



Secretaria de Inspeção do Trabalho
Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho
Coordenação-Geral de Normatização e Programas

NOTA TÉCNICA Nº 195 /2015/CGNOR/DSST/SIT

Interessado: Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho / Secretaria de Inspeção do Trabalho
Assunto: Esclarecimentos sobre a utilização de Equipamentos de Proteção Individual para a realização de trabalho em altura por trabalhadores com mais de 100 Kg.

1. O Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho tem sido questionado de forma frequente acerca da limitação da autorização para trabalho em altura para trabalhadores com mais de 100 Kg. Em muitos casos relatados, empresas têm adotado como critério para autorização e até mesmo aptidão o índice de Massa Corporal – IMC ou o peso do trabalhador, restringindo o trabalho para os de IMC acima de 30 ou com massa (“peso”) superior a 100 Kg.
2. A Análise de Risco deve, além dos riscos inerentes ao trabalho em altura, considerar (NR 35, 35.4.5.1), entre outros fatores, a seleção, inspeção, forma de utilização e limitação de uso dos sistemas de proteção coletiva e individual, atendendo às normas técnicas vigentes, às orientações dos fabricantes e aos princípios da redução do impacto e dos fatores de queda.
3. A análise tem como princípio a adaptação do trabalho ao homem. Em sendo necessário expor o trabalhador ao trabalho em altura, e atendida à hierarquia da priorização dos sistemas coletivos aos individuais, o sistema de proteção deve estar adaptado às características psicofisiológicas do trabalhador, dentre os quais o seu peso ou IMC, e não o contrário. De forma alguma se desconsidera as campanhas e ações no sentido de proporcionar uma melhor condição de saúde do trabalhador, em face de contraindicações de ordem médica para o trabalho em altura de pessoas com sobrepeso (FROOM, 1996; ALLONE), o que deve ser estimulado e implementado pela empresa, mas essa ação não pode representar o afastamento do trabalhador de sua atividade, quando existentes meios alternativos de proteção adaptados às suas condições, que seria uma medida contrária à NR-17 – Ergonomia, e mesmo discriminatória. Assim, as características psicofisiológicas dos trabalhadores devem nortear a seleção dos equipamentos de proteção, dentre os quais os EPI.
4. Os sistemas de proteção individual contra quedas podem ser classificados em duas categorias, segundo sua finalidade:

- Os sistemas de *restrição de movimentação*, que visam impedir que o trabalhador atinja a zona com risco de queda, não permitindo que a queda ocorra.
- Os sistemas de *retenção de queda*, que objetivam minimizar as conseqüências da queda. Buscam controlar as energias, minimizando as forças de impacto e os deslocamentos gerados pela queda, de modo a preservar a integridade física do trabalhador. Portanto, é nesse tipo de sistema que a massa do trabalhador tem a maior relevância.

5. O sistema de proteção contra quedas pode ser separado em dois subsistemas: o equipamento de proteção individual e o sistema de ancoragem. O equipamento de proteção individual (EPI), por sua vez, é composto pelo cinturão de segurança, pelo componente de união (que pode ser um talabarte, um trava-quadras deslizante em linha flexível ou rígida, ou ainda um trava-quadras retrátil), e pelo absorvedor de energia individual (usualmente integrado ao componente de união).

6. Para sistemas de retenção de queda, o cinto de segurança deve resistir às forças que serão aplicadas sobre ele, não permitir que o corpo do trabalhador se desprenda e distribuir a força de retenção de queda sobre pontos do corpo em que não causarão lesões. Esses requisitos são atendidos apenas por um cinturão de segurança do tipo paraquedista, certificado de acordo com a norma da ABNT NBR 15836. Consta dessa norma, entre outros requisitos, que “o cinturão de segurança tipo paraquedista deve ser projetado e fabricado de forma que o usuário possa se colocar o mais facilmente possível na posição adequada e se manter nela durante o tempo de utilização previsto, tendo em conta os fatores ambientais, movimentos a realizar e posturas a adotar. Para isso, deve ser possível otimizar a adaptação de um cinturão de segurança tipo paraquedista à morfologia do usuário mediante qualquer meio adequado, como fivelas de ajuste ou uma variedade suficiente de tamanhos” (NBR 15836, 4.1). O cinturão pode ser ajustado pelas fivelas dentro de certos limites, a partir dos quais, cumpre selecionar o tamanho de cinturão adequado ao porte físico do trabalhador. Um cinturão de tamanho demasiado grande ou pequeno poderia deixar escapar o trabalhador, ou causar lesão pela aplicação de força em pontos inadequados, como também ser um fator de desestímulo ao uso do EPI.

7. Os demais componentes usados em sistemas de retenção de quedas também são certificados por normas específicas da ABNT, como o talabarte de segurança (NBR 15834), o absorvedor de energia (NBR 14629), o trava-quadras deslizantes em linha flexível (NBR 14626), o trava-quadras deslizantes em linha rígida (NBR 14627) e o trava-quadras retrátil (NBR 14628). Todas essas normas incluem um ensaio de comportamento dinâmico, em que é utilizada uma massa de ensaio de 100 kg. Nesses ensaios, uma das extremidades do componente de união é conectada à massa e a outra extremidade é conectada a um instrumento de medida de força conectado por sua vez em um ponto de ancoragem fixo. A massa é levantada a partir do repouso até a altura de queda prevista na norma, e então solta, sendo medida a força durante a retenção de queda e a distância de parada. As normas

exigem que a força de retenção de queda não exceda a 6 kN, e que a distância de parada não exceda o valor previsto em norma.

8. Manter o valor da força em até 6 kN tem dupla finalidade: por um lado, proteger a integridade física do trabalhador, evitando intensidades de força que poderiam causar lesões, e, por outro, evitar a ruptura dos componentes do sistema de proteção contra quedas, que poderiam causar sua falência.

9. Estudos com paraquedistas determinaram o valor de 12 kN como limite superior para a força de impacto, já extremamente perigoso para jovens bem treinados, e que podiam assumir a posição mais favorável antes da abertura do paraquedas. A partir daí foi estabelecido o limite de 6 kN para fins ocupacionais, onde as condições não são tão favoráveis (SULOWSKI, 1991, Cap. 2; CRAWFORD, 2003).

10. Quanto à segurança dos componentes do sistema, as normas de EPI também incluem um ensaio de resistência estática, em que uma força de ensaio é aplicada durante 3 minutos no componente, que deve suportar sem ruptura. O valor da força de ensaio varia conforme a norma, e conforme o material do componente, mas geralmente fica em torno de 15 kN, o que garante um fator de segurança de 2,5, se a força de impacto for limitada a 6 kN. As normas NBR 16325-1 e 16325-2, que tratam dos dispositivos de ancoragem, também prevêem teste de resistência estática de 12 kN, o que garante um fator de segurança 2,0. A estrutura onde o dispositivo de ancoragem é fixado também é selecionada de modo a que resista no mínimo a esses valores. Isso tudo está baseado em que o sistema de proteção individual contra quedas inclua um absorvedor de energia que garanta que a força de impacto de retenção de queda não ultrapasse 6 kN.

11. Como os ensaios de desempenho dinâmico do absorvedor de energia e dos componentes de união são realizados com massas de 100 kg, é garantido que, para trabalhadores que tem até essa massa, o desempenho do sistema de proteção contra quedas atende esse requisito. Porém, o ensaio não oferece garantia no caso de trabalhadores com massa total (do corpo e de ferramentas e equipamento transportados junto ao corpo) superior a 100 kg. O motivo é que pode ocorrer o esgotamento da capacidade do absorvedor de energia, e a partir desse momento, a força de retenção de queda se eleva rapidamente. Encontram-se na literatura especializada estudos sobre esse fato (GOH; LOVE, 2010), e alertas tem sido publicados (SULOWSKI, 2015).

12. O absorvedor de energia é um componente do EPI de proteção contra quedas que tem a função de limitar a força de impacto transmitida ao trabalhador (e conseqüentemente também à ancoragem), prevenindo lesões durante a retenção da queda, pela dissipação da energia cinética. O absorvedor de energia deve garantir que o valor máximo da força (força de pico do absorvedor) não ultrapasse um determinado limite, que é o de 6 kN. O absorvedor é colocado em série com o

talabarte, e geralmente é, por razões de segurança, integrado ao talabarte, isto é, ligado ao talabarte de forma que não possa ser removido sem danificá-lo.

13. Uma forma comum de absorvedor de energia usado em EPI é um material têxtil (geralmente de cor branca) que se rasga gradativamente ao ser tracionado. Quando ocorre a queda, o talabarte inicialmente está frouxo, depois se estica. À medida que o talabarte vai se distendendo, a força vai aumentando. Quando a força atinge determinado valor, o material branco começa a se romper, diminuindo o valor da força e aumentando o comprimento do absorvedor. Quando a força volta a aumentar acima do valor de ruptura do material, mais um pouco do material se rompe, e a força volta a diminuir. Assim, o valor da força oscila sem ultrapassar o limite. O comprimento do absorvedor vai aumentando. A energia cinética é usada para romper o material, transformando-se em calor. Quando ocorre a parada completa do trabalhador, o material para de se romper. Pode-se verificar que ocorreu um aumento de comprimento do absorvedor e que este está quente. Em paralelo com o material branco, o absorvedor de energia tem uma tira de reserva, dobrada. No caso de ocorrer a ruptura total do material branco antes da parada do trabalhador, a tira de reserva é esticada, mantendo a ligação entre as duas extremidades do absorvedor. Nesse caso, o talabarte está sem absorvedor de energia, a força no talabarte volta a aumentar, ultrapassando o valor limite, até a parada completa do trabalhador.

14. O ensaio de comportamento dinâmico é feito com uma massa de 100 kg, com uma altura de queda de duas vezes o comprimento do talabarte (altura de queda máxima possível quando o talabarte é preso em um ponto de ancoragem fixo). O valor medido da força de impacto não pode ultrapassar 6 kN. Porém, pode acontecer que alguns absorvedores sejam construídos com apenas o comprimento de absorvedor necessário para ser aprovado no ensaio, sem uma reserva de comprimento. No término do ensaio o material branco terá sido totalmente rompido. Porém, quando um trabalhador com mais de 100 kg cai, sua energia cinética é maior, e no momento em que o absorvedor se esgota, ainda sobra energia cinética, isto é, a queda ainda não parou. Nesse caso, o talabarte está sem absorvedor de energia, a força no talabarte volta a aumentar, ultrapassando o valor limite de 6 kN. Alguns absorvedores ensaiados com massa de 120 kg chegaram a uma força de quase 11 kN (GOH; LOVE, 2010).

15. Os vários estudos (GOH; LOVE, 2010; SULOWSKI, 2015) recomendam a revisão de normas para atender o crescente número de trabalhadores com maior massa. A norma canadense (CSA Z259-11, 2005) traz duas classes de absorvedores, uma com força de 4 kN, destinado a trabalhadores de 45 kg a 115 kg, ensaiado com massa de 100 kg; e a outra, de 6 kN, para trabalhadores de 90 kg a 175 kg, ensaiado com massa de 160 kg. Outras sugestões para evitar o esgotamento do absorvedor de energia envolvem adaptações técnicas, como associação de dois

absorvedores de energia, em série ou em paralelo, e redução da altura de queda (PARSONS, 2013; CSA Z259-16, 2004), implementadas mediante projeto por profissional legalmente habilitado e capacitação e supervisão dos montadores e usuários. **Também ressaltada a necessidade de inclusão de informações no manual de instruções, para permitir a determinação da altura de queda permissível em função da massa do usuário.**

16. Está em elaboração na ABNT o projeto de norma brasileira “Guia para seleção, uso e manutenção de sistemas e equipamentos de proteção individual para trabalhos em altura”, baseada na norma britânica BS 8437 (2005). **Essa norma traz, em 9.6.3, recomendações tanto para usuários acima de 100 kg, como abaixo de 80 kg. No primeiro caso, a norma diz que “o uso de um sistema de retenção de queda deve observar o limite do fabricante para massa total do usuário. Caso contrário, deve-se consultar o fabricante antes de utilizar o sistema. O fabricante poderá ser capaz de oferecer absorvedores de energia específicos apropriados para a massa do usuário ou um sistema com distância de parada menor.** Exceder o limite do fabricante pode gerar uma força de impacto excessiva ou uma distância de parada excessiva, ou causar a falha do sistema, e não deveria ser sequer cogitado”.

17. **As normas técnicas estabelecem padrões mínimos, que devem ser atendidos, mas que podem ser excedidos a favor da segurança.** A NBR 14629 exige o teste com 100 kg, mas não há impedimento se o fabricante projetar um absorvedor que atenda esse teste e também um teste opcional com massa maior, e anuncie seu produto com o limite mais elevado, e os empregadores selecionem esse produto para uso por trabalhadores acima de 100 kg.

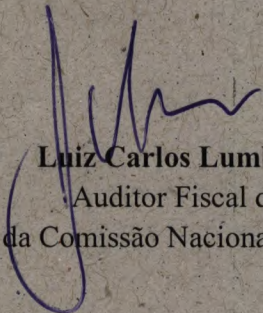
18. Na verdade, o que precisamos saber quando utilizamos cintos de segurança com talabarte com absorvedor de energia incorporado é o desempenho deste equipamento para as diferentes faixas de massa total do trabalhador, e alturas de queda. Essa informação não faz parte do Certificado de Aprovação – CA emitido pelo MTE e deve ser obtida com o fabricante do equipamento, que faz as especificações dos equipamentos em função do seu uso.

19. Face ao exposto, considerando a adaptação do trabalho ao homem, evitando soluções simplistas, como afastar sumariamente do trabalho em altura trabalhadores com mais de 100kg, considerando que não se pode expor o trabalhador a risco pelo uso de um EPI fora dos limites especificados pelo fabricante e tampouco presumir que, por atender uma norma, o EPI seja seguro para uso que extrapole as condições dos ensaios definidos nessa norma, conclui-se que o uso de um sistema de retenção de queda deve observar os limites estabelecidos pelo fabricante para massa total, devendo neste caso ser consultado o fabricante antes de utilizar o sistema. O fabricante poderá assegurar o uso nas condições especificadas, ser capaz de oferecer absorvedores de energia específicos apropriados para a massa do usuário ou um sistema com distância de parada menor.

Exceder o limite do fabricante pode gerar uma força de impacto excessiva ou uma distância de parada excessiva, ou causar a falha do sistema, e não deveria ser sequer cogitado o uso nessas situações.

20. A consideração superior.

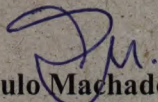
Brasília, 24 de setembro de 2015.



Luiz Carlos Lumbreras Rocha
Auditor Fiscal do Trabalho
Coordenador da Comissão Nacional Tripartite Temática da NR35

De acordo. Encaminhe-se ao DSST.

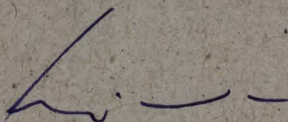
Brasília, 24 / 9 / 2015



Romulo Machado e Silva
Coordenador-Geral de Normatização e Programas

De acordo. Encaminhe-se à SIT.

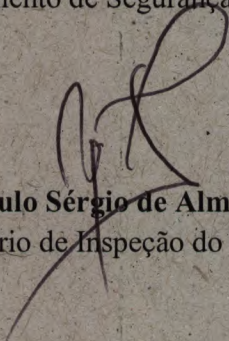
Brasília, 28 / 9 / 2015.



Rinaldo Marinho Costa Lima
Diretor do Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho

De acordo. Divulgue-se.

Brasília, 30/09/2015.



Paulo Sérgio de Almeida
Secretário de Inspeção do Trabalho

REFERÊNCIAS:

ALLONE Health. *Could the Obesity Epidemic Adversely Affect Safety in the Construction Industry?* Disponível em <http://www.allonehealth.com/news-media/2015/08/13/obesity-in-the-construction-industry.aspx> Acessado em 17-09-2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. *NBR 14626 – Trava-queda deslizante guiado em linha flexível*. 2010.

_____. *NBR 14627 – Trava-queda deslizante guiado em linha rígida*, 2010.

_____. *NBR 14628 – Trava-queda retrátil*, 2010.

_____. *NBR 14629 – Absorvedor de energia*, 2010.

_____. *NBR 15834 – Talabarte de segurança*, 2010.

_____. *NBR 15836 – Cinturão de segurança tipo paraquedista*, 2010.

_____. *NBR16325-1 – Dispositivos de ancoragem tipos A, B, e D*, 2014.

_____. *NBR16325-2 – Dispositivos de ancoragem tipo C*, 2014.

- BRITISH STANDARD. *BS 8437 – Code of practice for selection, use and maintenance of personal fall protection systems and equipment* (está em elaboração a norma brasileira baseada nessa norma), 2005.
- CANADIAN STANDARDS ASSOCIATION. *CSA Z259-16 – Design of active fall-protection systems*, 2004.
- CRAWFORD, H. *HSL/2003/09 – Survivable Impact Forces on Human Body Constrained by Full Body Harness*. HSE – Health and Safety Executive, London, 2003.
- FROOM, P. et al. *Industrial accidents are related to relative body weight: the Israeli CORDIS study. Industrial accidents are related to relative body weight: the Israeli CORDIS study*. In *Occupational and Environmental Medicine* 1996;**53**:832-835.
- GOH, Y.; LOVE P. *Adequacy of personal fall arrest energy absorbers in relation to heavy workers*. In *Safety Science* **48** (2010) 747–754.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. *NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI*. Redação da Portaria SIT 25, de 15-10-2001, e alterações posteriores, até Portaria MTE 505, de 16-04-2015.
- PARSONS, W. *Energy Absorber Performance: Theory and Application*. Proceedings. ISFP, 2013.
- SULOWSKI, Andrew C. (Org.). *Fundamentals of fall protection*. ISFP. Disponível no site da ISFP, para membros. 1991.
- _____. Hazard Alert HA-016: *Heavy-Weight Employee in FAS*. Disponível em <http://www.fallpro.com/fall-protection-info-center/hazard-alerts/heavy-weight-employee-in-fall-arrest-system/>. Acessado em 17-09-2015.