

Por muitas e muitas vezes participei ou apenas assisti discussões sobre redundâncias em manobras de resgate vertical. Usar ou não duas cordas, usar ou não dois pontos distintos de ancoragem, multiplicar os mosquetões, dobrar as placas de ancoragem, etc., etc. São escolas diferentes, aprendizados e situações diferentes, mas todos, com certeza, prezando pela segurança. Agora algo que vejo pouco nessas discussões é: quanto de massa o equipamento pode carregar? Existe um limite seguro? Existe um fator de segurança para cada equipamento? Qual é este fator de segurança? Como posso calcular esse valor?

Penso que antes de dobrar tudo quanto é equipamento, antes é necessário saber se meu equipamento está trabalhando com “sobra” ou se está passando do seu limite.

**POR ONDE COMEÇAR?**

A prática de fator de segurança, limite “seguro” de carga, carga nominal, carga máxima e carga de ruptura são muito habituais em içamento de cargas através de guindastes, eslingas, estropos, etc. Basicamente o acesso por cordas e o resgate vertical acabam se baseando nos dados já testados e provados nesse meio.

O primeiro passo é buscar as informações contidas no seu equipamento ou no manual do mesmo para saber um pouco sobre o “quanto seu equipamento aguenta”.

**ENTÃO É SÓ OLHAR E PRONTO?**

Infelizmente a coisa não é tão simples assim. A determinação de uma carga segura ou carga nominal de trabalho é um parâmetro que gera muitas discussões no meio da engenharia e por sua vez isso acaba refletindo nos equipamentos. Não existe um consenso nem no termo correto a ser usado e gerando mais e mais confusão entre os usuários.

O próprio termo “carga segura de trabalho” já foi abolido de muitos países e associações por temor de futuras ações judiciais no caso de falhas.



O mais usual hoje é carga nominal ou carga máxima de trabalho, que no final seria a mesma coisa, pois todas estão trabalhando com fatores de segurança.

Alguns equipamentos trazem marcação da carga mínima de ruptura e não a carga de trabalho. Outros equipamentos ainda adicionam, junto da carga, a distância segura (corda passando por ele) para determinada carga. E no meio de tanta informação, nem tanto padronizada, o usuário acaba se perdendo e talvez por não buscar informação pode se meter em problemas

**COMO TORNAR ISSO UM POUCO MAIS SIMPLES?**

Obviamente esse boletim não possui a pretensão de trazer teorias de engenharia, mas sim trazer informações simples, práticas e de qualidade para o (a) leitor (a). Então vamos lá.

Em regras gerais se o seu equipamento está marcado com valores em **kN** (kilonewtons) provavelmente essa é a carga de mínima de ruptura, ou seja, a partir desse valor é esperado que seu equipamento comece a sofrer deformações e até mesmo possa romper. Portanto se um mosquetão está marcado 22 kN ou aproximadamente 2.200 kgf, não significa que você pode suspender 2 toneladas com esse equipamento. Na verdade, muito provavelmente, ele irá resistir, mas estará trabalhando no limite, sem fator de segurança, e qualquer geração de energia cinética poderá causar uma grave acidente ( já que estamos falando de resgate de pessoas e ou animais).

Caso seu equipamento possua demarcação em **kg**, o fabricante está determinando que aquela é a carga nominal, carga segura ou carga máxima de trabalho, ou seja, o “peso” limite que você deveria içar. Nessa situação o fabricante já determinou o fator de segurança, que deve ser no mínimo igual a 2. Importante lembrar que o fator de segurança é um valor adimensional, que não possui uma grandeza física. O fator de segurança representa a quantidade de vezes que um equipamento deve resistir acima da sua Carga Máxima de Trabalho – CMT.



É de suma importância que você consulte o manual do equipamento e ou os dizeres marcados em seu equipamento para determinar se estamos falando de carga de ruptura ou carga de trabalho.

**EXISTE ALGUMA REGRA FÁCIL PARA QUE EU POSSA ME BASEAR?**

A maior parte dos equipamentos de resgate como polias, ascensores, mosquetões, placas de ancoragem, fitas de ancoragem, etc. possuem a marcação da carga mínima de ruptura e isso pode gerar uma certa confusão na hora do dimensionamento dos equipamentos e também talvez por isso, vemos muitas vezes tanto equipamento desnecessário (back up da redundância rsrs) dentro de um sistema. A norma EN 363 trata que em operações de resgate, onde exista mais que uma pessoa no sistema, a carga nominal deve ser no mínimo igual a massa total das pessoas nesse sistema. **MAS SE O EQUIPAMENTO ESTÁ MARCADO COM CARGA DE RUPTURA (KN) COMO ACHAR A CARGA NOMINAL (KG)???**

Dentro dos procedimentos de acesso por cordas de associações como a IRATA e ABENDI existe uma regra, muito conservadora por sinal, para determinarmos a carga nominal dos equipamentos. Essa regra é baseada em procedimentos da LOLER (órgão britânico que trata sobre segurança em içamento de cargas). A regra é a seguinte:

- Equipamentos têxteis utilize apenas 10% (divida por 10) da carga de ruptura marcada e achará a carga nominal.
- Equipamentos metálicos utilize apenas 20% (divida por 5) da carga de ruptura marcada e achará a carga nominal.

 <p>25 KN</p>	<p>Material metálico (SWL – Safety Work Load)</p> <p><b>25 KN = 2.500 kgf</b></p> <p><math>x/5 = 2.500/5 = 500 \text{ Kg}</math> (carga máxima de trabalho)</p>	 <p>22 KN</p>	<p>Material têxtil (SWL – Safety Work Load)</p> <p><b>22 KN = 2.200 kgf</b></p> <p><math>x/10 = 2.200/10 = 220 \text{ Kg}</math> (carga máxima de trabalho)</p>
---	---	--	---

**QUAL A RAZÃO DE SER TÃO CONSERVADOR?**

Dentro das manobras de içamento e resgates é esperado que o sistema sofra ações de deformação, fator de queda e ganho de energia cinética, nesse caso a segurança deve ser aumentada. Daí também surge a necessidade de muitas vezes trabalharmos com sistemas redundantes, pois estamos tratando de preservação de vidas.

No caso de sistemas duplos (back up) de nada adianta uma redundância se ela também for subdimensionada. Entender e calcular o carga máxima de trabalho é fundamental no acesso por cordas e mais ainda no momento do resgate. Prever então a massa dos usuários, seus equipamentos, ferramentas e então dimensionar os equipamentos necessários para aplicar as técnicas de salvamento.

Outra questão importante a ser observada é o tipo de material construtivo que está sendo usado no resgate: alumínio, aço, nylon, dyneema, etc. Devemos respeitar as propriedades destes materiais em absorverem impactos, a ductilidade, resistência, etc.

O assunto é realmente extenso e até gerou um boletim de duas páginas pela primeira vez.

**Não faça só por fazer, tenha certeza daquilo que está fazendo e se houver dúvidas não hesite em buscar apoio.**