

# DISCUSSÕES SOBRE ERGONOMIA E CONFORTO TÉRMICO EM RELAÇÃO AO VESTUÁRIO

Maristela Gomes de Camargo

**Resumo:** Este estudo discute os aspectos de usabilidade e ergonomia relacionados ao conforto térmico; e o papel da vestimenta como agente de interação no processo de trocas térmicas entre o corpo e o ambiente.

## 1. Introdução

Inicialmente a ergonomia buscava tratar os problemas advindos do relacionamento do homem com seu trabalho, atualmente esta área do conhecimento tem ampliado seu campo de atuação e cada vez mais nota-se sua aplicação em projetos de produtos e serviços. Para alcançar seu objetivo, a ergonomia estuda o homem e todos os aspectos relacionados com seu ambiente físico. Dentre seus objetos de estudo estão as condições de temperatura ambiente visto que são motivos de grandes tensões no trabalho. Segundo Lida (1999), a temperatura e a umidade do ambiente influem diretamente no trabalho humano. Temperaturas desfavoráveis como calor excessivo pode causar desconforto, influenciar na execução de tarefas e ainda causar sérios danos à saúde. Grandjean (1998) afirma que perturbações no conforto são acompanhadas de alterações funcionais, que atingem todo o organismo. Fatores como temperatura do ar, umidade e vento, associados à vestimenta influenciam nas reações metabólicas do organismo quanto à produção e troca de calor, interferindo no equilíbrio térmico. Deste modo é importante destacar a importância do vestuário no processo de trocas térmicas para que se possa estabelecer parâmetros relativos a utilização adequada de tecidos que possam auxiliar o metabolismo orgânico neste processo.

Mestranda  
Pós-Graduação em Desenho Industrial  
FAAC-UNESP-Bauru  
Profª Drª Léa Cristina Lucas de Souza  
Orientadora

## 2. Ergonomia

A ergonomia está cada vez mais presente no dia-a-dia das pessoas, buscando a melhoria na qualidade de vida. Inicialmente seu estudo e aplicação estavam ligados à questão do trabalho, no que diz respeito às atividades desenvolvidas pelo homem em sua relação direta com os mecanismos de produção, atualmente tem ampliado seu campo de atuação. Conforme Rodriguez-Añez (2001), “A ergonomia está presente no dia-a-dia das pessoas, pois as suas aplicações estão presentes na indústria, na mineração, no setor de serviços e no próprio lar”.

Baseando-se no conhecimento sobre o homem, suas capacidades e limitações e, ainda, com o auxílio de outras áreas de conhecimento, a ergonomia busca em suas ações adaptar o trabalho às condições humanas, proporcionando o bem-estar, segurança e condições adequadas para a execução de suas atividades. Para Lida (1999) os objetivos práticos da ergonomia são a segurança, satisfação e o bem-estar dos trabalhadores no seu relacionamento com os sistemas produtivos. A ergonomia não se aplica somente ao local onde são executadas as atividades profissionais, ela também envolve todas as atividades de caráter físico e intelectual que o homem possa desenvolver em seu relacionamento com o meio em que vive.

Se no princípio sua principal função era resolver os problemas existentes na área militar e nas indústrias, hoje atua em várias áreas de desenvolvimento de projetos buscando a melhoria na qualidade e no design dos produtos. De acordo com Lida (1999), a sua aplicação no desenvolvimento de produtos de consumo vem proporcionando maior competitividade entre as empresas que atuam no mercado. A partir do momento em que foram descobertas as vantagens da aplicação da ergonomia nos produtos de consumo, estes iniciaram uma evolução tecnológica e tornaram-se cada vez mais atraentes ao consumidor. A questão do design do produto, aliado à funcionalidade e qualidade está se tornando cada vez mais fundamental para produção industrial.

### 3. Condições Ambientais

As condições ambientais influenciam no desempenho das atividades humanas, condições desfavoráveis de temperatura, de ruído e vibração, aumentam os riscos de acidentes, causam desconforto e, em muitos casos, podem causar sérios danos à saúde. Frota (1995) afirma que, o homem tem melhores condições de vida e de saúde quando seu organismo pode funcionar sem ser submetido à fadiga ou estresse, inclusive o térmico. A temperatura e a umidade do ambiente influem diretamente na execução de tarefas, podendo afetar tanto o desempenho físico quanto provocar acidentes. O corpo está constantemente gerando calor e realizando trocas térmicas com o meio externo, devido aos seus mecanismos internos de regulação térmica, mantendo, deste modo, a temperatura corporal em torno dos 37 °C. Para Grandjean (1998), “A sensação de conforto da pessoa é dependente dos mesmos fatores climáticos que influenciam decisivamente as trocas de calor”. Conforme Frota (1995), quando as trocas de calor entre o corpo humano e o ambiente ocorrem sem maior esforço, a sensação do indivíduo é de conforto térmico e sua capacidade de trabalho, desse ponto de vista, é máxima. Estas trocas de calor envolvem as trocas secas: condução, convecção e radiação; e as trocas úmidas: evaporação. Esta é a principal forma de troca de calor do corpo e se processa através dos pulmões e da pele, mais de 80% do calor produzido é dissipado pela pele e apresenta-se sob a forma de suor, o movimento do ar favorece a evaporação do suor, pois elimina a camada de ar próxima à pele. Segundo Gambrell (2002), “Quando a temperatura ambiental excede a do corpo, a sudorese promove uma perda compensadora de calor, através da evaporação”. Entretanto, quando a sudorese é excedente aparecem gotículas de suor isto indica que há um desequilíbrio térmico. Cohen e Wood (2002) afirmam que, “A taxa de perda de calor por meio da evaporação [...] depende da umidade do ar ambiente. Quando esta excede 60% ou mais, a perspiração não evapora tão facilmente, fazendo com que se tenha uma sensação desagradável,[...] “. Esta sensação desagradável é conseqüência do desconforto. Ar seco e umidade muito baixa

aumentam a quantidade de água dissipada pelo organismo, o contrário ocorre quando há elevada umidade no ar, a evaporação é baixa.

Quanto maior for a carga de atividade executada, maior será a produção de calor gerada pelo corpo e, conseqüentemente, quanto mais quente for o ambiente maior será a perda de calor e a dificuldade do corpo em manter o equilíbrio térmico. Frota (1995) afirma que o organismo humano experimenta sensação de conforto térmico quando perde para o ambiente sem recorrer a nenhum mecanismo de termo regulação, o calor produzido pelo organismo é compatível com sua atividade.

#### **4. A vestimenta em relação às trocas de calor**

A vestimenta é uma dos fatores que influenciam o conforto térmico, conforme afirmação de Frota (1995), “As condições de conforto térmico são função da atividade desenvolvida pelo indivíduo, da sua vestimenta e das variáveis do ambiente que proporcionam as trocas de calor entre o corpo e o ambiente”. Não somente o tipo de vestimenta, como também o tipo de material com o qual foi confeccionada a roupa interferem no processo de trocas térmicas pois, como escreve Frota (1995), “Sua resistência depende do tipo de tecido, da fibra e do ajuste ao corpo, devendo ser medida através das trocas secas relativas de quem a usa”. Em muitos casos, o tecido que recobre o corpo não permite que a radiação solar incida diretamente sobre a pele, representando uma barreira para as trocas de calor por convecção. A vestimenta, que mantém uma camada, mínima que seja, de ar parado, dificulta as trocas por convecção e radiação e não permite que o ar quente que permanece sobre a pele seja retirado pela ação do vento. Em climas quentes e úmidos a quantidade de suor produzida pelo organismo aumenta e esta produção excessiva pode não ser absorvida e evaporada adequadamente pelo tecido o que provoca sensação de desconforto ao indivíduo. Entretanto, em climas secos, a vestimenta pode contribuir ao manter a umidade produzida pelo organismo. Grandjean (1998) afirma que, “A faixa de temperatura nas quais a

pessoa se sente bem é individualmente diferente; ela depende principalmente da vestimenta e do grau de atividade corpórea”. Para atletas e pessoas que executam suas atividades em ambientes com temperaturas elevadas a roupa pode se tornar um agente desfavorável à saúde quando não confeccionada com tecido e modelagem adequados. Conforme Gambrell (2002), “Roupas apertadas, equipamentos inadequados, [...], podem predispor o atleta à doença térmica, por interferirem na dissipação do calor”. Todos estes fatores são importantes para se estabelecer um índice de conforto térmico mais adequado à vestimenta e, em especial, ao seu material de confecção, ou seja, ao tecido.

## **5. Considerações finais**

Considerando a presente revisão, conclui-se que a ergonomia é um fator determinante para o desenvolvimento de projetos de produtos que buscam o bem-estar de seus usuários. Que as questões térmicas devem ser levadas em consideração para que se possa minimizar o desconforto causado por temperaturas desfavoráveis. Conclui-se, ainda, que a vestimenta tem um papel importante dentro do processo de trocas térmicas já que pode em algumas situações, tanto interferir quanto contribuir com este processo, sendo, por este motivo, uma das variáveis a ser medida para se estabelecer um índice de conforto térmico adequado ao ambiente e às pessoas que nele se encontram. Neste contexto, torna-se relevante destacar a preocupação existente no setor têxtil que, atentado para este problema, investiu em pesquisas para produzir artigos têxteis adequados às questões térmicas. Destinados, primeiramente, ao setor esportivo para minimizar o desconforto causado pelo vestuário, hoje, já pode ser encontrado, ainda que sutilmente, em alguns produtos de vestuário usados no dia-a-dia, ou seja, sem fim específico. Esta produção ainda é tímida, mas já sinaliza uma mudança de direção e uma abertura a novas possibilidades. Porém, fica aqui uma questão: a inserção destes novos materiais na indústria da moda vem acontecendo por estar havendo uma conscientização do benefício que podem

promover aos seus usuários ou simplesmente aponta uma nova tendência de moda ou um novo mercado a se atingir? Neste sentido, considerando os pontos levantados, percebe-se a importância em se aplicar os conhecimentos ergonômicos voltados às questões térmicas no desenvolvimento de produtos de vestuário, possibilitando assim uma melhor interação com o metabolismo orgânico a fim de minimizar o desconforto causado pelo uso de tecidos inadequados na confecção de roupas que, muitas vezes, são usadas por pessoas que enfrentam situações desfavoráveis de temperatura no exercício de suas atividades laborais, ou mesmo, nas demais situações do dia-a-dia.

## **6. Referências Bibliográficas**

FROTA, Anésia Barros. Manual de Conforto Térmico: Arquitetura/Urbanismo. 2ª ed. São Paulo: Stúdio Nobel, 1995.

COHEN, Barbara J., WOOD, Dena Lin. O Corpo Humano na Saúde e na Doença. São Paulo: Manole, 2002.

GAMBRELL, Robert C.. Manual de Medicina Desportiva: uma abordagem orientada aos sistemas. São Paulo: Manole, 2002.

GRANDJEAN, Etienne. Manual de Ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.

IIDA, Itiro. Ergonomia: Projeto e Produção. 4ª ed. São Paulo: ed. Edgard Blücher, 1999.

RODRIGUEZ-AÑES, Ciro R..A Antropometria e sua Aplicação na Ergonomia. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano.** v. 3, n. 1, p.102-108, 2001.