

Uso de mosquetão de alumínio no resgate e acesso por cordas.

Em várias ocasiões presenciei ou li a respeito sobre a polêmica do uso de mosquetões de alumínio em operações de resgate em altura e espaços confinados e operações de acesso por cordas. Já ouvi dizer que é proibido, que é perigoso, que não pode, que não resiste, que gera muita centelha e por aí a fora. Dizem que mosquetão de alumínio está restrito em atividades esportivas, etc. São tantas dúvidas e tantos mitos que rondam esse assunto que vale a pena explorar um pouco o tema e tentar trazer alguma luz já no começo do túnel e não apenas no fim como trata o ditado popular.

Antes de abordar a aplicação dos mosquetões de alumínio nessas operações e os principais mitos, é importante entender um pouco sobre o metal ou as ligas que se fazem com esse metal. Entendendo sobre propriedades químicas, mecânicas e físicas, já conseguimos derrubar alguns mitos.

O alumínio é um metal não ferroso, ou seja, alumínio puro não enferruja. Possui ótimas qualidades como baixo peso específico (leve), alta resistência a corrosão e ótima resistência mecânica principalmente quando tratado através de processos de trabalho a frio ou quando possui ligas com outros metais como silício, cobre, manganês, cromo, zinco, etc. Sua resistência mecânica pode chegar a 700Mpa. Não é a toa que o alumínio é amplamente utilizado em construções aeronáuticas, navais, estruturas metálicas e em naves espaciais.

Em relação ao aço, que é a grande dúvida entre profissionais de resgate e acesso por cordas, o alumínio fica devendo nos quesitos de ductilidade e no limite de escoamento. Vamos entender um pouco sobre isso logo mais. Outra coisa é que as ligas de aço em mosquetões conseguem atingir resistências mecânicas superiores as empregadas nos mosquetões de alumínio, outra questão que devemos tratar também.



Richard Delaney, RopeLab, 2015. Youtube vídeo: steel carabiner destructive test.



Richard Mumford, youtube vídeo: breaking a dropped carabiner



Slacktivity, youtube vídeo: how the shape of a carabiner influences its breaking load

O QUE É DUCTILIDADE ?

É uma propriedade mecânica dos materiais de suportar maleabilidade a ponto de se deformar antes de romper quando empregada uma tração sobre o material. Os metais possuem essa propriedade que outros materiais como cerâmica não possuem. Para nossa realidade isso é importante entender que quando o mosquetão sofre muita carga de tração (próximo de sua carga de ruptura) o equipamento irá primeiro sofrer deformação e depois irá quebrar. Nesse quesito, o aço é mais dúctil e possui maior limite de escoamento do que o alumínio.

Já ouvi comentários que o alumínio quebra de uma vez e isso não é verdade. O alumínio e suas ligas possuem capacidade de deformação elástica e plástica antes de romperem. O que ocorre é que são inferiores em relação ao aço. Dai então a importância de respeitarmos sempre cargas nominais de trabalho, independente do material do mosquetão.

Uso de mosquetão de alumínio no resgate e acesso por cordas.

RESISTÊNCIA A TRAÇÃO

O limite de resistência a tração é a máxima tensão que um material resiste antes de ocorrer sua ruptura. Isso é calculado dividindo a carga máxima em kgf aplicada a um material pela seção transversal em milímetros quadrados do corpo de prova. Importante para entendermos de onde saem os valores marcados nos mosquetões. Por exemplo; um mosquetão de 28kN é previsto se romper acima dessa força aplicada, ou seja acima de 2.800kgf (aproximadamente). É uma força considerável para romper um mosquetão. Não é qualquer “pesinho” que irá quebrar o equipamento.

Mas então quer dizer que o mosquetão aguenta uma massa de 2.000 kg? Sim ele aguenta. Posso então pendurar 2.000kg no mosquetão? **NÃÃÃOOO, você não deve fazer isso!**

O motivo é muito simples; você nunca deve trabalhar perto da carga de ruptura de um equipamento. É preciso trabalhar com fator de segurança. Se está marcado 28kN, por exemplo, significa que é a carga de ruptura do mosquetão, a não ser que o fabricante marque junto desse valor a sigla **WLL** – Working Load Limit. Isso significaria que se trata da carga limite de trabalho, carga nominal de trabalho ou carga segura. Eu pelo menos numa vi um mosquetão marcado o WLL. Uma regra muito prática para entender com quanto de massa um mosquetão deveria trabalhar é aplicada pela IRATA e ABENDI, baseado em estudos da LOLER – Lifting Operations and Lifting Equipment Regulations.

A regra é: para equipamentos metálicos trabalhe com apenas 20% do valor da carga de ruptura. Traduzindo – pegue o valor da carga de ruptura marcada no equipamento e divida por 5.

No caso do nosso mosquetão seria $28/5 = 560\text{kg}$.

Um valor bem considerável de massa para içar utilizando um mosquetão de alumínio, não?!?!

Lembrando que estamos sempre falando de tração estática, afinal você não deveria operar um sistema de resgate ou acesso como se os seus mosquetões estivessem cavalgando na ancoragem, certo!?!?

DUREZA DO METAL

Aqui está um grande problema no uso dos mosquetões de alumínio: quando eles se cruzam com equipamentos de aço ou quando os mosquetões de aço se cruzam com equipamentos de alumínio. Surge nessa situação uma das grandes dores de cabeça das equipes operacionais.

A dureza de um metal é definida como a medida de resistência a penetração. Existem diferentes testes para se provar essa propriedade, mas basicamente são feitos com esferas de metal sendo pressionadas contra um corpo de prova. Nesse caso o alumínio possui menor dureza do que o aço e quando misturamos os dois, o alumínio sai perdendo e é amassado. Aqui cabe realizarmos algumas boas reflexões sobre nosso kit de equipamentos, como estamos utilizando e qual será o prejuízo no final.



Acervo Controle Acima

Uso de mosquetão de alumínio no resgate e acesso por cordas.

Esses problemas ocorrem constantemente no engate dorsal do cinturão, placa de ancoragem, placa de polias e na placa do descensor. Essa partes muitas vezes misturam metais de durezas diferentes (mosquetão de um tipo e equipamento do outro). Para compreendermos melhor essas interações, basta lembrarmos como as montagens são feitas nos kits operacionais.

Situação 1: Engate do cinturão de METAL + mosquetão de METAL + placa do descensor de ALUMÍNIO
Nessa briga a maior prejudicada será a placa do descensor

Situação 2: Engate do cinturão de ALUMINIO + mosquetão de METAL + placa do descensor de ALUMÍNIO
Nessa briga o mosquetão danificará o cinturão e o descensor.

Quando misturamos aço e alumínio no kit, devemos pensar bem na forma como as forças serão exercidas e quem nesse sistema será sacrificado. O certo é que uma hora alguém terá que ser trocado e aí é bom pesar no bolso o que vale mais.



Acervo Controle Acima

CORROSÃO

O alumínio é muito resistente a corrosão e ao tempo. O próprio tratamento do metal já cria um película protetora sobre o alumínio e suas ligas.

Os álcalis são um grupo de substâncias perigosas para o alumínio pois podem destruir essa película de óxidos que protegem as ligas de alumínio. Outro risco a se considerar também é a mistura do alumínio com outros metais na presença de um eletrólito (substância que facilita a passagem de corrente elétrica, como cloreto de sódio) no ambiente. Esse tipo de contato induz ao processo de corrosão galvânica.

GERAÇÃO DE FAÍSCAS.

Certa vez em um treinamento escutei de um instrutor que não se podia usar mosquetão de alumínio em áreas classificadas como refinarias e plataformas de petróleo. Que o material gerava muita estática e faíscas. Confesso que fiquei perturbado com o comentário, mas fiquei sem colocar minha opinião. Fato é que o alumínio é um metal que não gera fiação e inclusive é muito utilizado em estruturas de suportaçao e armazenamento de substâncias inflamáveis e explosivas.

Outras propriedades que não podemos deixar de lembrar é que como a maioria dos metais, o alumínio é um bom condutor de eletricidade e também de temperatura, portanto os mesmos cuidados se aplicam aos que trabalham no setor elétrico quanto aos controles para evitar um choque elétrico.



Acervo Controle Acima

Uso de mosquetão de alumínio no resgate e acesso por cordas.

Como o uso de mosquetões de alumínio nas equipes operacionais geralmente é deixado de lado pelo medo de quebra do equipamento vale a pena pensar sempre no planejamento e no tipo de aplicação do equipamento.

Devido a sua leveza, cerca de 35% a menos em relação ao aço, é muito interessante para ser transportado em mochilas e no kit pessoal junto ao cinturão.

Difícil entender os motivos de tanta resistência em utilizar mosquetões de alumínio em sistemas de resgate, içamento, acoplamento com a vítima, na montagem de macas, etc. , desde que seja calculada a carga nominal máxima de trabalho, sejam estabelecidas os limites seguros de uso, o modelo seja adequado para a montagem e não esteja previsto o choque violento entre metais (alumínio contra aço principalmente – recomendo assistir o vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=SaYy2c9mkKI>) . Além disso, como em qualquer outro tipo de equipamento, você deve prestar atenção na escolha de marcas confiáveis.

Se o sistema envolve cordas tensionadas, aplicação de cargas dinâmicas, massas excessivas ou onde não se consegue precisar o fator de segurança; então trabalhe com mosquetões de aço com cargas de rupturas mais elevadas, pense em redundância ou em distribuição dos esforços. Particularmente prefiro alumínio no kit pessoal e aço nas montagens onde outras interferências poderão surgir, principalmente nas ancoragens principais.

Consulte o protocolo da sua empresa e ou da sua equipe de resgate, pois não existe normativa que proíba ou restrinja o uso de mosquetões de alumínio em operações de resgate e ou acesso por cordas.

Muitas vezes, por simplesmente acreditarmos em histórias contadas sem fundamentos acabamos estragando equipamentos tão caros, como tanto acontece com descensores fabricados com ligas de alumínio e usados insistentemente com mosquetões de aço.

Leia, pesquise, teste, vá atrás de boas referências, promova debates técnicos, mas não acredite em tudo que você apenas ouviu dizer de alguém que também ouviu dizer. Lembre-se; princípios e preferências.



Acervo Controle Acima

Fonte de pesquisa sobre o alumínio: ABAL – Associação Brasileira do Alumínio. Manual de fundamentos e aplicações do alumínio. 2ª edição.

Bom treino, bom trabalho e nunca deixe de estudar!



Fábio Souza: membro de equipe de resgate e atendimento de emergências industriais, técnico em segurança do trabalho, escritor, graduado em gestão ambiental, pós-graduado em psicopedagogia institucional e em gestão de emergências e desastres, supervisor de acesso por cordas N3 IRATA, professor na formação de técnicos em segurança do trabalho, parceiro técnico das marcas CORAX/ ULTRASAFE e coordenador de treinamentos e resgate técnico industrial na empresa CONTROLE ACIMA.

