

Mosquetões HMS: um estudo comparativo de Usabilidade

HMS carabiners: a comparative study of Usability

Rodrigo Cesar dos Prazeres Rodrigues¹
Caio Rossatto Araújo¹
Moacyr Ennes²

ISSN
1809-9475

Artigo
Original

Original
Paper

Palavras-chave

Design de Produto
Ergonomia
Usabilidade
Mosquetão
Montanhismo

Resumo

Este artigo tem por objetivo realizar um estudo comparativo de Usabilidade de três modelos de mosquetões tipo “H” ou “HMS” (halbmastwurfsicherung), devidamente aprovados pela UIAA-União Internacional de Associações de Alpinismo (Union Internationale des Associations d’Alpinisme) e portadores do selo CE-Conformidade Européia (Conformité Européenne); visando estabelecer o nível de satisfação, eficácia e eficiência no que refere-se ao conforto postural, adequação dimensional, segurança, facilidade de manipulação, compatibilidade de movimentação, minimização de esforços, facilidade da manutenção, objetivação da tarefa e emoção do usuário no processo de uso do produto. Para tal elaborou-se o referencial teórico a partir da bibliografia especializada e utilizou-se o diferencial semântico e posterior cotejamento, análise e discussão dos resultados.

Abstract

This paper aims to conduct a comparative Usability study of three models carabiners type "H" or "HMS" (halbmastwurfsicherung), duly approved by UIAA-International Union of Mountaineering Associations (Union Internationale des Associations d'Alpinisme) and carriers seal CE-European Conformity (Conformité Européenne) to establish the level of satisfaction, effectiveness and efficiency in what refers to the postural comfort, dimensional appropriateness, safety, ease of handling, compatibility handling, minimization efforts, ease of maintenance, objectification of the task and the user's emotion in the process of using the product. To this end we prepared the theoretical from the specialized bibliography and used the semantic differential and subsequent readback, analysis and discussion of results.

Keywords

Project Design
Ergonomics
Usability
Carabiner
Mountaineering

1. Discente do curso de Design do Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA.

2. Docente do curso de Design do Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA.

1. INTRODUÇÃO

A conquista do Mont Blanc (4803 m), em 8 de agosto de 1786, marca o surgimento do montanhismo e desde então esta atividade continua a crescer. Uma significativa quantidade de modalidades surgiram nos anos que se seguiram, algumas em consonância com o local onde eram praticadas, como: o alpinismo, o andinismo e o himalaísmo; outras, de acordo com o tipo de terreno onde eram praticadas: escalada em rocha, gelo, neve, falésias e as mistas e ainda de acordo com as técnicas empregadas: clássica, big wall, artificial, esportiva, solo e boulder.

Inicialmente, os equipamentos eram reduzidos criando inúmeros problemas na cadeia de segurança da escalada. Atualmente, as cordas, os mosquetões e uma quantidade significativa de ferramentas e equipamentos fazem parte da proteção individual e coletiva do montanhista, que variam de acordo com a modalidade e o terreno onde a atividade é praticada.

Assim sendo, o trabalho teve por objetivo, realizar um estudo comparativo de usabilidade de três modelos de mosquetões tipo “H” ou “HMS” (*halbmastwurfsicherung*), produzidos de acordo com as normativas da UIAA – União Internacional de Associações de Alpinismo (*Union Internationale des Associations d’Alpinisme*) e portadores do selo CE-Conformidade Européia (*Conformité Européenne*); visando estabelecer o nível de satisfação, eficácia e eficiência no que refere-se ao conforto postural, adequação dimensional, segurança, facilidade de manipulação, compatibilidade de movimentação, minimização de esforços, facilidade da manutenção, objetivação da tarefa e emoção do usuário no processo de uso do produto.

Os Mosquetões tipo “H” ou “HMS” destacam-se pela sua aplicabilidade em sistemas de segurança, pela variedade de formas e dispositivos, bem como, por sua multifuncionalidade.

2. MOSQUETÕES

O mosquetão é um item básico e indispensável nas atividades de montanhismo e em outros esportes ao ar livre onde a segu-

rança do participante é fator preponderante. Equipamento multifuncional; um conector em aço ou duralumínio, em forma de elo que se abre e se fecha automaticamente. Possui uma parte móvel, denominada “gatilho”, que se mantém neutro, devido a ação de uma mola interna. Sua principal função consiste em conectar a corda e outros elementos da cadeia de segurança, bem como para organização e transporte de materiais. A variedade de formas, tamanhos e características técnicas permitem aplicações distintas e específicas para cada tipo de mosquetão.

É constituído por um elo incompleto, com um “gatilho” ou “porta” que permite a abertura para dentro, durante o período que se exerce pressão sobre ele, explica Navarrette (2002).

Para Lujan & Nuñez (2004), os mosquetões são:

“Elementos que facilitam, enormemente, as manobras com cordas. Deve-se aos Bombeiros de Munique, as primeiras aplicações e que os portavam, sistematicamente, na cintura. A paternidade da aplicação do mosquetão no montanhismo se atribui a Otto Herzog (1888-1964), no entanto outras versões apontam Hans Dülfer (1892-1915). A partir da introdução do mosquetão nas escaladas evitou-se a utilização de cordeletes que precisavam ser atados e desatados a cada manobra”.

Consoante Zorrilla (2000), “o mosquetão foi criado pelos Bombeiros de Munique, Alemanha, que já os utilizavam em 1860. Otto Herzog, alpinista alemão, introduziu os mosquetões em uma escalada na década de 1920”.

Equipamento de escalada, sempre recebeu atenção especial. Os primeiros mosquetões foram produzidos em aço e a partir de 1958 o célebre montanhista francês Pierre Allain (1904-2000), após pesquisas e ensaios produziu e comercializou os primeiros, fabricados em duralumínio que substituiu os fabricados em aço. (ZORRILLA, 2000; HECTOR DEL CAMPO, 2003)

Segundo Craidon & Hanson (1997), “mosquetões são conectores versáteis e indispensáveis para o montanhista, são ligações metálicas engenhosas de bloqueio que são

usadas para segurança, rapel, escalada, entre outros”.

Sergio Beck (1995), compartilha de um pensamento similar, “mosquetões são usados para diversas eventos como: proporcionar segurança, prática de rapel, para clipar ancoragens, proteções móveis, prender equipamentos. Sua principal utilização é prender a corda em pontos de segurança”.

Os mosquetões são feitos de uma liga especial de alumínio, para que sejam leves, porém alguns são feitos de aço, o que os torna mais pesados. Sua resistência está no eixo longitudinal e é considerado um erro tracioná-lo no eixo transversal que é muito mais fraco, devido a isso UIAA exige que o esse eixo agüente o mínimo de 400kg, essa é a segurança mínima. Já no eixo longitudinal é exigido pela própria UIAA que ele agüente 2 toneladas (com o gatilho fechado - 600kg com o gatilho aberto), orienta Beck (1995).

O desenvolvimento do montanhismo nos últimos anos, segundo Ishibe (2012), “abriu a possibilidade para que alguns fabricantes

pudessem investir no desenvolvimento de novos produtos. Com isso o mercado acabou ganhando muitos modelos de materiais, principalmente mosquetões”.

2.1. Tipos de Mosquetões

Considerado como conector pela terminologia das normas européias, as funções do mosquetão são muito diversas e existem no mercado uma profusão de formas, tamanhos e variantes, explicita Lujan & Nuñez (2004).

A UIAA – União Internacional de Associações de Alpinismo (*Union Internationale des Associations d’Alpinisme*), em sua norma UIAA – 121:2008, a CE – Conformidade Européia (*Conformité Européenne*) em suas normas CE – EN 12275:1998 e CE – EN 362:2004, determinam 6 diferentes tipos de mosquetões/conectores e suas respectivas aplicações. Conforme figura 1, abaixo.

Forma			
Tipo	Ⓑ Básico Basic	Ⓓ Direcional Directional	Ⓕ HMS Halbmastwurfsicherung
Uso	Normal	Engate rápido	Segurança
Modelo Fabricante Origem	Bionic Evo Key Lock Mammut (Suíça)	Magnetron GridLock Black Diamond (USA)	Sentinel Locking DMM (País de Gales)
Forma			
Tipo	ⓧ Oval Oval Shape	Ⓚ Via Ferrata Klettersteig	Ⓞ Conexão rápida Quick link
Uso	Auxiliar	Via ferrata	Segurança extra
Modelo Fabricante Origem	Rock0 Rock Exotica (USA)	Attac G3 Salewa (Alemanha)	Delta w/ captive bar Petzl (França)

Figura 1 – Tipos e Exemplos de Mosquetões

2.2. Morfologia dos Mosquetões

Até o surgimento do escalada esportiva, a queda de um escalador não era tão frequente. Os equipamentos eram projetados para serem possantes (apesar do padrão vigente ser UIAA e os sistemas de controle de qualidade muito menos sofisticados do que os atuais) e utilizados nas montanhas, onde o ambiente é de longe muito mais agressivo do que os daqueles encontrados nos “*rock gimns*” e paredes modulares preparadas para escalada. Também o desenvolvimento de escaladas alpinas fez com que surgissem materiais cada vez mais leves, conceito logo incorporado também pelo resto do mercado. (ISHIBE, 2012)

Existe uma enorme variedade de mosquetões, seja em formas ou tamanhos. Uma forma muito popular é a oval, sua simetria o torna adequado para um grande número de utilidades. Os que têm forma de “D” são para uso geral, e são mais fortes que os ovais, já que seu eixo longitudinal transfere um percentual elevado de carga, e ao mesmo tempo, a pressão sobre o gatilho diminui, ponto onde geralmente é acontece a falha do mosquetão. Mosquetões “D” assimétricos tem a mesma resistência do “D”, porém seu gatilho proporciona uma abertura maior, facilitando a utilização em situações desconfortáveis. (CRAIDON & HANSON, 1997). Conforme figura 2, abaixo.



Figura 2 – As Formas Básicas dos Mosquetões

Os mosquetões apresentam quatro designs básicos: o oval ou simétrico, “pêra” ou HMS, “D” e “D” assimétrico. Estas formas podem ser encontradas com um anel de bloqueio que impede que o gatilho se abra de forma involuntária. São os chamados de mosquetão de segurança, que podem ser manuais com anel rosqueado, de baioneta (mola com deslizamento ou com giro sobre o gatilho) e automático. (NAVARRETTE, 2002)

Ishibe (2012) adverte, “o importante que se deve saber é que não importa o tipo do mosquetão, esses equipamentos foram projetados para sofrerem esforços de tração longitudinal (eixo maior). Nenhum modelo disponível no mercado foi projetado para sofrer tração radial ou transversal. Também deve-se tomar cuidado para não submetê-los a flexão ou torção”.

Hoffmann & Michael (1990) aconselham, “os mosquetões devem ter forma de “D” assimétrica ou simétrica, e de médio porte, pois mosquetões grandes são de difícil manuseio e mosquetões pequenos e leves vão exigir um esforço extra da corda em quedas e descidas, devido ao raio de curvatura mínimo”.

A partir de Beck (1995); Craidon & Hanson (1997); Hoffmann & Michael (1990); Ishibe (2012); Long (1995); Lujan & Nuñez (2004); Navarrette (2002), chega-se as características básicas de mosquetões.

Os ovais são modelos largamente utilizados em escaladas longas. Isso ocorre devido ao fato destes mosquetões não apresentarem a tendência de deriva. São empregados em distintas operações, tais como: transporte de materiais, montagem de paradas e reuniões

complexas, organização de equipamentos e como mosquetões auxiliares. A grande desvantagem é o peso (em torno de 60g) e o elevado momento que se causa no eixo principal quando submetidos a cargas. Não se aconselha o uso em costuras de proteção nos locais com potencial de quedas grandes e/ou de fator elevado. Podem ser empregados na montagem de parada, desde que se utilize dois deles invertidos.

O mosquetão “HMS” ou “pêra”, devido a forma e suas grandes dimensões são utilizados na realização de manobras de segurança, montagens de aparelhos, rapel e em situações como ponto central de uma parada. São resistentes, o que os torna ideais para conectar a “cadeirinha” em aparelhos de segurança. **Os mosquetões “D” simétrico e o assimétrico** são utilizados para costuras de proteção. Possui baixo momento quando submetido à carga longitudinal, o que os tornam ideais para este uso, mas podem ser empregados em manobras de segurança e de rapel e em pontos vitais de costuras, em escaladas de grande complexidade e para costurar os parafusos de gelo (*ice screw e snarg*) nas escaladas em gelo. O mosquetão em “D”, simétrico ou não, com anel de bloqueio são largamente utilizado como mosquetão de auto-seguro e de auto-fixação.

Em relação aos formatos dos gatilhos ou portas os mosquetões são classificados com seus termos em inglês: *clipgate*, *screw-lock* e o *twist-lock*.

O mais comum é o *clipgate*. Seu gatilho pode ser constituído por uma peça reta (*straight gate*) ou curva (*bent gate*) com uma mola interna de retorno. Este modelo não contempla o anel de bloqueio e pode abrir-se acidentalmente. Ideal para costuras e expressas (*quickdraw*). **Os gatilhos curvos (*bent gate*)** permitem maior abertura e facilidade de uso, são utilizados como mosquetão inferior da expressa (*quickdraw*), por onde se passa a corda na costura de proteção.

Outro mosquetão é o de rosca (*screw-lock*). Mosquetão de segurança que possui um anel de bloqueio no gatilho, que deve ser rosqueado após o fechamento. Proporciona maior segurança ao praticante da atividade, por evitar a abertura indesejada durante a escalada. Mosquetões desenhados para serem utilizados em locais ou situações vitais para a segurança do escalador ou da cordada. O último é mosquetão automático (*twist-lock*). Esta é um opção mais segura do que as outras duas anteriores. Possui um anel de bloqueio que se fecha automaticamente, não havendo possibilidade de abertura em caso de esquecimento da ação de bloqueio.

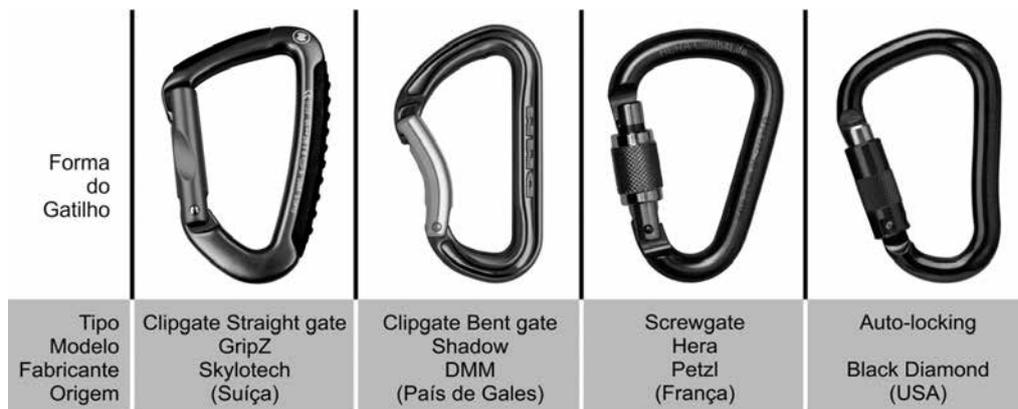


Figura 3 – Tipologia dos Gatilhos dos Mosquetões

3. USABILIDADE

A usabilidade é dos atributos do design e se origina a partir da aplicação da Ergonomia. O conceito trata das relações de uso entre as pessoas e os objetos, considerando as necessidades físicas e psíquicas do usuário e o contexto em que se realiza o processo de uso. É

um conceito utilizado para descrever a qualidade da interação de um produto com seus usuários na objetivação de uma tarefa, sendo também a característica daquilo que é utilizável e funcional.

Na relação usuário-produtos industriais, de acordo com Gomes Filho (2006), “o usuário sempre atua, age, ou opera recebendo e

trocando informações com o produto (eventualmente, também com o meio ambiente ou entorno), por meio de um ou mais canais receptores, como percepções visuais, auditivas, táteis, olfativas, gustativas e cinestésicas”.

Cumprе ressaltar que, na acepção da Ergonomia, usuário compreende o trabalhador, o operador, o manutenedor, o instrutor, o consumidor, seja no trabalho, no lazer ou no ócio. (MORAES, 2005)

Para Correia & Soares (2002), “A ergonomia objetiva facilitar a relação de comunicação e interação entre os seres humanos, as tarefas e as máquinas, enquanto a atividade de desenvolvimento de produtos deve agregar as considerações tecnológicas, mercadológicas e estéticas compatibilizando os requisitos projetuais com as necessidades dos usuários. Assim, a ergonomia apresenta-se como um elemento facilitador/mediador na transformação das necessidades dos usuários em requisitos projetuais considerando questões como conforto, segurança e usabilidade”.

Torres & Mazzoni (2004) enfatizam que, “a usabilidade visa satisfazer um público específico, definido como o consumidor que se quer alcançar quando se define o projeto do produto, o que permite que se trabalhe com as peculiaridades adequadas a esse público-alvo (associadas a fatores tais como a faixa etária, nível socioeconômico, gênero e outros”.

Para Eason, 1988, apud Lansdale & Ormerod, 1995, In: Moraes (2001), “usabilidade implica que o sistema deve oferecer sua funcionalidade de tal maneira que o usuário para o qual foi planejado seja capaz de controlá-lo e utilizá-lo sem constrangimentos demasiados sobre suas capacidades e habilidades”.

Moraes (2005) explicita que, “como conceito a usabilidade trata da adequação entre o produto e as tarefas a cujo desempenho ele se destina, da adequação com o usuário que o utilizará e da adequação ao contexto em que será usado”.

Os requisitos ergonômicos do design, ou de usabilidade, visam estabelecer o nível ótimo de desempenho, de efetividade e de satisfação, no que se refere ao conforto postural, adequação dimensional, segurança, facilidade de manipulação, compatibilidade de movimentação, minimização de esforços, facilidade da manutenção, objetivação da tarefa

e emoção do usuário no processo de uso do produto.

Usabilidade é a facilidade de uso do objeto. Se um produto é fácil de usar, o usuário deve satisfazer-se ao utilizá-lo, aprender mais rápido, mesmo, com o uso esporádico do produto, reter o aprendizado e cometer menos erros e ter maior produtividade na realização das tarefas. A usabilidade refere-se a facilidade com que as pessoas utilizam um produto como fica patente em (Dumas & Redish, 1994; Stanton & Baber, 1996; Correia & Soares, 2002; Iida, 2005; Santos, 2006).

De acordo com Dumas & Redish (1994), usabilidade significa que as pessoas que usam o produto o usam rapidamente e facilmente para realizar suas próprias tarefas. Conforme Stanton & Baber (1996), tem-se que a questão fundamental da usabilidade é que o produto deve ser fácil de usar. Segundo Iida (2005), usabilidade significa facilidade e comodidade no uso dos produtos. Os produtos devem ser ‘amigáveis’, fáceis de entender, fáceis de operar e pouco sensíveis ao erro. A usabilidade pode ser compreendida como a capacidade, em termos funcionais humanos, de um sistema ser usado com facilidade e com eficiência pelo usuário, argumenta Santos (2006).

O principal preceito da usabilidade é que o produto seja fácil de usar. Apesar deste ser uma questão óbvia, nem sempre a usabilidade é uma característica incorporada nos produtos de consumo atualmente disponíveis no mercado, basta ver o quanto as pessoas têm dificuldades em manipular alguns produtos ou se acidentam neste manuseio. (CORREIA & SOARES, 2002)

A norma NBR 9241:2011, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), define a usabilidade como a “Medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”.

Considera-se eficácia a exatidão e a completude com as quais usuários alcançam objetivos específicos. Eficiência, por sua vez, refere-se aos recursos gastos em relação à execução; aos esforços exigidos para se atingir objetivos e a abrangência com as quais usuários atingem objetivos. A satisfação é a ausência do desconforto e a presença de atitudes

positivas para com o uso de um produto e diz respeito ao grau de conforto que os usuários sentem quando usam o produto e o quanto o consideram adequado como meio para atingir seus objetivos. (ABNT, 2011; TEIXEIRA & FREITAS, 2007)

Para a Ergonomia, enfatizam Cayol & Bonhoure (2004), In: Mont'Alvão (2008), a satisfação do usuário não está baseada na idéia do produto ergonômico “ter valor agregado”, mas em considerar a satisfação do usuário como um resultado de um produto bem projetado. Um bom design respeita as recomendações ergonômicas e princípios como a usabilidade”.

De acordo com Moraes (2004), os fatores pertinentes ao amplo espectro do termo usabilidade são:

- Facilidade de aprendizagem: o sistema deve permitir que os usuários alcancem níveis de desempenho aceitáveis dentro de um tempo especificado.
- Efetividade: um desempenho aceitável deve ser alcançado por uma proporção definida da população-usuária, em relação a um limite de variação de tarefas e a um limite de variação de ambientes.
- Atitude: um desempenho aceitável deve ser atingido considerando custos humanos aceitáveis, em termo de fadiga, estresse, frustração, desconforto e satisfação.
- Flexibilidade: o produto deve ser capaz de lidar com um limite de variação de tarefas, além daquelas inicialmente especificadas.
- Utilidade percebida do produto: Eason (1984) observou que “o maior indicador da usabilidade de um produto é se ele é usado”. Booth (1989) destaca que pode ser possível projetar um produto considerando os critérios de aprendizagem, efetividade, atitude e flexibilidade, mas que simplesmente não seja usado.

Consoante Jordan (2001), “Produtos que são bem projetados permitem que os usuários generalizem ações consecutivas à partir de experiências prévias. Contudo, se ele não é bem projetado, o usuário terá grandes dificuldades no processo de generalização”.

Moraes (2002), In: Mont'Alvão (2008), “considera ainda outra dimensão que o ergo-

design deve levar em conta quando se trata da usabilidade – os benefícios emocionais. A autora considera que agradabilidade não é simplesmente uma propriedade do produto, mas a interação entre um produto e uma pessoa”.

Story et al. (1998) apud Paschoarelli e Menezes (2009) apresentam sete princípios para determinar a usabilidade e a acessibilidade de produtos, ambientes e sistemas:

- Uso equitativo: o projeto deve atender a pessoas com diferentes habilidades.
- Flexibilidade no uso: o projeto atende a uma gama de indivíduos com diferentes preferências e habilidades.
- Uso simples e intuitivo: uso fácil e inteligível, independentemente de experiência, conhecimento, forma de comunicação ou nível de entendimento dos usuários.
- Informação perceptível: o projeto deve transmitir informações de forma efetiva ao usuário, independentemente das condições ambientais ou das habilidades sensoriais dos usuários.
- Tolerância ao erro: o projeto deve minimizar erros e as consequências adversas de ações acidentais.
- Baixo esforço físico: o projeto deve ser utilizado com eficiência, conforto e fadiga mínima.
- Tamanho e espaço adequados para acesso e uso: o projeto deve apresentar tamanho e espaços adequados para acesso, uso e manipulação de objetos, independentemente da antropometria, postura ou mobilidade do indivíduo.

Os produtos de consumo são frequentemente projetados partindo da premissa que os usuários possuem algum conhecimento ou informações necessárias para manusear tais produtos. Na verdade, o que de fato ocorre, é que estes usuários, ou parte deles, podem não ter a informação requerida para um uso otimizado do produto. Esta doutrina assume que os consumidores irão usar a sua inteligência e experiência para se protegerem contra possíveis riscos no manuseio do produto, afirma Laughery (1993), In: Correia & Soares (2002).

Para Jordan (2001), os princípios para melhorar a usabilidade dos produtos são:

- Consistência: operações semelhantes devem ser realizadas de forma semelhante.
- Compatibilidade: há compatibilidade quando são atendidas as expectativas do usuário baseadas em suas experiências anteriores.
- Capacidade: devem ser respeitadas as capacidades individuais do usuário para cada função.
- Feedback: os produtos devem dar um feedback aos usuários quanto aos resultados de sua ação.
- Prevenção e correção de erros: os produtos devem impedir procedimentos errados e, caso ocorram, devem permitir correção fácil e rápida.
- Controle: ampliar o controle que o usuário tem sobre as ações desempenhadas por determinado produto.
- Evidência: o produto deve indicar claramente sua função e modo de operação.
- Funcionalidade e informação: o produto deve ser acessível e de uso fácil.
- Transferência de tecnologia: deve ser feito o uso apropriado de tecnologias desenvolvidas em outros contextos para realçar a usabilidade do produto.
- Clareza: funcionalidade e método de operação devem ser explícitos.

Reis & Vergara (2011) enfatizam que, “as questões levantadas pela Ergonomia e pela Usabilidade, portanto, figuram como vitais para a boa aceitação e impacto social dos produtos industriais, uma vez que leva em conta as peculiaridades fisiológicas, anatômicas e psicológicas do consumidor”.

Stanton (1996), chama a atenção e diz que a usabilidade passou a ter papel fundamental no processo de lançamento de novos produtos. Do ponto de vista comercial isso é impor-

tantíssimo. Do ponto de vista dos usuários, um direito que vem sendo cada vez mais rigorosamente regulamentado pelos órgãos de defesa do consumidor. (TEIXEIRA & FREITAS, 2007)

Reconhecer a necessidade de se dotar um produto com boa usabilidade e utilizá-la como ferramenta que aumente a percepção de valor para o objeto tem sido a alavanca que impulsiona algumas empresas a atender melhor as expectativas dos usuários e proprietários, argumenta Santos (2006).

Entender as dimensões da usabilidade e seu impacto no produto final colabora para o aumento da efetividade e da eficiência dos artefatos gerados, seja para o mercado de bens de consumo, seja para ferramentas, equipamentos ou postos de trabalho. (*op.cit.*)

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Os três mosquetões, tipo HMS, utilizados no estudo comparativo de usabilidade foram selecionados por apresentarem anéis de bloqueio (dispositivos de segurança que impedem que o gatilho se abra acidentalmente). São eles: o Petzl – Willian Ball-lock, o Alpen Pass – HMS Twistlock e o Kong, HMS Classic.

Os dados técnicos apresentados na figura 4, de cima para baixo, são: nome do mosquetão, fabricante, procedência, peso, material de fabricação, abertura máxima do gatilho, carga de ruptura no sentido longitudinal, carga de ruptura no sentido transversal, carga de ruptura com o gatilho aberto, homologação no UIAA e na CE.

MOD	William Ball-lock	HMS Twistlock	HMS Classic
FAB	Petzl	Alpen Pass	Kong
	USA	Brasil	Itália
	94g	92g	86g
	Al 7075	Al 7075-T6	Al 7075-T6
	27 mm	23 mm	25 mm
	25 kN	24 kN	22 kN
	7 kN	9 kN	8 kN
	7 kN	8 kN	7 kN
	Não	Não	Sim
	Sim	Sim	Sim



Figura 4 – Características Técnicas dos Mosquetões Utilizados no Estudo

4.1. O Diferencial Semântico

A usabilidade de um produto pode ser mensurada, formalmente, e compreendida, intuitivamente, como sendo o grau de facilidade de uso desse produto para um usuário que ainda não esteja familiarizado com o mesmo (TORRES & MAZZONI, 2004).

Métodos de mensuração quantitativa permitem avaliar o potencial de usabilidade percebida de um produto e possibilitam o estudo dos princípios relativos à efetividade, ao desempenho e à satisfação do usuário no processo de uso de um objeto.

“O teste de usabilidade é uma técnica empírica de coleta de dados sobre a interação de usuários, representativos do público-alvo, enquanto realizam tarefas. A técnica, em essência, é originária da psicologia experimental e comportacional, e foi adaptada para testar a usabilidade de sistemas e produtos”, explicita Santa Rosa & Moraes (2012)

O Diferencial Semântico (DS) foi criado pelo psicólogo e pesquisador Charles Osgood, que publicou um primeiro artigo em 1952, “*The natured measurement of meaning*”, e que possibilitou o surgimento, no ano de 1957, do livro “*The measurement of meaning*”, com seus associados G. Suci e P. Tannenbaum; e permite a elucidação de aspectos perceptivos e atitudinais, por meio da medida de conotação de palavras, frases e conceitos.

Acorde Osgood et al. (1957), In: Pereira (1986), “O propósito do DS é o de medir o significado afetivo de um ou vários conceitos é um instrumento que permite registrar, quantificar e comparar o significado de um ou vários conceitos, para um ou vários indivíduos, em uma ou várias situações, num dado momento ou em momentos diferentes, mediante a uma ou um conjunto de escalas”.

O DS encontra-se embasado num referencial teórico que discute questões pertinentes à formação do significado e às atitudes do indivíduo em relação ao objeto e possibilita medir a reação das pessoas expostas a palavras e conceitos por meio de escalas bipolares, definida com adjetivos antônimos em seus extremos. A técnica permite o registro, quantificação e comparação das propriedades inerentes a um ou mais conceitos. (OSGOOD et al., 1957; PASQUALI, 1999 apud ANDRADE, 2007)

O modelo métrico, segundo Pereira (1986), é constituído por escalas bipolares, ancoradas nas extremidades, à direita ou à esquerda, por adjetivos opostos. As escalas bipolares são formadas por sete intervalos, cada um deles representando uma determinada magnitude, expressa implícita ou explicitamente por quantificadores, sendo o central origem e ponto neutro. (PEREIRA, 1986)

O significado de um conceito apresenta, pois, duas propriedades fundamentais: *direção*, que corresponde sempre à alternativa do polo escolhido na escala, e a *distância* da origem, que é determinada pela posição julgada e marcada no *continuum* escalar. Direção e distância corresponderiam respectivamente, à qualidade e à intensidade do significado do conceito a ser julgado na escala bipolar, correspondendo este à reação de mediação representacional. (*op. cit.*)

Segundo Santa Rosa & Moraes (2012),

“A escala de diferencial semântico consiste em escala Likert de sete pontos, que revela o vetor (ou direção) dos sentimentos dos usuários a respeito do objeto do estudo. As extremidades das escalas são rotuladas com adjetivos ou frases bipolares (antagônicos) e o quarto item da escala corresponde ao ponto neutro do binômio [...] quanto à especificação dos termos bipolares, é importante que estes sejam definidos em função de cada projeto e aspectos simbólicos desejáveis, considerando o perfil dos usuários, objetivos e contextos de uso em vez de utilizar escalas prontas utilizadas para outros fins”. (SANTA ROSA & MORAES, 2012)

A natureza do DS permitiu que o seu campo de aplicação tivesse evoluído e continua permitindo outros trabalhos num campo de aplicação ainda mais vasto. Por se tratar mais de uma técnica geral de medição do que um teste específico e por sua facilidade de adaptação a diversos problemas, o DS se converteu num instrumento psicológico e social de utilização frequente na exploração, explicação e interpretação de diversos problemas de investigação. (PEREIRA, 1986)

Consoante Santa Rosa & Moraes (2012), “No âmbito do design, é utilizada para avaliar o sentimento dos usuários tanto de produtos quanto de interfaces, ambientes, marcas e identidades corporativas”.

A principal vantagem da técnica de Diferencial Semântico é permitir e contribuir para que os usuários expressem seus sentimentos mais facilmente. Contudo, Tulus e Albert (2008) destacam que uma das dificuldades da aplicação da técnica refere-se à construção da escala e, sobretudo, à dificuldade de garantir que todo binômio de palavras ou frases será compreendido, verdadeiramente, como bipolar por todos os usuários partícipes da técnica. (*op. cit.*)

4.2. Unidade Amostral

Escotistas, membros adultos, da União dos Escoteiros do Brasil - Região do Estado do Rio de Janeiro, participantes (equipe de for-

mação e alunos) do Curso Básico, realizado no Campo Escoteiro de Magé, nos dias 24 e 25 de novembro de 2012. Dentre eles, 48% do sexo feminino e 52% do masculino, com a maior concentração etária (61%) entre 22 a 50 anos.

Observou-se que todos os 32 participantes do teste (100%) já praticaram algum tipo de atividade de montanhismo, sendo o rapel com 40% a mais praticada, seguida pela escalada em paredes artificiais com 25%, escalada em rocha com 21% e o canionismo /cachoeirismo com 14%. Outro aspecto relevante observado é que 75% pratica, pelo menos, uma atividade de montanhismo ao mes e que 6% as praticam com periodicidade de 8 a 10 vezes ao mes.

Outro aspecto relevante registrado foi que 100% dos pesquisados já utilizaram algum tipo de mosquetão em atividades de montanhismo, e que 63% possuíam experiência prévia com o mosquetão HMS. Outras características referentes aos participantes do teste podem ser observadas na figura 5, a seguir.

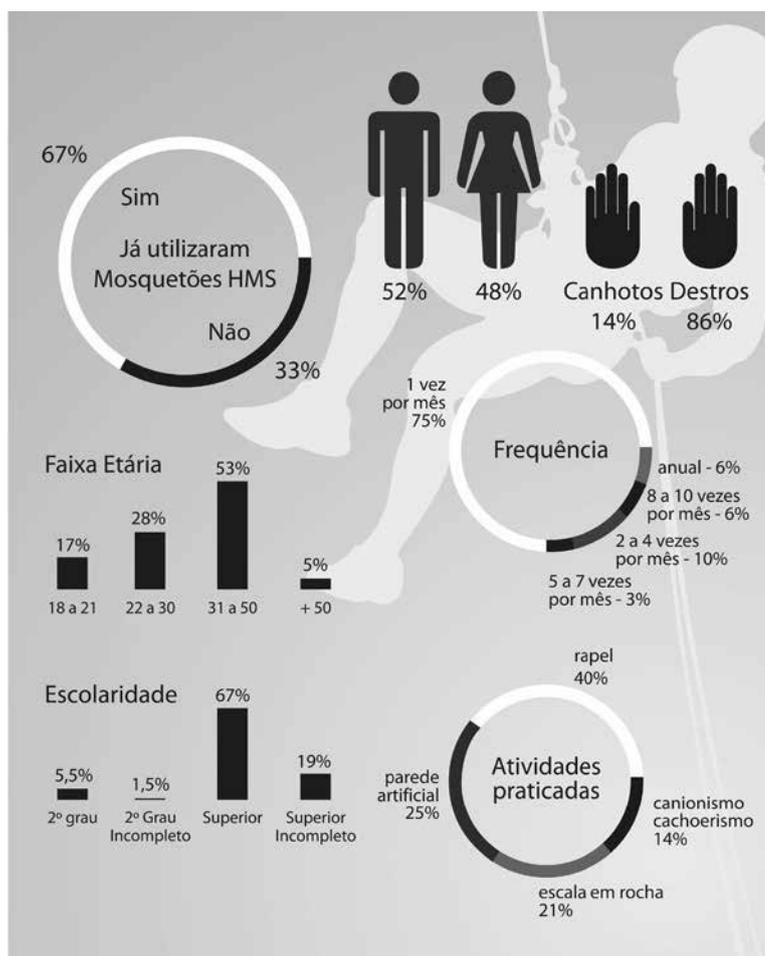


Figura 5 – Infográfico com a caracterização dos participantes do teste

5. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Cotejou-se e tabulou-se os dados da pesquisa, obendo-se as médias por conceitos (valor ser) e a media aritmética dos três mosquetões HMS em estudo, conforme tabela 3, a seguir:

Tabela 3 – Médias dos conceitos

Conceitos	Mosquetões		
	1	2	3
Fácil manuseio / Difícil manuseio	2,2	2,2	1,9
Pesado / Leve	2,1	2,0	2,4
Adequação à tarefa / Inadequação à tarefa	2,2	2,2	2,0
Simples / Complexo	1,8	2,2	1,9
Adequação dimensional / Inadequação dimensional	1,9	1,8	2,2
Conforto postural / Desconforto postural	2,4	1,9	2,2
Mal acabado / Bem acabado	2,0	2,4	2,3
Eficaz / Ineficaz	2,0	1,7	2,2
Satisfatório / Insatisfatório	2,2	2,1	2,3
Inseguro / Seguro	2,1	2,5	2,3
Resistente / Frágil	2,8	2,8	2,3
Trava complicada / Trava descomplicada	2,4	2,1	1,6
Feio / Bonito	2,5	2,6	1,1
Média Aritmética	2,2	2,1	2,0

A partir do dados citados e da média do ‘valor deve ser’ de 2,5 estabelecida, anteriormente, passou-se a determinação do perfil dos objetos em estudo e a verificação do Desvio Médio entre o perfil do ‘valor deve ser’ (ideal) e o perfil do valor ser’ (real), através da seguinte fórmula:

$$DM = \frac{\sum_{i=1}^n (Ms - Mds)}{N}$$

onde: DM = Desvio Médio, N = número de pares de conceitos opostos, Ms = média do valor ser, Mds = média do valor deve ser.

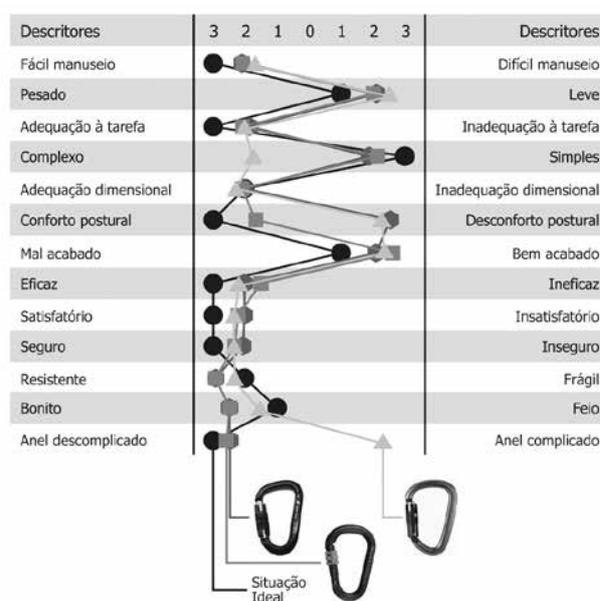


Figura 9 – Situação Ideal e Situação Real dos Mosquetões HMS

Uma vez encontrado o valor do desvio médio de cada mosquetão (tabela 4), foi possível estabelecer uma função de transformação que permitiu a comparação entre eles. Segundo Bomfim (1995), “O desvio médio de um produto X em relação ao produto ideal não pode ser superior a 6. No entanto pode-se tornar a função de transformação mais rigorosa adotando por exemplo, o critério de se aceitar apenas objetos com desvio médio inferior a 3”.

Tabela 4 – Desvio Médio dos Mosquetões estudados

Mosquetões	Descrições	Desvio Médio
1	Alpen Pass – HMS Twistlock	2,0
2	Kong – HMS Classic	2,2
3	Petzl – Willian Ball-lock	2,9

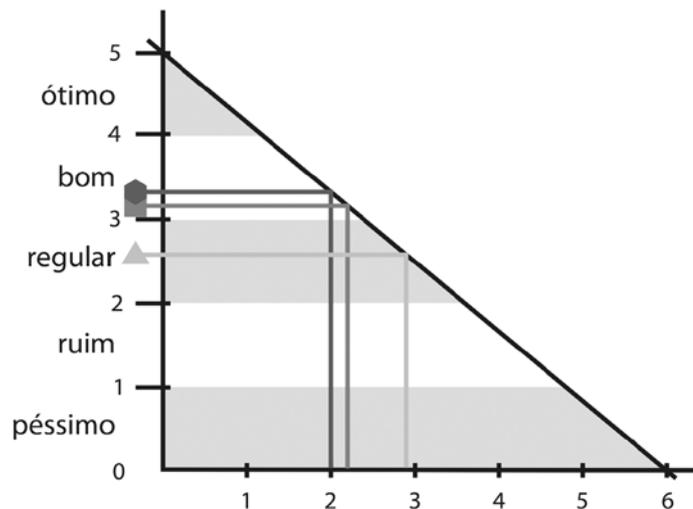


Figura 10 – Função de Transformação com critério 6

A partir da função de transformação, acima, (figura 10), constatou-se que os mosquetões 1 e 2, o Alpen Pass – HMS *Twistlock* e Kong – HMS *Classic*, foram considerados ‘BONS’, enquanto o Petzl – Willian Ball-lock, ‘REGULAR’.

Ao considerar-se a norma NBR 9241:2011, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que define a usabilidade como a “Medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”. Assim sendo, analisou-se os requisitos básicos da usabilidade: a eficácia, a eficiência e a satisfação, e pode-se contar que:

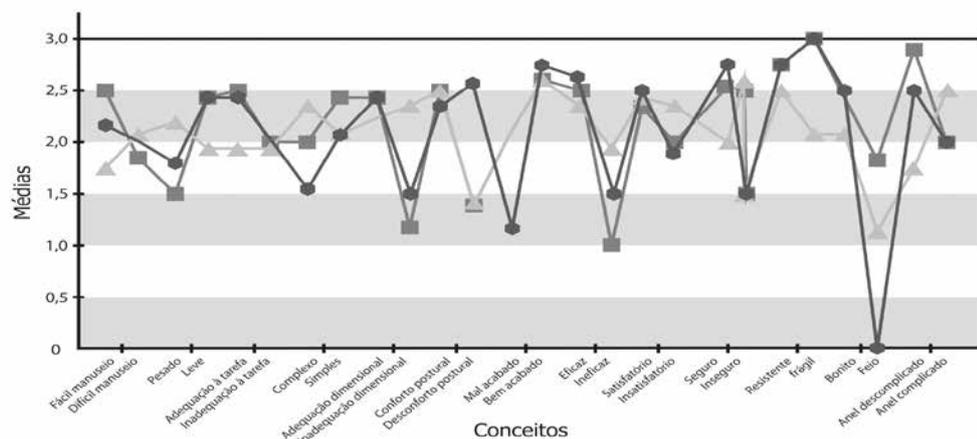


Figura 11 – Gráfico de Conceitos e Médias

No conceito ‘Eficácia’ os mosquetões 1 e 2, obtiveram médias acima de 2,5, enquanto o mosquetão 3 teve o pior desempenho, abaixo de 2,5. Quanto a ‘Satisfação’, ouve uma inversão de tendência; quando o mosquetão 3 obteve média próxima de 2,5. Já o mosquetão 2, ficou próximo de 2,0 e o mosquetão 1, com a pior performance, abaixo de 2,0. No descritor ‘Adequação à Tarefa’ os três mosquetões ficaram empatados, com a média próxima a 2,0.

Outro aspecto, digno de registro foi relativo a percepção dos usuários nos conceitos ‘Resistente/Frágil, onde a os mosquetões 1 e 2 receberam médias máximas, 3,0 para frágil e o mosquetão 3, obteve 2,0. O registro é merecido, pois todos os mosquetões testados foram homologados, segundo, exigentes, as normativas da CE.

Por fim nos descritores ‘Anel complicado/Anel descomplicado’ que avalia as diferentes travas de segurança, utilizadas nos mosquetões testados, obsevou-se que o mosquetão 3 foi considerado, pelos usuários como possuidor do pior sistema de segurança, com média 2,5, para trava complicada; enquanto o mosquetão 2, portador da tradicional e mais antiga forma de trava, a de rosca, obteve média 2,9, próxima das maxima, 3,0 e por fim, o mosquetão 2, com a media 2,5.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O equipamento de montanhismo tem grande relevância no desenvolvimento e na prática das escaladas, bem como, em outras modalidades de atividades ao ar livre, no ambiente de montanha. O desempenho, o conforto e a segurança do montanhista são elementos preponderantes à tais práticas. Especialmente, quando se trata dos equipamentos de proteção individual e coletiva, na medida que fazem parte da cadeia de segurança da atividade de aventura, onde os riscos e as incertezas estão latentes. Não basta que sejam homologados, segundo, as rigorosas normas da UIAA e da CE, visto que as mesmas preocupam-se muito mais com cargas admissíveis, cargas de ruptura e de trabalho, quantidades de quedas e outros fatores de segurança.

A indústria de equipamentos de montanhismo, em todo o mundo, lança no mercado, a cada ano, um considerável número de novos equipamentos, baseados em novas tecnologias, novos materiais e até mesmo em novas abordagens ergonômicas. Para que os equipamentos sejam fáceis de usar, preceito fundamental da usabilidade, é necessário que sejam efetivos, simples controláveis, consistentes, compatíveis, que permitam a prevenção e a correção de erros, que respeite as capacidades individuais do usuário para cada função e apresente clareza quanta a funcionalidade e que o método de operação sejam explícitos e que possibilitem o manuseio com desenvoltura e com pouca ou nenhuma dúvida, visto que o espectro de usuários abrange o novato ao experiente montanhista.

A usabilidade passou a ter papel fundamental no processo de lançamento de novos produtos. Do ponto de vista comercial isso é importantíssimo. Do ponto de vista dos usuários, um direito que vem sendo cada vez mais rigorosamente regulamentado pelos órgãos de defesa do consumidor.

O artigo apresenta resultados de pesquisa cujo principal objetivo foi realizar um estudo comparativo de usabilidade dos mosquetões tipo “HMS” (*halbmastwurfsicherung*): Alpen Pass – HMS *Twistlock*, Kong – HMS *Classic* e o Petzl – Willian Ball-lock, produzidos de acordo com as normativas da UIAA – União Internacional de Associações de Alpinismo (*Union Internationale des Associations d’Alpinisme*) e portadores do selo CE-Conformidade Européia (*Conformité Européenne*); visando estabelecer o nível de satisfação, eficácia e eficiência no que refere-se ao conforto postural, adequação dimensional, segurança, facilidade de manipulação, compatibilidade de movimentação, minimização de esforços, facilidade da manutenção, objetivação da tarefa e emoção do usuário no processo de uso do produto.

Reconhecer a necessidade de se dotar um produto de boa usabilidade e utilizá-la como ferramenta que aumente a percepção de valor para o objeto deve ser a alavanca que impulsionará as empresas a atender melhor as expectativas dos usuários.

7. BIBLIOGRAFIA

- BAXTER, Mike. **Projeto de Produto – Guia prático para o desenvolvimento de novos produtos**. São Paulo: Blucher, 2011.
- BECK, Sérgio. **Com unhas e dentes**. São Paulo: Edição do Autor, 1995.
- BITENCOURT, Fábio (org.). **Ergonomia e Conforto Humano**. Rio de Janeiro: Rio Book's, 2011.
- BONSIEPE, Gui (coord.). **Metodologia experimental: desenho industrial**. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial, 1984.
- BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **Mountaineering equipment. Connectors. Safety requirements and test methods**. BS EN 12275:1998. BSI, London: 1998.
- BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **Personal protective equipment against falls from a height. Connectors**. BS EN 362:2004. BSI, London: 2004.
- BOMFIM, Gustavo Amarante. **Metodologia para Desenvolvimento de Projetos**. Campina Grande: UFPB, 1995.
- CORREIA, Walter Franklin Marques; SOARES, Marcelo Márcio. **Segurança do Produto: Uma Investigação na Usabilidade de Produtos de Consumo**. In: P&D Design – Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 5. AEnD BR, 2002, Brasília, DF. **Anais**. Brasília: AEnD BR, 2002.
- GOMES FILHO, João. **Design do Objeto – bases conceituais**. São Paulo: Escrituras, 2006.
- GRAYDON, Don; HANSON, Kurt (Coord.). **Montañismo – La libertad de las cimas**. Madrid: Ediciones Desnivel, 1998.
- HOFFMANN, Michael. **Manual de Escalada**. Madrid: Ediciones Desnivel, 1990.
- IIDA, Itiro. **Ergonomia – Projeto e Produção**. São Paulo: Blucher, 2005.
- ISHIBE, Luiz Makoto. **Mosquetões**. Disponível em <http://www.halfdome.com.br/index.php/informativos_tecnicos/informativo/es/escal17> Acesso em 27 fev. 2012.
- JORDAN, Patrick W. **An introduction to usability**. London: Taylor & Francis, 2001.
- LONG, John. **Anclajes de escalada. Colocación y utilización**. Barcelona: Ediciones Desnivel, 1996.
- LÖBACH, Bernd. **Diseño Industrial – Bases para La configuración de los productos industriales**. Barcelona: Gustavo Gili, 1981.
- LUJAN, Ignácio; NUÑES, Tito. **Cómo escalar vias de vários largos: uma visão practica y realista**. Barcelona: Ediciones Desnivel, 2004.
- MONT'ALVÃO, Cláudia. **Hendonia, Ergonomia Afetiva: afinal do que estamos falando?**. In: MONT'ALVÃO, Cláudia; DAMAZIO, Vera (org.). **Design, Ergonomia e Emoção**. Rio de Janeiro: Mauad X/FAPERJ, 2008.
- MORAES, Anamaria de; Mont'Alvão, Cláudia. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. Rio de Janeiro: 2AB, 2001.
- MORAES, Anamaria de. **Ergodesign do Ambiente Contruído e Habitado**. Rio de Janeiro: iUsEr, 2004.
- MORAES, Anamaria de; FRISONI, Bianca Cappucci (org.). **Ergodesign: Produtos e Processos**. Rio de Janeiro: 2AB, 2005.
- NAVARRETE, Luis Santamaría (coord.). **Escalada artificial**. Barcelona: Ediciones Desnivel, 2002.
- MOYNIER, J. **The Basic Essencials Mountaineering**. Merillville: ICS Books, 1991.
- PASCHOARELLI, Luis Carlos; MENEZES, Mariza dos Santos (org.). **Design e Ergonomia: aspectos tecnológicos**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

PASCHOARELLI, Luis Carlos. **Design Ergonômico de Instrumentos Manuais – Metodologias de Desenvolvimento, Avaliação e Análise de Produto**. São Paulo: Blucher Acadêmico, 2011.

PEREIRA, Carlos Américo Alves. **O Diferencial Semântico: uma técnica de medida nas Ciências Humanas e Sociais**. São Paulo: Ática, 1986.

REIS, Alessandro Vieira dos; VERGARA, Lizandra Garcia Lupi. **Ergonomia e Usabilidade no Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: Estudo de caso do Carro Elétrico da UFSC**. In: Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto, 8. IGDP, 2011, Porto Alegre, RS. **Anais**. Porto Alegre: IGDP, 2011.

REQUIÃO, Cristiano. **Manual do Montanhista**. São Paulo: Nobel, 1992.

SANTA ROSA, José Guilherme; MORAES, Anamaria de. **Design Participativo – Técnicas para inclusão de usuários no processo ergodesign de interfaces**. Rio de Janeiro: Rio Book's, 2012.

SANTOS, Robson Luís Gomes dos. **Usabilidade de interfaces para sistemas de recuperação de informação na web – Estudo de caso de bibliotecas on-line de universidades federais brasileiras**. Tese (Doutorado em Design). Rio de Janeiro: PUC, 2006. Disponível em: <www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/17939/17939_8.PDF> Acesso em 13 ago. 2012.

SOARES, Marcelo Márcio. **Translating User Needs Into Product Design for Disabled People: a study of wheelchairs**. Doctorate's Thesys. (Doutorado em Ergonomia). UK: Loughborough University, 1998. Disponível em: <<https://dspace.lboro.ac.uk/dspace-jspui/handle/2134/7050>> Acesso em 27 fev. 2011.

SOLER, Javier Melendo A. et all. **Manual de técnicas de montaña e interpretación de La naturaleza**, Barcelona: paidotribo, 2002.

TEIXEIRA, Eduardo Ariel de Souza Teixeira; FREITAS, Sydney. **Da usabilidade até as suas técnicas para avaliação projetos**. In: Congresso Internacional de Pesquisa em Design, 4. Associação Nacional de Pesquisa em Design, 2007, Rio de Janeiro, RJ. **Anais**. Rio de Janeiro: Anpedesign, 2007.

UNION INTERNATIONALE DES ASSOCIATIONS D'ALPINISME. **Mountaineering and Climbing Equipment - CONNECTORS / KARABINERS**. UIAA – 121:2008. UIAA, Berne: 2009.

ZORRILLA, Juan José. **Enciclopedia de la Montaña**. Madrid: Ediciones Desnivel, 2000.