

RELATÓRIO

ENSAIOS DE TRACÇÃO SIMPLES

INTRODUÇÃO: O GEEU decidiu em reunião promover ensaios de tração simples, destrutivos, em alguns de seus equipamentos. Os ensaios foram realizados pelo CT (Centro de Tecnologia) em 30/8/1995, na UNICAMP, custando no total R\$75,00.

Nesses ensaios, cada um dos corpos de prova (equipamentos) foi submetido a uma tração continuamente crescente até o seu momento de ruptura. Ficaram registradas apenas as cargas máximas resistidas. Os fragmentos dos corpos de prova estão em poder do GEEU.

OBJETIVO: O objetivo dos ensaios é aprimorar a sensibilidade na avaliação das condições gerais dos equipamentos. O nível de depreciação é julgado subjetivamente com base no tempo de uso, tipo de uso, condições de armazenamento, sinais externos e dados do fabricante. A opinião do escalador é formada considerando os itens mencionados, sendo mais confiável à proporção de sua experiência em escalada. Uma vez que havia uma total divergência de opiniões entre os escaladores a respeito da confiabilidade dos equipamentos em uso, principalmente entre os atletas destacadamente mais experientes, fez-se interessante ensaiar duas cordas recém aposentadas, um pedaço de corda nova, dois mosquetões em vias de serem aposentados e um mosquetão novo, doado pela Grade VI Companhia de Aventuras para esse fim.

PROCEDIMENTO: Os ensaios foram preparados de modo a simular os esforços normalmente sofridos pelos equipamentos quanto aos posicionamentos entre si (mosquetão, corda em nó de azelha em oito, grampo), e não quanto à intensidade e durabilidade desses esforços. Em situações normais de uso (no muro de escalada), as cargas máximas imprimidas ficam da ordem de 130 Kgf, durante instantes (não medidos).

Utilizou-se então de dispositivos especialmente construídos para a conexão entre os corpos de prova e a máquina de tração. Tais dispositivos foram obtidos a partir de uma barra de aço de seção circular de 11 mm de diâmetro, o que é próximo da seção transversal de um mosquetão de parada e um pouco menos que o diâmetro comum de um grampo (½ polegada). Os mosquetões, todos com “gate” fechado, foram tracionados pelos dispositivos através das duas regiões típicas de contato, que perfazem a condição de maior resistência. As duas cordas aposentadas foram ensaiadas, cada uma, em três regiões: uma das extremidades, meio e uma das duas regiões situadas entre ¼ e ¾ do seu comprimento (considerou-se simetria na depreciação). Cada região ficou delimitada por dois nós de azelha em oito, próximos entre si. O pedaço de corda nova foi tomado de um comprimento apenas suficiente para se fazer dois nós, ou seja, um ensaio.

Afixados todos os elementos envolvidos, deu-se procedência à tração continuamente crescente até a ruptura nos 10 corpos de prova, abaixo relacionados:

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1) Pedaço de corda nova | - nunca usada; |
| 2) Corda A, posição ¼ | - aposentada; |
| 3) Corda A, posição MEIO | - aposentada; |
| 4) Corda A, posição PONTA | - aposentada; |
| 5) Corda B, posição ¼ | - aposentada; |
| 6) Corda B, posição MEIO | - aposentada; |
| 7) Corda B, posição PONTA | - aposentada; |
| 8) Mosquetão FADERS | - novo, doado; |
| 9) Mosquetão STUBAI | - velho, em estado crítico; |
| 10) Mosquetão CAMP | - velho, em estado crítico. |

RESULTADOS:

Corpo de Prova	Resistência Nominal (Kgf)	Resistência Medida (Kgf)	Local de Ruptura
1	-	1620	nó
2	-	640	nó
3	-	900	nó
4	-	1000	nó
5	-	770	nó
6	-	1160	nó
7	-	1070	nó
8	2245	2530	pc e gancho
9	2600	2800	pc(pto de contato)
10	3060	3610	pc

Os ensaios de 1 a 7 demoraram bem mais que os de 8 a 10, devido à muito maior alongação. Os primeiros alongaram em torno de 70%; mormente como consequência dos ajustes dos nós, muito próximos. Os últimos só anunciaram alongação visível na fase de deformação plástica.

Em 1 a 7 houve estalidos ao final de cada ensaio, sendo que nos casos de maior resistência houve uma sensível queda no marcador de carga e posterior recuperação até um valor superior, quando da ruptura súbita. Particularmente em 1, a queda foi grande e o estalido foi único e mais alto que 2 a 7. Em 2,3 e 5 se apresentou maiores sinais de ressecamento e diversos estalidos fracos com desprendimento de pó. Em 9 e 10 se observou deformações a uns 80% da carga de ruptura. No caso de 8, as deformações começaram antes. Nos três casos a ruptura foi súbita.

ANÁLISE: Comparando-se as cordas A e B, nota-se que A é mais frágil que B nas 3 respectivas posições, sendo a proporção entre as resistências medidas entre 2,3e 4 e 5,6 e 7, aproximadamente, 0.83, 0.78 e 0.93. Em A, a posição ¼ representou cerca de 67% da média das outras posições, enquanto que em B, a equivalente representou cerca 69%. Tanto em A como em B, os valores das posições MEIO e PONTA resultaram próximos entre si, variando cerca de 9% e 8%, respectivamente. Diante de tamanha coerência entre os dados, apesar do bem pequeno espaço amostral, fica sugerido que a corda A se encontrava em um estado de depreciação, que é inversamente proporcional à resistência, mais avançado que B e que as regiões situadas a ¼ de uma extremidade de uma corda do muro são mais solicitadas que as das PONTAS e que a do MEIO, últimas tais que têm níveis próximos de depreciação. Entende-se que a depreciação seja diretamente proporcional à solicitação.

Comparando-se agora a corda nova (1) com as cordas A e B, nota-se uma diferença de cerca de 43% entre a resistência de 1 e a média de 2 a 7. Particularmente, a diferença entre 1 e 2 (caso mais crítico) é de cerca de 60%. Não que todo pedaço de corda nova resista 1620 Kgf, mas, provavelmente, percorrido um histórico semelhante ao das cordas A e B, uma corda nova (mesmo modelo e fabricante) estará fragilizada da ordem de 60% na região de ¼ .

Os mosquetões 9 e 10 mostraram uma resistência além das expectativas. Pode-se tentar explicar o fato lembrando que as cargas impostas quando em uso foram muito inferiores às que pudessem resultar em tensões significativas quanto à fadiga do material ($130 \text{ Kgf} / 2600 \text{ Kgf} = 0.05$; $130 / 3060 \sim 0.042$). Ao que parece, o único elemento relevante de depreciação é o desgaste, que pode ser monitorado visualmente; mesmo assim, ele só passa a ser importante quando há uma sensível redução de área da seção transversal em questão. O mosquetão 8 apenas cumpriu a resistência mínima garantida pelo fabricante, superando em cerca de 13%. Era o que se esperava, já que era novo.

CONCLUSÕES: Os mosquetões do MURO, excetuando os das ancoragens, não são motivo de muita preocupação, pois, observados os desgastes, nenhuma surpresa deve ocorrer; as cordas devem ser melhor protegidas da poeira (pelo menos) e sofrer especial atenção na região de ¼ ; seria conveniente o registro do histórico das cordas para comparações e a definição de uma resistência mínima de segurança; nada se sabe a respeito das cadeirinhas e das ancoragens.

Relator: Bannwart

Realização: GEEU