

As interferências das condicionantes ambientais, meteorológicas e climáticas nos praticantes do montanhismo

The interferences of environmental, meteorological, and climatic interferences on mountaineering practitioners

¹ Moacyr Ennes  

¹ Centro Universitário de Volta Redonda, UniFOA

Resumo:

O montanhismo, uma prática em crescente popularidade nas últimas décadas, demanda planejamento, conhecimento e respeito tanto aos fatores ambientais quanto aos aspectos técnicos e operacionais específicos de cada atividade. Este artigo tem como objetivo evidenciar e analisar como as condicionantes ambientais, meteorológicas e climáticas impactam diretamente o desempenho, a segurança e o conforto dos montanhistas em ambientes montanhosos. A partir de uma revisão bibliográfica e documental, discute-se como a falta de preparo ou o desrespeito às forças naturais podem resultar em acidentes, danos à saúde e comprometimento dos objetivos das expedições. Além disso, o estudo resalta a importância da Ergonomia na minimização de riscos, na otimização do desempenho e na promoção do bem-estar dos praticantes.

Palavras-chave:

Ergonomia; fatores humanos; segurança; montanhismo; fatores ambientais.

Abstract:

Mountaineering, a practice that has been growing in popularity in recent decades, requires planning, knowledge, and respect for both environmental factors and the technical and operational aspects specific to each activity. This article aims to highlight and analyze how environmental, meteorological, and climatic conditions directly impact the performance, safety, and comfort of mountaineers in mountainous environments. Based on a bibliographic and documentary review, it discusses how a lack of preparation or disregard for natural forces can lead to accidents, health issues, and the compromise of expedition objectives. Additionally, the study emphasizes the importance of Ergonomics in minimizing risks, optimizing performance, and promoting the well-being of practitioners.

Keywords:

Ergonomics; human factors; safety; mountaineering; environmental factors.

1 INTRODUÇÃO

George Mallory, alpinista britânico, justificou sua vontade de escalar o Everest com a frase: “Porque ele está lá”. Após sua última expedição, em 1924, Mallory desapareceu. Seu corpo foi encontrado apenas em 1999, tornando-se símbolo do fascínio pelas montanhas que perdura até hoje. O montanhismo cresceu significativamente, com milhões de praticantes ao redor do mundo e um mercado de US\$ 10 bilhões (Macfarlane, 2005). Contudo, o aumento na prática vem sendo acompanhado de acidentes, desaparecimentos e mortes, evidenciando a necessidade de logística, preparação e conhecimento, especialmente no que se refere a fatores ambientais.

Segundo Lida (2005), “uma grande fonte de tensão são as condições ambientais desfavoráveis. Essas condições causam desconforto, aumentam o risco de acidentes e podem provocar danos consideráveis à saúde”.

Condições adversas representam riscos à saúde e à segurança, aspectos fundamentais abordados pela Ergonomia, que busca maximizar conforto, bem-estar e desempenho, além de minimizar custos e riscos físicos e psicológicos dos montanhistas. Este artigo tem por objetivo analisar e evidenciar como as condicionantes climáticas e meteorológicas das regiões afetam o desempenho, a segurança e o conforto de montanhistas em ambientes de montanha.

2 METODOLOGIA

Para embasar teoricamente o estudo, foi realizada uma revisão bibliográfica e documental com o objetivo de mapear o estado da arte sobre as interferências das condicionantes ambientais, meteorológicas e climáticas nos praticantes do montanhismo.

Para a revisão bibliográfica, foram consultados livros de ergonomia editados na língua portuguesa (impressos e eletrônicos) e artigos científicos, utilizando descritores selecionados, tais como “fatores ambientais” e “condicionantes ambientais”. A busca seguiu uma estratégia que utilizou as palavras-chave acima citadas, considerando publicações nacionais dos últimos 25 anos. Após a seleção, os textos foram submetidos a uma análise crítica, por meio de fichamento e categorização temática.

Paralelamente, a revisão documental envolveu a análise de relatórios e normas técnicas, legislações e diretrizes institucionais provenientes de fontes oficiais, de órgãos governamentais. Os documentos foram avaliados quanto à autenticidade, credibilidade e relevância para a pesquisa. A revisão bibliográfica seguiu uma abordagem sistemática, compreendendo as seguintes etapas: a) definição do problema e dos objetivos; b) seleção das fontes; c) estratégia de busca; d) critérios de inclusão e exclusão e; e) análise e síntese das informações, permitindo identificar as principais contribuições teóricas sobre o tema e fundamentando as discussões apresentadas nas seções subsequentes do artigo.

3 AS ATIVIDADES DO MONTANHANHISMO

A escalada do Mont Blanc (4803 m), concluída em 8 de agosto de 1786, por Michel-Gabriel Paccard (1757-1827) e Jacques Balmat (1762-1834), é considerada o marco inicial do montanhismo, que, desde então, se expandiu continuamente. No final do século XIX, todos os picos alpinos já haviam sido conquistados, encerrando a chamada Era do Ouro do montanhismo. Com isso, a atenção dos montanhistas voltou-se para as grandes cordilheiras do Cáucaso, dos Andes e do Himalaia, com condições extremas e riscos ainda maiores na busca por novos desafios.

O montanhismo moderno é uma prática multifacetada, realizada em ambientes montanhosos, que combina lazer, aventura, pesquisa, exploração, competição esportiva e atividades comerciais. Abrange desde caminhadas simples e escaladas em pequenos blocos até expedições complexas em grandes altitudes e escaladas de alta dificuldade.

As referidas práticas oferecem diversos benefícios, como o condicionamento físico, a melhora do humor, autoestima, alívio do estresse, fortalecimento da autoconfiança e resiliência, além do contato com a natureza e a conscientização ambiental. No entanto, exige preparação prévia, como logística, manutenção dos equipamentos e conhecimento do ambiente natural, a principal preocupação do montanhista ao planejar a atividade.

Por sua vez, o montanhista é aquele que pratica atividades características em maciços montanhosos, inclusive com fins profissionais. Os condutores do chamado turismo de aventura devem possuir as competências, habilidades e atitudes inerentes à função e estão sujeitos ao ordenamento legal, às normas técnicas que orientam a atividade comercial, devendo também possuir a habilitação necessária.

4 MECANISMOS DE TERMORREGULAÇÃO E CONFORTO TÉRMICO DOS SERES HUMANOS

Pode-se afirmar que a montanha amplifica significativamente os efeitos relacionados à temperatura, às precipitações e aos ventos que incidem sobre o maciço montanhoso. Tais condições naturais dão origem a contrastes notáveis e inesperados que costumam surpreender tanto o montanhista inexperiente quanto aquele que não dispõe de informações precisas sobre as características climáticas típicas das regiões de altitude elevada. (Le Brun, 1995, tradução nossa)

A temperatura corporal não é uniformemente distribuída pelo organismo. Enquanto órgãos vitais, como cérebro, coração e abdômen mantêm uma temperatura constante próxima a 37°C (temperatura do núcleo), variações internas acima de 4°C, para mais ou para menos podem comprometer a capacidade física e mental, além de colocar a vida em risco (Couto, 1996; Kroemer; Grandjean, 2005).

O equilíbrio térmico é sustentado por trocas constantes entre o corpo e o ambiente por condução, convecção, irradiação e evaporação, dependendo do gradiente de temperatura entre pele e ambiente. O metabolismo humano mantém a temperatura interna em um intervalo restrito entre 36,1°C e 37,2°C, com limites extremos de sobrevivência entre 32°C e 42°C (Bitencourt, 2011).

Perturbações no conforto térmico são acompanhadas de alterações funcionais, que atingem todo o organismo. Calor excessivo leva primeiro ao cansaço e a sonolência, que reduz a prontidão de resposta e aumenta a tendência a falhas [...] A sensação de desconforto pode aumentar de um simples desconforto até a dor, de acordo com a extensão que o equilíbrio do calor é perturbado. [...] O ser humano pode tem a vantagem do uso de roupas, além de poder modificar o meio ambiente por meio da tecnologia [...] O desconforto gera alterações funcionais que podem afetar todo o corpo. O superaquecimento gera cansaço e sonolência, redução do desempenho físico e aumento de erros. (Kroemer; Grandjean, 2005)

A termorregulação depende de mecanismos, como transporte de calor pelo sangue, produção de suor e tremores, sendo influenciada por fatores climáticos, como temperatura do ar, calor radiante, umidade e movimentação do ar. Essas condições, associadas ao tipo de atividade e vestuário, afetam o conforto térmico, essencial para o desempenho e o bem-estar do montanhista. Alterações nesse equilíbrio podem causar cansaço, sonolência e redução do desempenho físico, além de aumentar a probabilidade de falhas (Kroemer; Grandjean, 2005).

5 FATORES AMBIENTAIS, METEOROLÓGICOS E CLIMÁTICOS E SUAS IMPLICAÇÕES NO ORGANISMO HUMANO

O viajante das montanhas enfrenta riscos meteorológicos maiores do que em qualquer outro lugar, devido à dificuldade de prever mudanças climáticas e à limitada disponibilidade de refúgios. (Graydon; Hanson, 1998, tradução nossa).

O clima montanhoso, influenciado pela altitude e características físicas, apresenta variações extremas de temperatura, umidade, precipitações e vento, frequentemente surpreendendo os montanhistas (Ennes, 2013). Devido à variabilidade das condições meteorológicas e dos fatores climáticos, o estudo do clima e da meteorologia é fundamental para o sucesso das atividades em montanhas, tornando o conhecimento do ambiente uma prioridade no planejamento (Aguillera, 2001, tradução nossa).

Os acidentes de montanha relacionados com a meteorologia e o clima raramente se produzem sem algum aviso prévio. Algumas vezes os indícios são muito sutis e em outras são evidentes como a luz do dia [...] Quatro são os indícios principais que devem ser considerados na aproximação de mau tempo nas montanhas: as mudanças nas nuvens, a queda de pressão do ar, as mudanças na velocidade e na direção do vento. Nenhum destes fatores, por si só, informarão tudo que é necessário saber, mas cada um deles deve ser criteriosamente avaliado. (Graydon; Hanson, 2011, tradução nossa)

As mudanças meteorológicas são justamente temidas, pois trazem de imediato aos montanhistas e escaladores dois motivos principais de preocupação: primeiro, porque o terreno, seja uma trilha ou via de escalada, torna-se bruscamente mais difícil e, em segundo lugar, a hipotermia e os congelamentos provocados pelo vento, pela umidade e, em geral, pela queda de temperatura. (Schubert, 2009, tradução nossa)

- Temperatura do ar

As temperaturas na superfície terrestre resultam diretamente da energia solar recebida, influenciada pela estação do ano e pela inclinação com que os raios solares atingem o solo. Nas áreas montanhosas, ocorre ainda outro fenômeno: as encostas com diferentes orientações em relação ao sol apresentam variações significativas na quantidade de radiação solar que recebem (Soler et al., 2006, tradução nossa).

No montanhismo, é essencial estar preparado para variações térmicas extremas e mudanças climáticas rápidas, garantindo sempre o equipamento necessário na mochila para lidar com imprevistos.

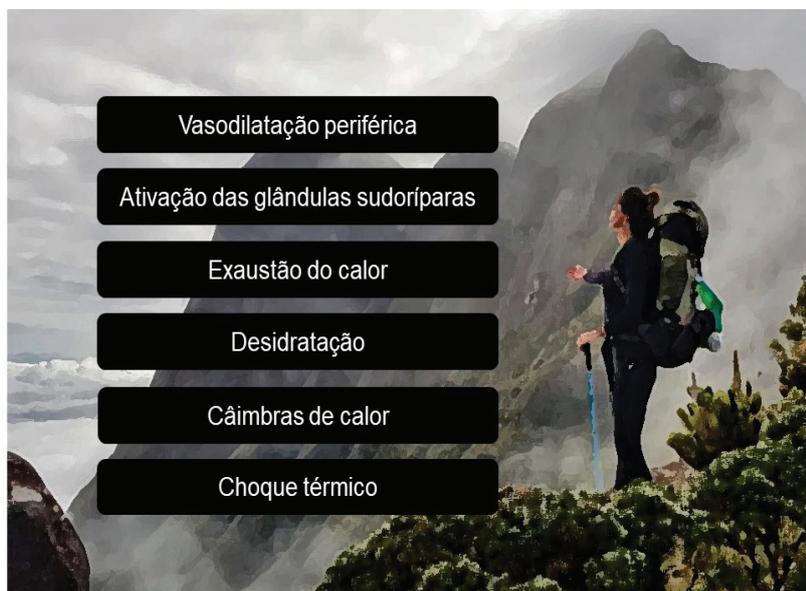
Os seres humanos podem sobreviver sob uma faixa de temperatura bastante estreita. Temperaturas elevadas podem desidratar e destruir tecidos vivos e temperaturas baixas podem interromper a circulação essencial e o funcionamento dos tecidos. Os limites seguros de temperatura dependem do contato de um indivíduo com o ar, a água e os sólidos. (Tilley, 2005, tradução nossa)

Outro aspecto a ser considerado nas atividades de montanha, segundo Dul e Weerdmeester (2014), é que “o frio e o calor intensos são desconfortáveis e provocam sobrecarga energética no corpo, principalmente no coração e pulmões. Partes do corpo podem sofrer danos com queimaduras ou congelamentos”.

6 EFEITOS DO CALOR NO ORGANISMO

Quando o calor cedido pelo organismo ao ambiente é inferior ao recebido ou produzido pelo metabolismo total (metabolismo basal + metabolismo do trabalho), o organismo tende a aumentar sua temperatura. Para evitar a hipertermia (aumento da temperatura interna do corpo), são colocados em ação mecanismos, quais sejam:

Figura 1: Efeitos do calor sobre o organismo



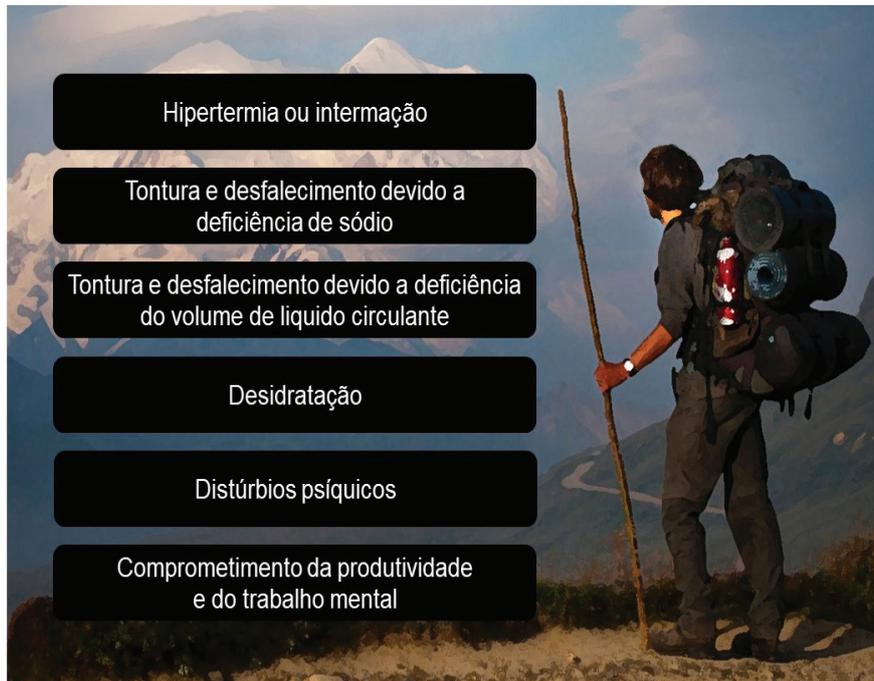
Fonte: Saliba (2016)

É mais difícil para o ser humano se adaptar às altas temperaturas do que às baixas. A adaptação às temperaturas elevadas apresenta um problema especial: a própria atividade energética do ser humano que produz muito calor interno. Assim, qualquer ambiente com altas temperaturas pode gerar distúrbios orgânicos, o que não ocorre facilmente em baixas temperaturas. (Kroemer; Grandjean, 2005; Couto, 2016; Saliba, 2016)

Quando o calor do corpo aumenta, os primeiros sintomas de alarme incluem uma sensação geral de mal-estar, redução do desempenho a despeito de muito esforço, pele avermelhada e um aumento da frequência cardíaca com um pulso fraco. Esses sintomas são seguidos por forte dor de cabeça, tonturas, falta de ar, talvez vômito e câimbras musculares como resultado da perda do sal. O estágio final é a inconsciência, que pode resultar em morte em 24 horas, apesar do atendimento médico. A morte por insolação é realmente um caso especial de colapso térmico. (Kroemer; Grandjean, 2005)

A questão importante sobre o montanhismo no calor excessivo é a carga de tolerância ao calor. Dois problemas essenciais sobressaem: primeiro, o grau de conforto e; o outro, a característica opressiva da atividade em ambientes muito quentes. Se as medidas de controle são insuficientes, então a temperatura central do corpo subirá, levando a uma acumulação de calor que pode ser fatal. As pesquisas clínicas mostraram que, durante exercícios militares, temperaturas centrais de 39°C resultam em parada cardíaca, seguida de morte. (*op. cit.*).

Figura 2: Doenças e malefícios provocados pelo calor excessivo



Fonte: Couto (1996)

A tendência do colapso térmico é uma questão individual e varia muito de uma pessoa para outra. O risco é maior para uma pessoa gorda do que para uma magra e pode aumentar 6 vezes se a pessoa tem um sobrepeso de 25 Kg. Outros fatores envolvidos incluem a capacidade de adaptação ao calor, idade, ingestão de alimentos e particularmente a quantidade de exercício físico efetuado. (Kroemer; Grandjean, 2005)

Para a desidratação, a melhor defesa é levar água durante a ascensão (teoricamente cerca de 3 litros por pessoa ao dia), mas, em dias de calor excessivo, será melhor realizar atividades de poucas horas de duração, buscando descanso à sombra ou realizando as atividades nas primeiras e nas últimas horas do dia, para evitar ao máximo o calor e a desidratação. (Aguillera, 2001, tradução nossa)

7 EFEITOS DO FRIO NO ORGANISMO

O frio pode causar a hipotermia e os congelamentos localizados que, habitualmente, afetam os dedos das mãos e dos pés.

A vasoconstrição periférica é a primeira resposta do organismo para tentar realizar uma regularização entre perda e ganho de temperatura corporal. O corpo reage, o indivíduo começa a tremer compulsivamente de maneira a produzir calor (aumento da atividade muscular). Se isso não for suficiente, o corpo continuará a perder calor. (Saliba, 2016)

O frio interfere na eficiência do trabalho e na incidência de acidentes, além de desencadear inúmeras doenças reumáticas e respiratórias. O frio excessivo e intenso pode provocar lesões, conforme mostra a figura abaixo:

Figura 3: Lesões provocadas pelo frio excessivo e intenso



Fonte: Adaptado de Saliba (2016)

Existem pessoas que precisam trabalhar e viver em lugares frios. Essas situações incluem o trabalho ao ar livre no inverno e em regiões árticas. Como no caso da exposição ao calor, existe um certo número de fatores inter-relacionados que afetam a tolerância, a comodidade e a capacidade das pessoas para realizar trabalhos em locais frios. Esses fatores incluem o nível de atividade, o grau de aclimação, a duração e o isolamento. (Sanders; McCormick, 1993)

Se a temperatura do corpo baixa apenas 2°C, surge o grave perigo de se sucumbir de hipotermia. A temperatura limite se estabelece em torno de 35°C, o que parece demasiado próximo à temperatura normal, portanto é um constante risco para a vida. (Pero, 1999, tradução nossa)

Quadro 1 – Sintomas e efeitos da Hipotermia

Hipotermia - Nível 1 A temperatura cai de 1°C a 2°C	Hipotermia - Nível 2 A temperatura cai de 2°C a 4°C	Hipotermia - Nível 3 A temperatura cai mais de 4°C
Arrepios; Respiração acelera; Mãos adormecidas e enrijecidas.	Arrepios aumentam; Tremedeira descontrolada; Falta e controle motor; Irritabilidade; Confusão mental; Fala arrastada	Arrepios cessam; Tremedeira para; Falta de equilíbrio ou até incapacidade de ficar em pé; Inconsciência; Pulso lento e fraco.

Fonte: Cavallari (2008)

- Umidade do ar

O ar contém água em quantidade variável. A umidade é resultado da evaporação da água dos rios, lagos, oceanos, zonas polares e da transpiração vegetal. As precipitações ocorrem quando o ar está saturado (a 100% de umidade relativa) e condensado. A saturação pode ocorrer com a chegada de massas de ar úmidas ou mediante ao resfriamento do ar.

A umidade relativa do ar influi na troca térmica entre o organismo e o ambiente pelo mecanismo de evaporação. Desse modo, a perda de calor no organismo por evaporação dependerá da umidade relativa do ar. Um fenômeno fisiológico como a transpiração também é influenciado pelo grau de umidade relativa do ar [...] em temperaturas altas maior será a sudorese, a permanência do suor sobre a pele será favorecida por valores altos de umidade ambiental. O ar seco tem elevada capacidade de absorção do vapor de água, entretanto, o ar mais úmido próximo ao ponto de saturação (100% de umidade relativa) possibilitará o acúmulo de suor. (Saliba, 2016)

Os valores da umidade atmosférica também influenciam na sensação térmica dos seres vivos. Uma atmosfera seca favorece a sensação de frescor e uma atmosfera úmida provoca o efeito contrário. Isso explica que dias quentes e úmidos são, especialmente, sufocantes nas atividades ao ar livre. (Soler et. al., 2006, tradução nossa)

A umidade, o contato com superfícies frias e a imobilidade juntamente com o vento roubarão o calor do corpo. Não havendo um meio de aquecimento, a única alternativa será a movimentação: caminhar e permanecer ativo até que as condições climáticas desfavoráveis se modifiquem. (Pero, 1999, tradução nossa)

Quadro 4 – Câmbios provocados no organismo devido às mudanças de ambiente com temperaturas diferenciadas

Ambiente ótimo para outro frio	Ambiente frio para outro quente
A pele se resfria. O sangue se afasta da pele e se acumula na parte central do corpo, onde se aquece antes de voltar a fluir nas áreas epidérmicas. Podem aparecer calafrios. O corpo pode estabilizar, aumentando as áreas da pele com pouca afluência de sangue.	Maior afluência de sangue até a superfície do corpo, que origina um aumento da temperatura epidérmica. Pode iniciar a sudorese. O corpo pode estabilizar-se aumentando o suor e a afluência de sangue na superfície.

Fonte: Sanders; McCormick (1993)

- Velocidade do ar

O vento é o deslocamento do ar que ocorre quando massas de densidades distintas geradas por temperatura e pressão atmosférica diferenciam interagem. As áreas que apresentam menor pressão atmosférica estão sujeitas a serem comprimidas por outras de maior pressão. Surge, então, um fluxo de ar da região de maior pressão para a de menor. O vento permanece até que se estabilize as variações entre essas regiões. Geralmente, as regiões localizadas em altitudes mais elevadas, como as montanhas, estão sujeitas a reações de maior intensidade dos **ventos**. Dessa forma, o conhecimento dos padrões dos ventos locais é de grande importância para o montanhista.

A velocidade do ar no ambiente pode alterar as trocas tanto na condução, na convecção, quanto na evaporação. A ventilação retira as camadas de ar saturadas de vapor d'água em contato com a pele, possibilitando que as moléculas d'água se gaseifiquem.

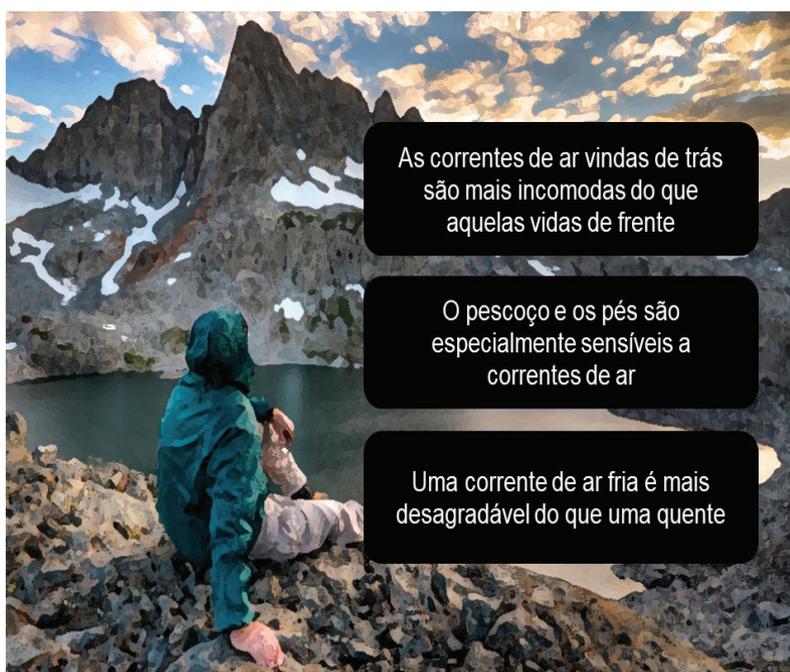
O corpo humano mantém a temperatura central ideal de 37,5 °C, mas, em climas quentes, é necessário se esforçar mais para evitar o superaquecimento. Para isso, promove-se a dilatação dos vasos sanguíneos próximos à pele, liberando calor e intensificando a transpiração, cuja evaporação promove uma significativa perda de calor, ajudando na regulação térmica. (Gallagher, 2022)

Nas atividades ao ar livre, o resfriamento devido ao movimento do ar é um fator que se deve levar em conta. Entre seus efeitos, se considera o aumento do enrijecimento dos membros e do tempo de reação. A aclimação aumenta a tolerância ao resfriamento pelo vento, mas não elimina os efeitos do frio sobre a realização de atividades manuais. Dessa forma, uma exposição continuada pode acarretar o congelamento e outros efeitos, por último a morte. (Sanders; McCormick, 1993)

É fácil compreender que, quanto maior velocidade do vento, mais rápida será a dissipação do calor corporal. Quando houver aumento de velocidade do ar no ambiente, haverá aceleração da troca de camadas de ar mais próximas do corpo, aumentando o fluxo de calor entre o corpo e o ar.

Nesse contexto, pessoas com maior capacidade de sudorese toleram melhor o trabalho em ambientes quentes; pessoas com maior capacidade aeróbica tem uma capacidade maior de suar e, por isso, toleram melhor o ambiente quente. (Couto, 1996; Dul; Weerdmeester, 2014)

Figura 4: Efeitos do calor sobre o organismo



Fonte: Fanger (1972) apud Grandjean (1998)

8 SENSAÇÃO TÉRMICA / FRIO APARENTE

Mais do que o frio, a sensação térmica é preocupante, pois os problemas causados não estão em relação direta com a indicação do termômetro. O vento e a umidade são agravantes da sensação térmica. Pode-se passar mais frio a 0°C em meio a uma forte tormenta, que a -15°C no cume de uma elevada montanha em um dia tranquilo e ensolarado.

A ação combinada de frio e vento acelera a perda de calor do corpo e favorece a hipotermia e as congelações. O fator *windchill* (resfriamento pelo vento) também denominado *chill factor* ou simplesmente *windchill*, reflete o grau de perdas calóricas, devido à ação conjunta do vento e do frio, correspondendo as calorias perdidas em uma hora por uma superfície de 1 m², portanto sensivelmente parecida com a do corpo humano, quando este é mantido à temperatura constante de 33°C (é o caso da pele), enquanto está sendo submetido à ação do ar em movimento, numa temperatura mais baixa. (Coyneau; Knoepffler, 1984; Aguilera, 2001, tradução nossa)

- Pressão do ar e altitude

Na vida normal da maioria dos mortais, as variáveis atmosféricas que mais preocupam são a temperatura e a umidade do ar. Certamente, em meios ambientes menos normais, outras variáveis podem ocupar o primeiro lugar. Para as pessoas que estão geograficamente em situações elevadas (por exemplo, áreas montanhosas), a pressão do ar e os problemas relacionados com ele são de importância primordial para a saúde e a realização de suas atividades. (Sanders; McCormick, 1993)

Montanhistas de alta montanha conseguem se aclimatar à baixa pressão atmosférica até altitudes de cerca de 5.500 m (Medical Expeditions, 2008) a 6.000 m (Sanders; McCormick, 1993). Acima disso, a aclimação plena se torna inviável, aumentando os riscos à saúde, dependendo do preparo físico e mental. Outra questão a se considerar é a altitude denominada de 'zona da morte', que, de acordo com Farias (2005), inicia-se a partir dos 6000 m e, segundo o *site* Medical Expeditions (2008), essa zona começa a 7500 m, onde condições graves, como edema pulmonar (HAPE) e edema cerebral de alta altitude (HACE) podem ocorrer, sendo potencialmente fatais (Amorim, 2015).

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo evidenciou que o montanhismo oferece uma série de benefícios físicos e psicológicos, melhora do humor, aumento da autoestima, alívio do estresse, fortalecimento da autoconfiança e resiliência, além de promover o contato com a natureza. No entanto, a prática exige preparação cuidadosa, incluindo logística, manutenção de equipamentos e conhecimento do ambiente natural, aspectos essenciais para garantir a segurança durante a atividade.

A pesquisa também destacou a importância dos mecanismos de termorregulação e conforto térmico no montanhismo, enfatizando como fatores ambientais, meteorológicos e climáticos, como temperatura, umidade, velocidade do ar, pressão e altitude, e como o calor e o frio impactam o organismo humano. Essas variáveis podem influenciar diretamente o conforto, a saúde e a segurança dos montanhistas, podendo levar a lesões e acidentes, se não forem adequadamente consideradas. Além disso, o conforto térmico é subjetivo, variando conforme características individuais, como sexo, idade, alimentação, condicionamento físico e vestuário.

Conclui-se que o montanhismo, embora enriquecedor e repleto de experiências únicas, demanda conhecimento técnico, preparação física e mental, e atenção às condições climáticas, para garantir a segurança e o aproveitamento pleno da atividade. A montanha, com seus desafios e belezas, não só revela histórias, mas também a superação e a conexão com a natureza. A montanha, a cada passo, revela suas histórias, a nossa história.

REFERÊNCIAS

- Aguillera, Maximo Murcia. **Prevención, Seguridad y Autorresgate em Montaña**. Madrid: Ediciones Desnivel, 2001.
- Amorim, Moacyr Ennes. A minimização do mal da montanha nos escaladores de alta altitude por meio da aclimação física. **Cadernos UniFOA Especial Design**, Volta Redonda, n. 2, p. 35-46, jan. 2015.
- Bitencourt, Fábio. **Ergonomia e Conforto Humano**. Rio de Janeiro: Rio Book's, 2011.
- Cavallari, Guilherme. **Manual de Trekking & Aventura**. São Paulo: Kalapalo Editora, 2008.
- Couto, Hudson Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: Ergo, 1996, 2v.
- Coyneau, Yves & Knoepffler, Louis-Philippe. **Vivir e sobrevivir en la naturaleza**. Barcelona: Ediciones Martínez Roca, 1984.
- Dul, Jan; Weerdmeester, Bernard. **Ergonomia Prática**. São Paulo: Blücher, 2014.
- Ennes, Moacyr. Os fatores de risco real nas atividades de montanhismo. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, p. 37-52, abr. 2013.
- Gallagher, James. **O que acontece com o corpo humano em altas temperaturas?** Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/62009179>. Acesso em: 30 nov. 2024.
- Graydon, Don; Hanson, Kurt (Coord.). **Montañismo: La liberdade de las cimas**. Madrid: Ediciones Desnivel, 2006.
- Iida, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo: Blücher, 2005.
- Kroemer, K. H. E.; Grandjean, Etienne. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- Le Brun, Dominique. **Deportes de Aventura: Método fácil y práctico para aprender y aperfeiçoar-se**. Girona: Tikal Ediciones, 1995.
- Macfarlane, Robert. **Montanhas da Mente: História de um fascínio**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2005.
- Medical Expeditions. **Travel at High Altitude**. Londres: Medex, 2008.
- Pero, Elvio. **Explorar y acampar**. Santiago de Chile: Zig-Zag, 1999.
- Saliba, Tuffi Messias. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional**. São Paulo: LTR, 2016.
- Sanders, Mark S.; McCormick, Ernest J. **Human Factors in Engineering and Design**. New York: Mcgraw-hill, 1993.
- Soler, Javier A. Melendo; Cobos, Nieves Arbonés; Pomar, Luis Câncer; Vitaller. **Manual de Técnicas de Montaña e Interpretación de La Naturaleza**. Barcelona: Editorial Paidotribo, 2006.

Schubert, Pit. **Seguridad y riesgo**: análisis y prevención de accidentes de escalada. Madrid: Ediciones Desnivel, 2009, v3.

Tilley, Alvin R. **As medidas do Homem e da Mulher**: fatores humanos em Design. Henry Dreyfuss Associates. Porto Alegre: Bookman, 2005.