



## O conforto térmico nas atividades de montanhismo

Moacyr Ennes<sup>1</sup>; 0000-0002-7648-2099  
Jumara Pena<sup>1</sup>; 0009-0006-4082-2991

1 – UniFOA, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, RJ.  
[moacyr.amorim@foa.org.br](mailto:moacyr.amorim@foa.org.br)

**Resumo:** O montanhismo é uma experiência fascinante que permite ao praticante imergir no mundo das montanhas. Cada vez que se ousa, se descobre algo novo e enriquecedor na vivência de momentos de aventura e lazer. Nesse ambiente cada indivíduo experimenta o conforto térmico de forma única, mesmo estando expostos aos mesmos elementos circundantes. Os fatores ambientais têm o poder de afetar a saúde, as emoções, os comportamentos e o desempenho durante as atividades. Além disso, as condições pessoais, como sexo, idade, alimentação, condicionamento físico, taxa metabólica e peso, tal como o tipo de atividade e a vestimenta utilizada também influenciam a experiência. Em todo o mundo, há um número considerável de acidentes, desaparecimentos e mortes de praticantes de montanhismo, sejam eles experientes ou não. O calor e o frio excessivos quando saem do controle são devastadores para os montanhistas que desconsideram a manutenção do conforto térmico? É importante ressaltar que os acidentes relacionados ao clima e à meteorologia nas montanhas raramente acontecem sem qualquer aviso prévio. Às vezes, os sinais são sutis, mas em outras ocasiões são tão óbvios quanto a luz do dia. Assim sendo, o trabalho objetiva evidenciar como o conforto térmico, os fatores humanos e os ambientais afetam o desempenho, a saúde e a segurança das pessoas durante as atividades em áreas montanhosas. Para o desenvolvimento desse trabalho utilizou-se o Design Thinking, em suas fases de Imersão, Análise e Síntese. Onde concluiu-se que o conforto térmico é um fator essencial para o bem-estar físico e mental do montanhista. Ademais, essa condição global tem mostrado melhorar o desempenho em atividades intelectuais, manuais e perceptivas, onde as práticas do montanhismo se inserem. Reiterando que essa condição é pessoal e subjetiva, variando de pessoa para pessoa, mesmo quando exposta ao mesmo ambiente. Portanto, investir em soluções de conforto térmico é crucial para o ambiente montanhoso.

**Palavras-chave:** Ergonomia. Segurança. Conforto térmico. Montanhismo. Ar livre

### INTRODUÇÃO

Cada vez mais pessoas estão buscando as montanhas como forma de se aproximar da natureza e ter uma vida mais saudável. O montanhismo e as atividades relacionadas à aventura e à natureza têm crescido constantemente, o que é positivo e tem impulsionado uma promissora indústria do entretenimento e que tem contribuído para criar um sistema de valores relacionado à forma como nos representamos e nos relacionamos com o mundo.



No entanto, nem todas as estatísticas e números são positivos. Em todo o mundo, há um número considerável de acidentes, desaparecimentos e mortes de praticantes de montanhismo, sejam eles experientes ou não.

O montanhismo moderno como conhecemos hoje se refere a atividade de subir montanhas caminhando, correndo ou escalando motivados por lazer. No entanto há inúmeras modalidades de montanhismo. Elas se diferenciam pelo tempo de prática, intensidade, técnicas usadas ou até mesmo pela região onde é praticada. (SILVÉRIO, 2022)

O que torna o montanhismo singular entre as atividades de lazer é o fato de que, necessariamente, alguns praticantes haverão de sucumbir. A cada ano, a média de acidentes fatais no maciço do Mont Blanc alcança quase três dígitos. (MACFARLANE, 2005, p.7)

A segurança é um elemento crucial quando se trata de montanhismo. Ela envolve a proteção das vidas humanas, do patrimônio e do ambiente. É o fator que está diretamente ligado à redução dos riscos. Entretanto, é preciso ter em mente que atingir segurança total e absoluta nessa atividade é impossível. A meta é minimizar ao máximo os fatores prejudiciais, mas é preciso reconhecer que sempre haverá um risco residual. Isso se deve tanto aos erros humanos quanto à natureza imprevisível do terreno montanhoso.

Se existe uma condicionante chave sobre as atividades no meio natural, está é sem dúvida a meteorológico-climático. Das condições do tempo ou das características climáticas do ambiente vão depender o sucesso das atividades. É possível dizer que a montanha aumenta as consequências sobre a temperatura, as precipitações e o vento do maciço montanhoso. Esse fenômeno é responsável por assombrosos contrastes que surpreendem o montanhista principiante e o mal-informado. (LE BRUN, 1995, p.18; SOLLER *et al.*, 2002, p.64).

O que geralmente se entende por tempo são as mudanças que se dão diariamente na umidade, precipitação, temperatura velocidade e direção do vento, nebulosidade e visibilidade em uma determinada zona da terra. Não é o mesmo que clima, que indica as condições normais que o tempo produz durante períodos longos em um lugar específico [...] O tempo é variável por definição e em alguns lugares e em determinadas épocas pode mudar continuamente, quase a cada hora; em outros lugares o tempo é mais estável e previsível. (CREASEY; SHEPERD; GRESHAM, 2007, p.89)





Em alta montanha, as mudanças meteorológicas são justamente temidas, pois trazem de imediato aos montanhistas e escaladores de gelo e rocha dois motivos principais de preocupação: primeiramente, porque o terreno, seja uma trilha ou via de escalada, torna-se bruscamente mais difícil. Com umidade, uma via de segundo grau se converte em um quarto e, se aparece a neve e começa a transformar-se em gelo, possivelmente em um sexto. As vias de maior dificuldade chegam a tornar-se tão difíceis que só podem ser superadas por meios artificiais ou obrigam uma retirada. Em segundo lugar, são a hipotermia e os congelamentos, provocados pelo vento, pela umidade, e em geral pela queda de temperatura. (SCHUBERT, 2009, p.32)

O calor excessivo também é devastador para os montanhistas quando se deparam com altas temperaturas. O corpo entra em ação para resfriá-lo e mantê-lo equilibrado. O suor é um dos principais mecanismos desse processo. No entanto, o corpo gasta energia para suar, o que acaba exaurindo e aquecendo o organismo possibilitando a desidratação, com perda de líquidos e sais minerais essenciais e outros impactos negativos como insolação e queimaduras. Além disso, pode afetar o sistema respiratório e cardiovascular, principalmente em idosos e pessoas com hipertensão.

Uma grande fonte de tensão são as condições ambientais desfavoráveis. Estas condições causam desconforto, aumentam o risco de acidentes e pode provocar danos consideráveis a saúde. O bem-estar e a segurança do homem é um dos objetivos da Ergonomia na análise das atividades por ele praticadas [...] os fatores ambientais independentemente da natureza podem causar danos à saúde dos indivíduos, além de provocarem redução na produtividade. (IIDA, 2005, p.491)

Pelo exposto, o trabalho objetiva evidenciar como o conforto térmico, os fatores humanos e os ambientais afetam o desempenho, a saúde e a segurança das pessoas durante as atividades em áreas montanhosas.

## MÉTODOS

O método utilizado na elaboração desse trabalho foi o DESIGN THINKING, de Viana et al. (2012) descrito como “um processo multifásico e não linear que permite interações e aprendizados constantes”, composto das fases: Imersão, Análise e Síntese, Ideação e Prototipação. Tratando-se de um estudo de revisão de literatura a pesquisa de coleta dos dados obtidos nos livros, sites e artigos selecionados sobre o assunto em questão, seguido de fichamentos das informações relevantes, na fase de



IMERSÃO. A fase seguinte consistiu-se na ANÁLISE E SÍNTESE, onde avaliou-se o levantamento realizado, apresentando-se a partir daí considerações sobre o assunto.

Cabe ressaltar que o referido trabalho NÃO envolveu pesquisa com seres humanos e/ou com animais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforto térmico é a condição global de uma pessoa na qual ela não prefira sentir nem mais calor, e nem mais frio; ou seja, é um estado total de bem-estar físico e mental que expressa satisfação com o ambiente térmico ao seu redor. O conforto térmico melhora o desempenho em atividades intelectuais, manuais e perceptivas.

O conforto térmico é pessoal e experimentado por cada pessoa distintamente através de uma avaliação subjetiva, mesmo os indivíduos que estejam expostos a um mesmo ambiente, seja ele construído ou natural. A percepção acerca do conforto térmico pode mudar abruptamente quando se altera alguma variável. Isso porque, para se atingir um estado individual de conforto térmico é necessário que haja uma determinada combinação harmoniosa entre fatores humanos e os ambientais. (NUDEL, 2018)

Quadro 1 – Variáveis que afetam o conforto térmico

Fatores Humanos	Metabolismo . Atividade realizada . Aclimação . Idade . Sexo . Raça . Morfologia e tecido adiposo do corpo . Hábitos alimentares . Estado de saúde . Vestimenta
Fatores Ambientais	Temperatura do ar . Umidade do Ar . Velocidade do ar . Altitude . Temperatura radiante . Precipitação . Insolação

Fontes: Carvalho; Michaloski (2018); Frota e Schiffer, (2001); Lamberts *et al.*, (2011).

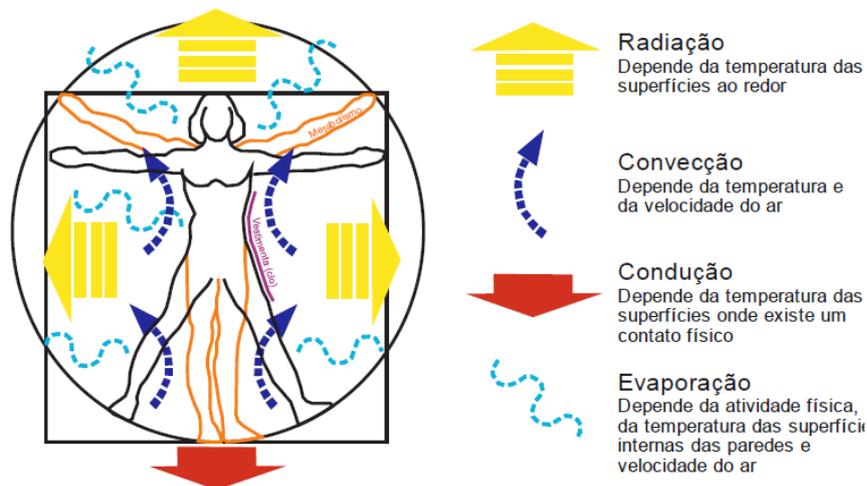
Torna-se necessário frisar que o conforto técnico é obtido através da equação das variáveis relativa aos fatores humanos e ambientais que afeta o indivíduo.

Os seres humanos possuem a capacidade de regular sua própria temperatura por meio de mecanismos reguladores tanto involuntários quanto voluntários. Essa regulação não depende apenas das condições climáticas, uma vez que somos organismos homotérmicos. O sistema responsável por essa termorregulação controla a circulação sanguínea através do processo de vasoconstrição e vasodilatação, sendo responsável pelo controle da temperatura corporal. (CARVALHO; MICHALOSKI, 2018)



O clima deve ser a mais importante influência do ambiente físico total sobre as atividades do homem na terra, no mar e no ar. O tipo de vestuário usado, o tipo e a quantidade de alimentos ingeridos, muitas outras características da vida diária são vitalmente afetadas pelo tempo e clima. O clima apresenta para a atividade humana capital importância. Na realidade, trata-se de um dos elementos básicos do meio ambiente com sua influência profunda afetando todas as fases da vida. (ALVES, 2011)

Figura 1: Representação esquemática da fisiologia humana e a trocas térmicas.



Fonte: Lamberts *et al.* (2016, p.5).

As pessoas apresentam diferentes respostas fisiológicas e comportamentais de acordo com as condições em que se encontram e as atividades que estão realizando. Cada indivíduo possui uma temperatura corporal neutra, na qual não prefere sentir nem frio nem calor, e não precisa utilizar seus mecanismos de termorregulação para se manter confortável. (LAMBERTS *et al.*, 2016, p.3)

A situação de neutralidade térmica é necessária para sentir o conforto térmico, mas não suficiente, pois o montanhista pode estar exposto à radiação assimétrica, ou seja, alguém pode estar em neutralidade térmica, mas ainda assim sentir calor ou frio em determinadas regiões do corpo – desconforto localizado.

O estresse térmico, por sua vez, é condição de desequilíbrio entre o montanhista e o ambiente montanhoso, é uma discrepância entre as exigências de uma determinada situação e a falta de recursos do indivíduo. No caso do estresse térmico, pode-se



associar a exigência calorífica de um meio onde o indivíduo está inserido e a falta de capacidade do organismo em realizar as trocas metabólicas necessárias para alcançar o equilíbrio térmico. Podendo se manifestar nos dois extremos do espectro sensorial da temperatura.

Quadro 2 – sintomas relacionados a exposição a determinadas faixas de temperatura.

Temperatura aparente °C	Nível de perigo	Síndrome de calor (sintomas)
27º a 32º	Atenção	Possível fadiga em caso de exposição prolongada e atividade física
32º a 41º	Muito cuidado	Possibilidade de câimbras, esgotamento e insolação em caso de exposição prolongada e atividade física
41º a 54º	Perigo	Câimbras, insolação e esgotamento provável possibilidade de dano cerebral (AVC) para exposição
Superior a 54º	Extremo perigo	Insolação, acidente vascular cerebral (AVC) iminente

Fonte: Carvalho; Michaloski (2018, p.7).

## CONCLUSÕES

As montanhas apesar de suas paisagens e experiências enriquecedoras atraem pessoas que muitas vezes precisam enfrentar condições hostis por questões ambientais. Para garantir o conforto térmico durante as atividades é necessário que os líderes e participantes estejam condicionados para agir nas circunstâncias desfavoráveis, visto que as contingências são minimizáveis por meio de estratégias de evacuação e de busca e preparação de abrigos, vestimentas apropriadas com materiais de alta tecnologia, dieta e hidratação adequada.

No montanhismo, deve-se estar preparado para suportar situações térmicas amplas de calor ou frio incomuns para evitar o estresse térmico. Entretanto, dependendo da intensidade e duração das condições adversas pode-se experimentar o desconforto, os acidentes, os danos irreversíveis à saúde e até mesmo a morte. Os câmbios meteorológicos podem ser muito rápidos, de maneira que na mochila nunca deva faltar o equipamento necessário para o enfrentamento das situações imprevistas.



Não existe nenhum demérito ou atitude antiética em suspender a atividade quando o contexto começa a tornar-se fora de controle e as condições do tempo deterioram-se rapidamente e retornar do meio do caminho, mesmo sabendo que falta pouco para chegar ao destino. É uma atitude madura e louvável. Como dizem experientes montanhistas entre eles Maximo Kausch, montanhista argentino conhecido por suas escaladas de alta montanha e seu projeto Andes 6000, “Subir a montanha e chegar ao cume é só metade do caminho. A volta também é um desafio”, ou seja, terá todo o caminho de volta para percorrer e poderá estar muito debilitado. É fundamental adotar os conhecimentos disponíveis, as inovações recentes, as tecnologias emergentes, os protocolos e padrões para desenvolver planejamentos eficazes, seleção criteriosa de equipamentos, compreensão dos fenômenos naturais, competências técnicas e, acima de tudo, atitudes adequadas à atividade e ao ambiente em questão.

Ed Viestrus, escalador de alta-altitude e o 12º montanhista a completar as escaladas de todas as 14 montanhas acima dos 8 mil metros e o 5º sem o auxílio de oxigênio suplementar evidencia um ensinamento, “Chegar ao cume é opcional. Descer é obrigatório” e é com essa filosofia que descreve os erros fatais cometidos por seus amigos escaladores e os riscos que correu.

O conforto térmico é um fator essencial para o bem-estar físico e mental de cada indivíduo. Através de uma condição global alcança-se um estado de satisfação com o ambiente térmico ao redor. Ademais, o conforto térmico tem mostrado melhorar o desempenho em atividades intelectuais, manuais e perceptivas. É importante lembrar que essa condição é pessoal e subjetiva, variando de pessoa para pessoa, mesmo quando exposta ao mesmo ambiente. Portanto, investir em soluções de conforto térmico é crucial também para o ambiente montanhoso.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Rogério. **Métodos de avaliação do conforto térmico humano**. 2011. (TGI) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. USP, 2011.

CARVALHO, Matheus; MICHALOSKI, Ariel. **Fatores que influenciam no conforto térmico no ambiente do trabalho**. Revista Científica Semana Acadêmica. Disponível em: <<https://semanaacademica.org.br>>. Acessado em: 20/08/2023.





CREASEY, Malcolm; SHEPHERD, Nigel, GRESHAM, Neil. **Escalada en roca:** Manual práctico de técnicas básicas. Barcelona: Ediciones Desnivel, 2007.

FROTA, Anésia Barros; SCHIFFER, Sueli Ramos. **Manual de conforto térmico:** arquitetura, urbanismo. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

IIDA, Itiro. **Ergonomia:** Projeto e Produção. São Paulo: Blucher, 2005.

LAMBERTS, Roberto. **Desempenho térmico em edificações.** Florianópolis: UFSC - LEEE, 2016.

\_\_\_\_\_; XAVIER, Antônio Augusto de Paula; GOULART, Solange; DE VECCHI, Renata. **Conforto e stress térmico.** Florianópolis: UFSC - LEEE, 2011.

LE BRUN, Dominique. **Deportes de Aventura.** Girona: Tikal Ediciones, 1995.

MACFARLANE, Robert. **Montanhas da Mente.** Rio de Janeiro: Objetiva, 2005.

NUDEL, Marcelo. **Afinal o que é conforto térmico?** Disponível em: <https://blogdaliga.com.br/o-que-e-conforto-termico> > Acesso: em 10 ago. 2023.

SOLER, Javier; COBOS, Nieves; POMAR, Luis; VITALLER. **Manual de Técnicas de Montaña e Interpretación de La Naturaleza.** Barcelona: Editorial Paidotribo, 2006.

SCHUBERT, Pit. **Seguridad y riesgo.** Madrid: Ediciones Desnivel, 2009, v3.

SILVÉRIO, Maruza. **Quais as principais modalidades do montanhismo?** Disponível em: <<https://altamontanha.com/quais-as-vertentes-do-montanhismo>> Acesso em: 10 ago. 2023.

VIANNA, Maurício; SILVA FILHO, Ysmar; ADLER, Isabel; LUCENA, Brenda; RUSSO, Beatriz. **Design thinking:** inovação em negócios. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

