal união do técnico às cordas e aos dispositivos de proteção e descida.

A aproximação à ancoragem deve ser feita já com o back up. Antes da montagem, o operador, ou técnico, deve inspecionar todos os componentes do sistema de descida, incluindo cordas, baudrier, interfaces (cabos, mosquetões, fitas etc), talabartes (ou solteiras), aparelhos de descida e todos as ferramentas e seus cordinos de proteção. A inspeção deve ser feita segundo recomendações específicas de cada fabricante.

Todas as descidas devem ser realizadas de forma cuidadosa e em ritmo lento, com movimentos equilibrados. Há que se manter sempre a atenção para evitar pontas soltas de roupas, cabelos longos, anéis de fitas ou outro tipo de material que possa prender-se ao aparelho de descida ou ao back up.

de estarem suspensos. É obrigatório o uso de capacete certificado (que deverá ter sempre suas tiras de segurança fechadas) e calçados apropriados. Cuidados devem ser tomados para evitar pontas soltas de roupas ou acessórios, cabelos longos, anéis de fitas ou outro tipo de material que possa prender-se ou chocar-se inadvertidamente com qualquer estrutura ou equipamento, causando o desequilíbrio do técnico e possivelmente um incidente.

Enquanto suspenso o operador, deve ser evitado a todo custo o movimento de pêndulo e a queda, por menor que seja. Essa recomendação vale especialmente com a utilização de aparelhos como o rigger por exemplo. É proibida assim qualquer ascensão, e bastante restringido o movimento lateral. Entendemos por ascensão o movimento em que o técnico eleva o seu centro de gravidade, localizado entre o abdome o tórax, acima dos aparelhos de descida e back up, o que, no caso de queda, ainda que pequena, ocasiona um choque sobre os aparelhos.

Descidas rápidas, paradas repentinas e movimentos excessivos são proibidos.

Em toda descida, os passos iniciais fundamentais são:

- Colocação do baudrier e talabartes;
- Inspeções no equipamento individual e na ancoragem.
- Proteger-se unindo-se à ancoragem ou ao sistema/equipamento que dá acesso à mesma, instalado especificamente para isso.
- Preparar a descida, jogando as cordas, todas com nós para advertir o final das mesmas; e unindo-se às cordas através dos respectivos aparelhos de descida e back up.
- Inspeções da montagem das cordas e dos aparelhos.
- Soltar-se da ancoragem e descida com um aparelho de descida em uma corda e o acompanhamento de perto do back up na outra;
- Realização das tarefas.
- Desmontagem, Inspeção e manutenção do equipamento.

Ao final do dia de trabalho ou de cada descida, deve-se inspecionar novamente todo o equipamento antes de estocá-lo convenientemente. Deve-se ainda inspecionar todo o local de trabalho.

O movimento horizontal do técnico está limitado a casos em que ocorram todas as seguintes situações, simultaneamente. É imprescindível que:

- as cordas não estejam suspensas pelo rigger ou outro aparelho similar;
- técnico não esteja em nenhum momento desligado de qualquer das duas cordas;

- não seja necessário desmontar e remontar ancoragens;
- as cordas de trabalho e de segurança, independentes, devem ter sido montadas já prevendo-se o deslocamento;
- métodos devem ser utilizados para prevenir abrasão e dano à corda em seu natural deslocamento horizontal em um pêndulo.

Ainda assim o movimento horizontal deve ser restrito à angulação segura no caso da formação de pêndulo.

Quando uma descida for da ordem de 40 metros ou mais, procedimentos de segurança especiais são necessários a fim de prevenir contra riscos excepcionais relacionados a:

- a dificuldade de manuseio dos aparelhos e por conseguinte de funcionamento do sistema de descida por excesso de peso, o que exige maior esforço do operador;
- longo período de tempo em que ficam suspensos os operadores;
- movimentos das cordas; providências para a estabilização das cordas devem ser tomadas;
- a eventual necessidade de ancoragens intermediárias;
- a montagem de um resgate rápido em uma emergência;
- possibilidade de súbitas alterações climáticas, canalizações de correntes de vento, entre outros fenômenos meteorológicos.

Operadores devem monitorar continuamente as condições climáticas e a velocidade do vento durante a realização de trabalhos suspensos. Devem ser observados os limites impostos pelas regulamentações especialmente sobre a velocidade do vento, que não deve representar risco algum nem ao operador, nem ao público, nem à propriedade.

Ao final de cada descida todo o equipamento deve ser inspecionado, seguindo as recomendações do fabricante com cuidado com as especificidades de cada caso, antes de ser armazenado corretamente. Detalhes sobre uso, manutenção e inspeção são dados mais adiante, na página 3. Pode ser necessário algum cuidado antes da estocagem, como uma lavagem e/ou secagem por exemplo.

Também o local de trabalho deve ser inspecionado ao término de cada descida para

evitar perda de material e para garantir a qualidade do serviço.

## 12. Superfície de Trabalho

A superfície a ser trabalhada deve ser analisada a fim de montar um sistema de segurança apropriado a suas especificidades como parapeitos, varandas, marquises, recuos entre outras. As vizinhanças do percurso da corda e de todo o sistema de segurança devem ser limpas para evitar quedas de objetos, danos ao sistema ou às instalações do local, ou qualquer imprevisto. As superfícies de trabalho devem estar livres principalmente de substâncias escorregadias ou agressivas como óleo e outros produtos químicos, e deve ser observado se não há seções cortantes, pontiagudas, arestas ou perfis afilados ou superfícies abrasivas ou quaisquer irregularidades que possam causar dano ao equipamento e/ou ao operador. Cuidado extremo deve ser tomado quando houver nas imediações do trabalho cabos elétricos ou fontes de calor.

## 13. Ancoragem

A superfície a servir de base para as ancoragens devem ser criteriosamente inspecionada, deve ser detectada a presença de armação no caso do concreto. A resistência da estrutura à qual se fixa a ancoragem é primordial. Evitem-se as chaminés, que são o exemplo da fragilidade!

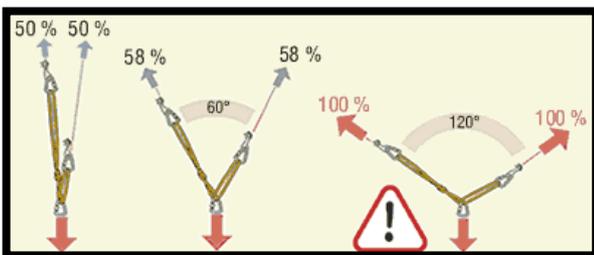


Figura 5 - Exemplos de ângulos entre os pontos de fixação de uma ancoragem e respectivos efeitos multiplicadores de forças.

A edificação deve ser equipada com um sistema de ancoragem apropriadamente dimensionado para a carga e para o uso a que será submetido. O sistema, incluindo chapeletas, mosquetões e outras possíveis interfaces, deve ser absolutamente confiável e ser no mínimo tão resistente quanto as cordas utilizadas. Equalizações, desvios, corrimãos podem tanto melhorar o sistema pelo contrario, reduzir sua confiabilidade com uma má distribuição de cargas.

Uma equalização tem a função de dividir a carga aplicada em um ponto de ancoragem em mais de um ponto de fixação. Digamos duas chapeletas "equalizadas" para a sustentação de uma corda dividem o peso da corda e a carga que será aplicada sobre a mesma.

O cálculo para o posicionamento dos pontos de fixação para as equalizações deve considerar as cargas divididas, ou multiplicadas, pelos ângulos de aplicação das forças. Se os ângulos entre as forças aplicadas aos pontos de fixação forem grandes, têm efeito multiplicador sobre as cargas, o que deve ser considerado nos cálculos da cargas permitidas de trabalho (ver figura 5). O mesmo ocorre para desvios e corrimãos.

Podem ser montados corrimãos ou ser usados outros recursos para permitir uma aproximação segura às cordas de descida. Ninguém está autorizado a entrar na área de risco, nem a utilizar tais recursos, de aproximação à área, a não ser que esteja devidamente protegido e seja devidamente treinado.

Repito: as ancoragens para a corda de trabalho, ou de acesso, e para a corda de segurança, ou back up, devem ser completamente independentes, desde os pontos de fixação à parede: as chapeletas por exemplo, devem ser diferentes. Assim os técnicos de altura operando o sistema de descida pela corda estão permanentemente protegidos por um sistema de back up totalmente independente do sistema de acesso. Devem permanecer ligados aos dois sistemas simultaneamente durante todo o decorrer da tarefa, até que estejam outra vez em local livre de quaisquer riscos. É expressamente proibido desligar-se de qualquer um dos dois sistemas durante a tarefa, sob qualquer hipótese. Esse modelo é pensado para que no caso de qualquer falha do sistema de acesso, o sistema de back up garanta a segurança do operador.

Cada corda deve ser atada sem folga à ancoragem.

Ancoragens e áreas a serem acessadas devem estar em linha, ou seja, a corda deve estar sempre na vertical, ou a no máximo 15 graus de inclinação, para evitar o movimento de pêndulo. Esse movimento pode partir a corda muito facilmente no caso de haver contato com alguma esquina ou elemento cortante ou abrasivo.

As ancoragens, quando possível, devem ser montadas de maneira que as cordas se pendurem livremente, com o objetivo de evitar

abrasão e contato com arestas, marquises, canalizações ou qualquer outro fator de risco.

A ancoragem não deve ser de nenhuma maneira utilizada para fins imprevistos e medidas coibitivas devem ser tomadas. Devem ser previstos vandalismo e roubo.

#### 14. Ancoragem e Aparelhos de Sustentação para o SDC

O sistema de cordas pode estar sujeito por equipamentos e ancoragens permanentes, isto é, dedicados permanente e exclusivamente àquele local, ou por equipamentos móveis, ou portáteis, que são transportados de local para local, de empreendimento para empreendimento. O exemplo mais comum de equipamento usado ancoragem fixa é a chapeleta. No caso de equipamento móvel é o rigger.

Usam-se artifícios para proteção da corda no contato com superfícies abrasivas ou cortantes (ver figura 6).

Deve ser garantida a qualidade tanto do sistema de fixação quanto da estrutura do edifício, e sua capacidade de suportar as cargas que lhe serão infligidas.

Deve ser testada a superfície em que é fixada a chapeleta, componente mais comum da ancoragem.

O processo de colocação da chapeleta deve ser observado atentamente. A rosca não deve ser apertada além do limite. A posição da chapa deve ser paralela e tangente à superfície. A chapeleta (recomendadas para trabalhos e resgates, segundo as EM 795) está projetada para suportar cargas entre 15 e 25 kN, dependendo do direcionamento do esforço e do modelo da chapa. Observam-se sempre as recomendações de uso do fabricante. A chapeleta deve ter chapa e parafuso verificados antes e depois de cada uso.

É necessário o uso de um conector metálico para a passagem da corda pela chapeleta, a não ser no caso de modelos especiais de placas de bordas arredondadas que a eliminem essa necessidade.

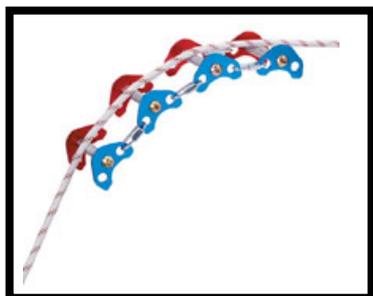


Figura 6 - Exemplo de proteção para uma corda que passe por um parapeito com esquina cortante ou abrasiva.

Aparelhos portáteis de sustentação que utilizam a estrutura de parapeitos somente são admitidos se são apropriados (projetados para esse fim e certificados), e se a estrutura da edificação permite sua fixação satisfatoriamente em resistência e localização. Estes por sua vez também são ancorados à estrutura fixa do edifício, através de chapeletas por exemplo.

Esses aparelhos portáteis de sustentação, como o rigger por exemplo, devem ser inspecionados pela pessoa competente antes e depois de qualquer descida, diariamente, assim como todo o material em utilização. Deve-se no mínimo procurar por fissuras, dobras, e verificar se não faltam elementos.

Tais aparelhos de sustentação, devem ser montados de acordo com as recomendações do fabricante. Deve-se utilizar no mínimo uma proporção de 4 para 1 de contrapeso, que não pode ser escoável. O aparelho deve estar preso a uma ancoragem fixa através de cordas e/ou cabos de aço. Estes devem ser no mínimo de mesma resistência da corda.

#### 15. Procedimentos com o Equipamento

Todo o equipamento deve ser inspecionado criteriosamente antes de cada descida, durante e após a mesma. A supervisão competente deve estar presente antes do início de cada trabalho no momento das montagens das cordas, além naturalmente do momento da colocação da própria ancoragem. O supervisor deve checar cada corda e ponto de ancoragem e garantir que os técnicos sigam seus próprios procedimentos de inspeção do equipamento de proteção pessoal.

Os técnicos não são somente responsáveis pela verificação diária de seu equipamento como da inspeção periódica, mais detalhada, para desgaste. A frequência das inspeções vai depender do tipo do equipamento e das condições de uso. Sempre observando recomendações do fabricante.

Equipamentos, fitas e cordas devem ser protegidos de parapeitos e esquinas através de lonas e acessórios confeccionados com esse fim como mostrado anteriormente. Mosquetões não devem ser usados diretamente sobre esquinas, para evitar que sejam exigidos no sentido transversal, quando detêm carga de ruptura muito inferior. Também devem ser utilizados com fitas de largura compatíveis, para que suportem as cargas infligidas em direção exclusivamente longitudinal.

Cuidados especiais devem ser tomados para que não se danifique equipamento com a movimentação com o vento, especialmente em longas descidas. Para evitar contato com calor ou superfícies abrasivas, por exemplo, ou para evitar que se enrolem as cordas, desvios e ancoragens intermediárias são recomendados, além de outros recursos como fazer a descida com a sobra de corda metida em uma bolsa por exemplo.

## **16. O equipamento de segurança**

Todo o equipamento utilizado em um SDC deve ser certificado e apropriado ao uso específico que lhe será dado em cada ocasião. Itens que não cumprirem com as exigências de segurança são proibidos. Quaisquer adaptações e/ou reparações devem ser feitas exclusivamente pelo fabricante.

A compatibilidade entre os equipamentos escolhidos para a segurança deve ser assegurada. Nenhum componente do sistema deve prejudicar o desempenho de outro. As interfaces devem ser observadas atentamente. Por exemplo, atenção especial deve ser dada aos mosquetões usados com o stop , que sofre muito desgaste pelo roçar da própria corda. O roce entre fitas e cordas é proibido.

O controle dos equipamentos é parte fundamental na garantia da segurança no sistema de trabalho em questão. A qualidade, traduzida pela confiabilidade, nos equipamentos será função do tempo e das condições de uso, de armazenamento, e de manutenção de cada item.

Todos os componentes do sistema de segurança devem ser revistos continuamente, e suas condições monitoradas. Para tanto, esse equipamento deve ser rotulado de maneira a manter um histórico de uso e inspeção.

Qualquer componente que esteja freqüentemente sujeito ao desgaste intenso ou a riscos especiais deve ser inspecionado com maior frequência. Como riscos especiais entendam-se o contato com substâncias químicas perigosas, instrumentos cortantes, superfícies abrasivas, esforço intenso, entre outros.

Todo o equipamento deve ter sua utilização restrita ao recomendado pelo fabricante, observadas cargas limites, compatibilidades e todas as restrições de uso.

Também é importante verificar a possibilidade do contato do equipamento com materiais abrasivos, ou proximidade ao calor, pois existem materiais e equipamentos

apropriados, mas com outras restrições não usuais que devem ser cuidadosamente verificadas junto ao fabricante antes de qualquer experimento. Improvisações são proibidas.

As recomendações do fabricante para conservação e uso dos equipamentos devem ser obedecidas sempre. Cada equipamento ou aparelho que seja identificado como defeituoso ou tiver sua vida útil esgotada deve ser imediatamente marcado como PERIGOSO de forma a evitar o seu uso, e em seguida deve ser retirado de serviço. Se uma reparação eficiente e autorizada não for possível, deve ser destruído. Repetimos: qualquer reparo improvisado é expressamente proibido.

Toda a informação disponibilizada pelo fabricante deve ser facilitada ao técnico, especialmente no caso de inovações e reposições, quando pode haver modificação nas especificações.

Todo o equipamento usado para o acesso e a segurança requer qualidades de resistência e força estática e/ou dinâmica segundo suas especificidades de uso, que devem ser utilizadas com uma margem de segurança adequada. Em geral os equipamentos vêm marcados com sua carga máxima de trabalho ou mínima de ruptura. Trabalha-se em geral com uma margem de segurança de cinco para um. No caso das cordas de dez para um, considerando os efeitos estressantes dos nós e do uso intenso, com exposição a raios UV entre outros fatores que podem afetar a carga limite de trabalho.

Carga limite de trabalho é a carga máxima a que um componente do sistema de segurança pode estar submetido antes de romper-se. Contudo, é importantíssimo notar que apesar deste valor ser fornecido pelo fabricante para cada equipamento, esta é efetivamente bastante menor, porque na realidade devem ser deduzidas daí as perdas de resistência pelas condições reais de utilização: a existência de equalizações, desvios, presença de nós e/ou aparelhos, entre outros fatores redutores ou multiplicadores de forças. Assim as cargas admissíveis são bem menores na prática.

Qualquer equipamento escolhido para sustentar um técnico suspenso deve ser projetado e utilizado de forma que não possa ser acidentalmente removido ou deslocado, ou ter sua trava de segurança removida, ou ainda ser destacado da corda que o sustém. Isto se aplica especialmente a aparelhos de descida, mosquetões, grigris, stoppers, trava-quedas,

baudriers e também a todas as conexões e interfaces.

Qualquer instrumento, ferramenta, ou equipamento deve estar atado ao técnico de forma a evitar uma possível queda.

### **17. Armazenamento do Equipamento de Segurança**

O equipamento deve ser armazenado sempre limpo e seco, desembalado e protegido do efeito de quaisquer produtos químicos. O local de armazenamento deve ser organizado, limpo, amplo e arejado, de maneira a proporcionar fácil acesso e segurança contra acidentes no manuseio. O local deve ainda ser escuro, e livre de umidade e calor, longe de tubulações de água e especialmente de fontes artificiais de calor como aquecedores ou motores.

### **18. Inspeção e Controle de Equipamentos de Segurança**

Todo o equipamento de segurança (o que inclui equipamentos de suporte, ancoragem, cordas, aparelhos de descida e ascensão, equipamentos de proteção individuais, e todo e qualquer item utilizado para proteção dos materiais de limpeza e manutenção, como cordeles, tampas entre outros) está sujeito à degradação, causada principalmente pela ação do sol, da abrasão, do contato com agentes químicos, e do esforço mecânico do próprio uso. Fibras e metais, seja lenta ou rapidamente são danificados até o ponto de comprometer o uso seguro. Para reduzir esse desgaste se deve dar especial atenção não só ao uso, mas também ao armazenamento adequado.

No caso de equipamentos e componentes expostos por longos períodos ou até permanentemente a céu aberto, as substituições são mais frequentes, sendo que as inspeções devem ser feitas em espaços de tempo mais curtos também e especialmente antes do uso após um período de abandono. O mesmo é o caso dos equipamentos que tiverem algum contato com substâncias químicas perigosas. Regiões sujeitas à maresia expõem o equipamento à acelerada oxidação e degradação, o que exige que inspeções minuciosas devem ser feitas em cada componente, observando-se o material de que é construído e os tratamentos a que foi sujeito. As inspeções e substituições devem ser programadas para intervalos adequados, sob a responsabilidade da pessoa competente. As

inspeções diárias antes de cada uso têm que ser observadas obrigatoriamente.

Livros de registro completos devem ser mantidos, contendo procedimentos, intervalos de inspeções, datas e assinaturas dos responsáveis, substituições previstas e realizadas, entre outras informações relevantes caso a caso.

Em seu primeiro uso, todo equipamento deve ser testado por pessoa competente, que deverá repassar as instruções de uso e precauções de segurança do novo equipamento à equipe de técnicos.

Todo o equipamento deve sofrer uma inspeção visual e tátil antes de cada uso, assim como antes de ser guardado, para assegurar que está em boas condições, e funciona de forma correta e segura. Instruções devem ser dadas pelo fabricante de como fazê-lo. Informações relevantes resultantes dessa inspeção devem ser registradas e qualquer equipamento considerado defeituoso ou sobre o qual haja alguma dúvida sobre suas condições de trabalho deve ser retirado de serviço imediatamente.

A inspeção periódica deve ser feita independentemente das inspeções diárias obrigatórias.

Todo o equipamento, ainda que não esteja em uso, também deve ser inspecionado periodicamente, pelo menos a cada seis meses, ou segundo recomendação do fabricante, ou ainda segundo o cronograma de inspeções planejado pela empresa, considerando as condições ótimas de armazenamento. Procedimentos de inspeção devem ser padronizados para melhor controle. Um cronograma de fácil entendimento deve ser elaborado e cumprido, relacionando itens de equipamentos e períodos de inspeção. O resultado dessas inspeções devem ser registrados.

Todo o equipamento deve ser mantido limpo para evitar maior desgaste. Em caso de necessidade, pontual ou periodicamente, pode ser lavado com água doce, pura e fria, e secado em ambiente arejado e escuro, livre de calor artificial.

O equipamento que for utilizado em ambiente sujeito à maresia deve ser imerso em água doce por algumas horas, e em seguida lavado e enxaguado profusamente.

Todo material, têxtil ou metálico, que tenha sofrido grande impacto, por tensão ou no caso de queda de algum objeto sobre o mesmo, deve ser retirado de serviço.

Todo equipamento que for retirado de serviço deve ser rompido ou danificado definitivamente a fim de evitar o mal uso por terceiro.

Cada tipo de equipamento e cada fabricante tem suas especificidades a serem consideradas em uso, limitações, cuidados e também em relação a inspeções. A seguir damos diretrizes gerais que devem ser observadas sempre.

A ferrugem especialmente tem efeito enfraquecedor em nylon. Qualquer material em nylon que tenha contato com objetos oxidados deve ser lavado imediatamente.

Todo equipamento que tenha seu desempenho prejudicado, ou possivelmente prejudicado, deve ser retirado de serviço. Isso inclui especialmente ácidos e substâncias cáusticas, por exemplo no caso de líquidos de baterias, produtos de combustão e outros químicos. Muitas vezes os danos causados não são evidentes e facilmente identificados por uma simples inspeção visual. Em caso de dúvida, retira-se o equipamento de serviço.

### **19. Materiais têxteis: Baudriers, fitas, cordeletes e cordas**

Cordas, cordeletes e fitas devem ser passados entre os dedos, e dobrados e torcidos, em toda a sua extensão à procura de rompimento de fios, desgaste das fibras por abrasão, rigidez ou dureza, sujeira ou grãos, ou ferrugem, piche ou marca de qualquer óleo ou produto químico.

Os maiores desgastes sofridos por esse tipo de material são abrasão e cortes. Para minimizar esse efeito pode-se lavar o equipamento com água limpa pura e fria. Ou no máximo com um sabão neutro leve, com pH entre 5,5 e 8,5, e enxaguado profusamente. Se for usada uma máquina de lavar, o equipamento deve ser colocado em uma bolsa, para evitar esforço mecânico. Nunca deve ser usada água quente.

Os materiais têxteis deve ser lavados a mão ou à máquina com sabão neutro e enxaguado com água limpa e nunca acima de 30 graus. Deve ser secado em lugar arejado e à sombra. Manchas de graxa podem ser retiradas com tricloretileno.

Também devem ser guardados em local seco, arejado e escuro, quimicamente neutro, (evitar absolutamente ambientes salinos), longe de bordas cortantes e superfícies abrasivas, fontes de calor, umidade, substâncias corrosivas e outras possíveis condições

perigosas. Não devem ser guardados de maneira comprimida.

Se é necessária a desinfecção do produto usar um desinfetante compatível com a poliamida, o poliéster, o policarbonato, o PVC. Deixar de molho por uma hora em solução diluída com água e a uma temperatura máxima de 20 graus. Enxaguar com água fria abundante. Deixar secar completamente, longe de qualquer fonte de calor direta.

O material têxtil não deve nunca ser exposto a temperaturas acima de 50 graus Celsius.

### **20. Materiais metálicos: mosquetões e outros conectores, dispositivos de descida, ascensão e segurança**

Anéis metálicos, mosquetões, fivelas do baudrier, dispositivos metálicos em geral, devem ser verificados em busca de fissuras, deformações, desgaste e qualquer outro dano. Devem ser verificadas dobradiças, molas, parafusos e rebites. Esse material também deve ser mantido limpo para evitar maior desgaste. Partes móveis, quando secas devem ser lubrificadas com um óleo leve ou com silicone. Atenção para que o lubrificante não entre em contato com fitas e outros têxteis.

Alguns produtos químicos usados em construção têm efeito corrosivo acentuado em alumínio. Informações devem ser checadas com os fabricantes.

Qualquer equipamento metálico deve ser sempre substituído em caso de queda forte, a resistência inicial do equipamento pode haver sido reduzida e podem haver microfissuras internas não perceptíveis.

O tempo de vida útil do equipamento varia segundo seu uso, mas não deve exceder os três anos de sua fabricação, por recomendação dos fabricantes.

Deve-se manter um registro de quaisquer incidentes, da frequência e do tipo de uso a que é submetido e sobre as condições de armazenamento e manutenção de todos os elementos do sistema de segurança.

A manutenção é feita através da limpeza com água potável, tibia, eventualmente adicionando-se um pouco de sabão neutro. Deixar secar em local ventilado à sombra, longe de fontes de calor artificiais. A lubrificação das partes móveis dos aparelhos e conectores metálicos deve ser feita com frequência, com óleo à base de silicone. Evitar o contato do óleo com quaisquer partes têxteis. A lubrificação deve ser feita depois de limpeza e secagem completas.

Depois de limpos e lubrificados, aparelhos, mosquetões e outros conectores devem ser guardados em local seco, arejado e escuro, quimicamente neutro, (evitar absolutamente ambientes salinos), longe de bordas cortantes e superfícies abrasivas, fontes de calor, umidade, substâncias corrosivas e outras possíveis condições perigosas.

## **21. Ferramentas**

Treinamento apropriado deve ser dado aos técnicos no uso das ferramentas e na realização das tarefas de forma perfeitamente segura.

É indispensável que a ferramenta seja adequada ao serviço suspenso por cordas, isto é, não ofereça riscos à integridade do sistema. Dispositivos de proteção e transporte devem ser utilizados sempre que necessário.

Todas as ferramentas devem estar unidas ao técnico ou ao seu baudrier através de cordeletes. Na maioria dos casos aqui o maior risco é a queda inadvertida da ferramenta. Medidas alternativas de segurança podem ser utilizadas como uso de proteção extra, ou meios alternativos de suportar o peso de uma ferramenta de maior vulto ou cuja operação exige grande esforço. Podem ser usadas desde ventosas e cliffs até chapeletas fixas, por exemplo.

## **22. Sistemas de Acesso e Posicionamento do Técnico**

Diversas alternativas à fixação de cordas e ao equipamento escolhido podem tornar o sistema de segurança mais eficaz. Os equipamentos escolhidos para um objetivo não necessariamente cumprem os requisitos para outro. A eleição deve ser feita criteriosamente.

Na maioria dos casos de SDC além da função primária de sustentar e posicionar o técnico adequadamente para a realização da tarefa, o sistema é projetado para suportar somente pequeníssimas quedas, limitadas em distância e carga, por exemplo a distância de uma solteira, ou um talabarte. Este sistema não dá conta de quedas de impacto superior a 6kN.

Em alguns casos admitem-se progressões sem a utilização de cordas, porém com o uso de talabarte duplo. Acontece principalmente em estruturas de ginásios, fábricas, geralmente estruturas metálicas aparentes, onde os deslocamentos são majoritariamente na horizontal ou em suspensão em uma inclinação negativa.

## **23. Sistemas de lançamento de Cargas**

Utilizam-se sistemas de polias para o içamento de carga elevada e para resgates. As polias (figura 7) utilizadas em associação reduzem o esforço necessário para a elevação de uma carga. Existem polias específicas para determinadas utilizações, como polias duplas, ou triplas, ou com travas blocantes, unidirecionais ou bidirecionais etc, veja a figura ao lado.

## **24. Restrição de percurso**

É a utilização do equipamento para restringir os movimentos do técnico (figura 8), de modo a evitar que este tenha acesso a zonas de exposição a quedas, veja a figura ao lado.

## **25. Proteção para Quedas**

Se há risco de queda outro sistema deve ser montado para proteção do técnico, com absorvedores de energia, isto é, equipamentos dinâmicos de segurança.

## **26. Sistemas de Comunicação**

Um sistema de comunicação eficiente deve ser estabelecido entre a equipe de técnicos e equipes de apoio, controle e resgate. Especialmente se não se conta com recursos como telefones celulares e rádios. O rádio é útil pelos difíceis acessos e grandes alturas, mas sinais manuais e de voz também são importantes como códigos de emergência.

## **27. Considerações Finais**

A importância deste documento está em trazer para o cenário da acadêmico uma problemática de importância crescente para a Construção Civil, que representa boa oportunidade de intervenção ergonômica em todo o seu âmbito de aplicação, passando tanto pelo aspecto do conforto e segurança dos postos de trabalho quanto pelos psicológicos relacionados ao risco. A necessidade de boa formação dos trabalhadores, de uma boa organização do trabalho e controle dos processos e a especialização e a qualidade dos equipamentos, como vimos, são condições impostas pela utilização do SDC, que vêm a ser muito benéficas para a qualidade do negócio em diversos, senão todos, os níveis. Essa constatação justifica o atual crescimento da concorrência nesse setor específico e garante a ampliação do mercado. A recente exigência de garantias de segurança de empresas na contratação desses serviços vem gerando a formação de uma série de cursos, quase

sempre ministrados por escaladores sem uma especialização formal em segurança ou ergonomia.

Acredito que este seja um momento para se consolidar conhecimentos e traduzi-los em regulamentações que orientem o desenvolvimento das empresas do setor. Contando com a sua crítica como especialista, publico esse texto tentando facilitar a interação entre autor e leitor, misturando esses papéis no sentido da composição de um trabalho cada vez mais completo.

- Glossário

Ancoragem - é o modo e o local da fixação das cordas à estrutura do edifício.

Back up - expressão normalmente usada para referenciar a redundância no sistema de segurança. Por exemplo, em uma descida se usa um aparelho como o grigri e o trava-quedas como back up.

baudrier - espécie de cinto de segurança com alças para as pernas, permite a união do técnico às cordas e a todo o equipamento (ver figura ao lado).

Cordelete - cordinhas padronizadas, certificadas como todo o equipamento, utilizadas em situações de emergência para o prussik, e para unir o equipamento ao técnico, inclusive as ferramentas.

Dever - verbo de conotação mandatória, denota obrigatoriedade.

Equalização - é a distribuição da carga aplicada sobre a corda entre diferentes pontos de fixação em uma ancoragem, back up ou desvio. Essa distribuição tanto poderá reduzir como aumentar a carga aplicada a cada um desses pontos, segundo sua geometria, por isso deve ser montada criteriosamente.

Fitas (tubulares ou planas) - certificadas como todo o equipamento, utilizadas para unir equipamentos ao técnico, inclusive as ferramentas e em situações de emergência para o nó autoblocante Marchard.

Grigri - (ver figura ao lado) utilizado normalmente para a descida, em substituição ao stop.

Jumar - aparelho de ascensão.

Marchard - nó similar ao prussik, que permite a progressão pela corda por meio de fitas, utilizado na falta de equipamentos mais específicos como o jumar.

Mosquetão - principal conector utilizado entre fitas e aparelhos, normalmente com trava de segurança. Veja figura.

Prussik - nó que também dá nome ao método de progressão pela corda por meio de

cordinos, utilizado na falta de equipamentos mais específicos como o jumar.

Rappel - descida através da corda, com a utilização de aparelho como o grigri ou o stop

Rigger espécie de cavalete móvel, com contrapesos, utilizado para sustentar a corda sobre um parapeito, projetando-a para a descida vertical.

SDC – Sistema de Descenso com o auxílio de cordas, ou Sistema de Descida Controlada, através de cordas.

Solteira - veja talabarte.

Stop - (ver figura) aparelho utilizado para rappel.

Talabarte - (ver figura abaixo) fita ou "cordino" especificamente utilizados para unir o técnico aos aparelhos de segurança e descida pessoais, à ancoragem ou à própria estrutura.

Técnico ou operador - funcionário que realiza em nosso caso qualquer tipo de tarefa na qual necessita utilizar corda(s) ou cabo(s) de aço para sua sustentação e segurança.

Travaquedas - aparelho de back up utilizado para ligar o técnico a sua corda de vida.

Anexo: Quadro-Resumo dos Conhecimentos Obrigatórios e Habilidades Específicas para os três níveis técnicos exigidos para os operadores do SDC, segundo o padrão IRATA.

Resumo dos Conhecimentos Obrigatórios e Habilidades Específicas para os três níveis técnicos exigidos para os operadores do SDC, segundo o padrão IRATA.

Nível 1:

Conhecimentos Teóricos

- Riscos e Acidentes
- Acidentes com mais ocorrências
- Legislação relevante, diretrizes e equipamentos padronizados
- Objetivos da padronização dos procedimentos de segurança
- Procedimentos padronizados de serviço e segurança
- Cuidados especiais para iniciantes, autoproteção na aproximação da ancoragem, proteção das cordas em arestas e parapeitos

- Procedimentos a serem tomados antes do início dos trabalhos, isolamento da área, inspeções do equipamento
- Técnicas: nós, entendimento e utilização de ancoragens, equalizações e desvios, rapel e ascensão
- Equipamentos: Uso, manutenção, inspeção, limitações, funcionamento
- Cabos e cordas fixas aéreas
- Fatores de queda, cargas de trabalho, uso seguro do equipamento
- Substâncias perigosas e agravantes de risco
- saber utilizar diferentes sistemas de ancoragem, isto é, prender-se a diferentes formas de ancoragem, com diferentes tipos de equipamentos
- montar em uma corda
- rapelar pela corda
- ascender pela corda
- mudar a direção de progressão (trocar de ascender para descender e vice versa)
- ultrapassar nós intermediários em uma corda, estando subindo ou descendo através da mesma
- ultrapassar ancoragens intermediárias e desvios na corda, idem
- transferência de corda para corda
- travar o aparelho de descida para evitar movimento acidental
- travessia horizontal
- saída da corda pelo topo
- escalada artificial, na horizontal e vertical
- Métodos de resgate, em um cenário pré-montado:
- no caso uma vítima inconsciente que esteja travada em um aparelho de descida e/ou em seu back up
- prática com cordas auxiliares e sem cordas auxiliares, quando o resgate é feito com a ascensão ou descida pelas cordas em que está suspensa a vítima;
- o procedimento básico é: aproximar-se da vítima; coloca-la em boa posição; retirar excesso de equipamentos de seu baudrier; clipar a vítima junto a si da forma mais segura sem movê-la muito, livrá-la do aparelho de bloqueio anterior, normalmente o grigri, mas não necessariamente do trava-quadras; e descer pelas cordas de resgate com a vítima junto a si.
- esses procedimentos têm que ser realizados da forma mais rápida e equilibrada que for possível. A prática é determinante no nível de eficiência.

#### Responsabilidades requeridas para técnico de nível 1

- responsabilizar-se por observar se está sendo respeitada a sinalização das áreas isoladas por motivo de segurança;
- responsabilizar-se pela inspeção de seu equipamento pessoal de segurança;
- responsabilizar-se por sua própria segurança na aproximação da ancoragem e em todo o momento em que esteja suspenso, tempo em que deverá estar permanentemente protegido;
- Habilidades requeridas para técnico de nível 1
- realizar um número mínimo de tarefas que requerem a utilização de cordas, sob a supervisão (um técnico de nível 1 não está autorizado a supervisionar outros técnicos);
- auxiliar na montagem de operações não triviais, sob a orientação de um técnico de nível superior;
- saber efetuar resgates envolvendo descenso de si próprio e estar familiarizado com sistemas de içamento;
- conhecimento e desenvoltura na aplicação das técnicas básicas de segurança com cordas (definidas a seguir).

#### Técnicas Básicas de Segurança de Nível 1

- Montagem, ajuste e inspeção de seu equipamento pessoal de segurança.
- Nós: oito, nove, borboleta alpina, pescador duplo, nó de fita, prussik, machard, nós de fim de corda
- Manobras em um sistema pré-montado de cordas:

#### Nível 2:

- Conhecimento Teórico
- Todo o conhecimento de nível 1, e mais:
- Legislação de segurança do trabalho, regulamentação, requisitos de segurança
- Análise de Riscos
- Teoria da Qualidade
- Prática de procedimentos para a garantia da qualidade em seu trabalho

- Habilidades requeridas para técnico de nível 2
- Familiaridade e desenvoltura nas habilidades requeridas para o nível 1, e ainda dominar maior gama de soluções técnicas.
- técnico deve cumprir um mínimo de horas de trabalho comprovadas, que devem incluir uma ampla variedade de situações de exposição e técnicas, como em variadas estruturas, como planos inclinados e clarabóias.
- Saber utilizar diferentes equipamentos e sistemas de ancoragem, móveis, fixos, de expansão, químicos, cabos de aço e/ou cordas auxiliares.
- Uso de corrimãos e travessias, alternativas para limite de deslocamentos, posicionamentos e aproximação de ancoragens.
- Deve ser capaz de montar variados sistemas de segurança, e realizar resgates inclusive em casos de travessias e cordas horizontais, sob supervisão.
- Certificado atualizado de primeiros socorros.
- Conhecimento sobre manutenção, inspeção, proteção e uso do equipamento, incluindo certificação e etiquetagem para controle de histórico.
- Capacidade de estabelecer teórica e praticamente um sistema de acesso ao local das tarefas protegido para a equipe e para terceiros, baseado na identificação e avaliação dos riscos do local e da tarefa.
- Nós avançados (de meio de corda e para equalizações)
- Ancoragens (colocação, utilização e variações), equalizações, desvios, ancoragens intermediárias
- Ascensão e rapel, alternativas de técnicas e equipamentos, em situações diversas e adversas
- Equipamentos avançados
- Sistemas de tensionamento
- Identificação e avaliação de riscos e registro de acidentes, incidentes, e “quase falhas”
- Técnicas de resgate alternativas
- Sistema de polias e içamento
- Cargas de segurança, de trabalho, cargas limite

Nível 3:

Conhecimento Teórico

Todo o conhecimento dos níveis 1 e 2, e mais:

- Conhecimento profundo sobre inspeção de equipamentos, uso, cargas limites e cargas de segurança
- Conhecimento profundo sobre análise e gerenciamento de riscos.
- Competência para a supervisão das mais variadas técnicas e sistemas de trabalho.
- Proficiência nas técnicas e legislação relevantes para cada projeto.
- Auxílio ao projeto;
- Habilidades requeridas para técnico de nível 3
- Todas as habilidades e conhecimentos requeridos para os níveis 1 e 2 e mais:
- Expressar-se por escrito de forma correta e objetiva.
- Capacidade de auxiliar na fase de projeto e planejamento do trabalho: redigir relatórios, estimar orçamentos e cronogramas, dominar os recursos de computação necessários para isso.
- Capacidade de liderança e iniciativa.
- Capacidade de assumir total responsabilidade pela supervisão de um projeto.
- Domínio sobre técnicas avançadas de resgate na mais ampla variedade de situações, e competência em sua supervisão.
- Experiência em ampla variedade de ambientes e condições de trabalho.
- Prática em sistemas de polias, pêndulos controlados, progressão em técnicas de escalada artificial vertical, horizontal e negativa e tirolesa
- Ascensão em sistema artificial e livre de escalada, pêndulos, tirolesa.

## 28. Bibliografia

ANSI (American National Standard Institute). Window cleaning Safety – An American National Standard. IWCA I-14.1-2001 Approved October 25, 2001.

IRATA (Industrial Rope Access Trade Association). International Guidelines on the use of rope access methods for industrial purposes. Edition 1. ISBN 0 9523227 6 5. June 2001.

\_\_\_\_\_. General requirements for certification of personnel engaged in industrial

rope access methods. Edition 4. ISBN 0 9523227 8 1. May 2002.

SMITH, Bruce & PADGETT, Allen. On Rope – North American Vertical Rope Techniques. New Revised Edition. Publ.: Vertical Section, National Speleological Society, USA 1996.

MAGALHÃES, Rita Mello. Sistemas de Segurança para Reflorestamento em Escarpas Rochosas do Rio de Janeiro. In: Anais do II ENCONTRO CARIOCA DE ERGONOMIA. Rio de Janeiro, 1994.

\_\_\_\_\_. Percepção e Análise de Riscos em uma "Sociedade Tecnológica". In: Anais do III Congresso Internacional de Engenharia de Produção. XIV ENEGEP (Encontro Nacional de Eng. de Produção), UNIMEP - 1996.

Sítios da internet mencionados:  
[www.irata.org](http://www.irata.org) ; [www.iwca.org](http://www.iwca.org) ; [www.petzl.com](http://www.petzl.com) .