

ANÁLISE DO CONFORTO TÉRMICO EM UMA ACADEMIA DE ATIVIDADES FÍSICAS: UM ESTUDO DE CASO

ANDRÉ LUIZ SOARES

VIVIAN MACHADO

ANTONIO AUGUSTO DE PAULA XAVIER

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

andresoares03@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

O hábito de praticar atividades físicas é uma das mais importantes ferramentas para a manutenção da saúde do ser humano ao longo de toda a sua vida. De acordo com Saba (2001), a prática de atividades físicas de maneira regular acarreta em benefícios tanto no aspecto fisiológico, como também no aspecto psicológico do ser humano, sendo altamente recomendada.

O hábito de praticar exercícios físicos é construído ao longo do tempo, devendo ser incentivado desde a infância e adolescência. A adolescência é uma fase decisiva para saúde do homem, pois é uma fase onde a prática de atividades físicas pode ser decisiva no estilo de vida de um indivíduo, o que irá refletir em sua vida adulta (TROST, OWEN, BAUMAN, SALLIS & BROWN, 2002). Para isso, existem diversas alternativas, como uma grande variedade de esportes individuais e coletivos, e também academias de ginástica e musculação, presentes em grande número hoje em dia, e facilitando o acesso a atividades físicas nos grandes centros.

A escolha pelas academias possui origem em diversos fatores, como estética, saúde, condicionamento físico, alívio de estresse, controle de peso, entre outros fatores (BIDDLE *apud* TAHARA, SCHWARTZ & SILVA, 2003). Além dos objetivos pessoais, as academias acabaram tornando-se uma alternativa rápida e acessível nos centros urbanos, oferecendo em um único espaço equipamentos para exercitar todo o corpo, além de atividades aeróbicas, artes marciais e outros serviços, sendo procurada por homens e mulheres de várias idades.

Na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Ponta Grossa, local de realização do presente estudo, são oferecidos cursos de Graduação, Pós-graduação e também ensino técnico vinculado ao Ensino Médio. Devido a tais fatores, a faixa etária de alunos da universidade possui grande variação, sendo que os mais jovens ingressam na instituição com 14 anos de idade. Através de programas institucionais, a atividade física é estimulada com o oferecimento da prática de esportes como futebol, futsal, basquetebol, voleibol, handebol, natação, ginástica e musculação na academia da própria instituição, sem a cobrança de valor financeiro dos usuários da academia, e supervisionada por profissionais e estudantes de Educação Física.

O ambiente em que as atividades físicas são realizadas pode influenciar a performance dos usuários, e em alguns casos, afetar a sua saúde. A academia da UTFPR, Campus Ponta Grossa, está localizada no segundo andar de um barracão, e funciona apenas durante o dia, das 9:30 às 17:30, ininterruptamente. Existem algumas variáveis básicas que caracterizam a análise de um ambiente, como: nível de iluminação, nível de ruído e temperatura.

O homem é um ser homeotérmico, ou seja, busca manter sua temperatura corporal constante. Para realizar a manutenção de sua temperatura, existem mecanismos biológicos que auxiliam

o ser humano a manter a sua temperatura ideal, que é de $37^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, ou seja, entre 35°C a 39°C (IIDA, 2005). Temperaturas corporais fora desta faixa ideal (hipotermia e hipertermia) podem causar sérios riscos e danos à saúde se providências imediatas não forem tomadas para fazer com que a temperatura retorne à sua faixa ideal.

No caso de temperaturas elevadas, o ser humano pode apresentar os seguintes sintomas: hipertermia, tontura, desidratação, doenças de pele, psiconeuroses, cataratas e desfalecimento por hipovolemia ou déficit de sódio (COUTINHO, 1998). Outros sintomas como tontura, náusea, irritabilidade e sonolência são avisos de que o corpo humano está sendo debilitado devido ao ambiente em que se encontra e também devido à sua atividade. De acordo com a ISO 8996 (2004), a atividade realizada em uma academia pode ser considerada uma atividade de taxa metabólica moderada, apresentando um valor de 165 W/m^2 (variando de 130 à 200 W/m^2). Com isso, além do corpo gerar uma moderada quantidade de calor interno, o ambiente pode afetar ainda mais a saúde de usuário, podendo levar à consequências fisiológicas.

Neste trabalho buscou-se avaliar o ambiente da academia da UTFPR, Campus Ponta Grossa, do ponto de vista térmico. Foram executadas medições de variáveis ambientais pertinentes ao conforto térmico, bem como os usuários da academia responderam questionários à sua sensação e preferência térmica, com o intuito de conhecer como os mesmos sentem-se em relação ao ambiente da academia. Na figura 1, abaixo, tem-se a visão geral da academia objeto do presente estudo.



Figura 1 – Visão geral da academia analisada (Fonte: Autores, 2012)

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Principal

O objetivo principal deste trabalho foi avaliar o ambiente da academia da UTFPR, Campus Ponta Grossa, do ponto de vista do conforto térmico, através da aplicação do método do Voto Médio Estimado (PMV), normalizado pela ISO 7730 (2005), e aplicação de questionário aos usuários da academia.

2.2. Objetivos Secundários

Este estudo possui os seguintes objetivos secundários:

- Analisar o ambiente da academia e dividi-lo em áreas secundárias para execução da análise térmica;
- Mensurar em todas as áreas secundárias as variáveis ambientais necessárias à aplicação do método do Voto Médio Estimado (PMV): temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (%), velocidade do ar (m/s) e temperatura de globo negro (°C) (ISO 7730, 2005);
- Aplicar questionário aos usuários da academia referentes às suas sensações e preferências térmicas, conforme a escala de 7 pontos normalizada pela ISO 7730 (2005);
- Calcular o Voto Médio Estimado (PMV) para cada usuário da academia, em cada uma das áreas secundárias;

3. METODOLOGIA

Antes de realizar medições das variáveis ambientais, a área da academia foi dividida em 3 áreas secundárias, usando como critério de separação a localização no espaço físico e os equipamentos presentes na mesma. Na Área 1 são realizados exercícios aeróbicos, na Área 2 são realizados exercícios para os membros superiores, e na Área 3 são realizados exercícios para os membros inferiores. Na Figura 2, abaixo, observa-se a divisão de áreas da academia.

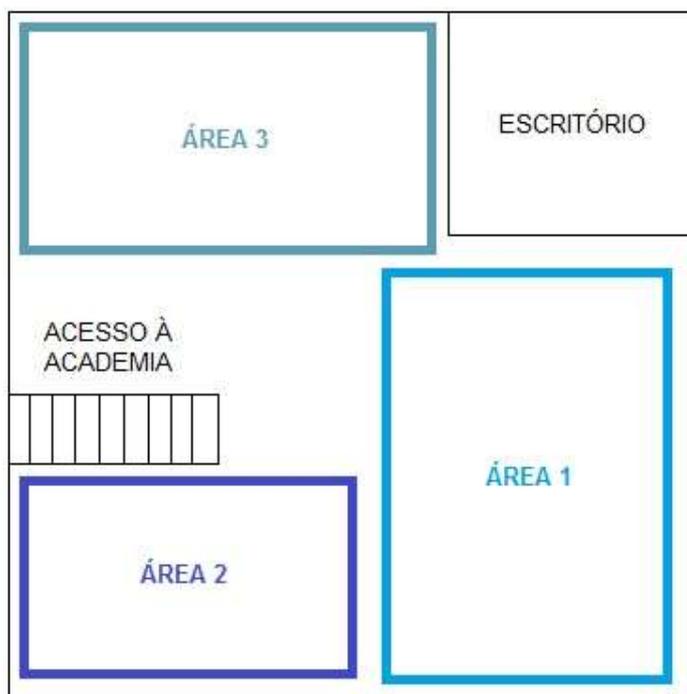


Figura 2 – Divisão de áreas para análise do ambiente da academia (Fonte: Autores, 2012)

Para realização das medições ambientais utilizou-se um equipamento chamado Confortímetro Sensu, desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Este aparelho é capaz de mensurar as seguintes variáveis: temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (%), velocidade do ar (m/s) e temperatura de globo negro (°C). Os resultados das medições podem ser acompanhados em tempo real através de um computador acoplado ao equipamento, que também registra os valores medidos a cada minuto de operação. Nas Figuras 3, 4 e 5, abaixo, observa-se as 3 áreas nas quais a academia foi dividida para execução das medições.



Figuras 3, 4 e 5 – Áreas da academia para realização das medições: Áreas 1, 2 e 3, alinhadas da esquerda para a direita, respectivamente (Fonte: Autores, 2012)

Cada local foi mensurado durante uma hora, sendo que durante os primeiros 20 minutos de cada medição os valores obtidos não foram registrados devido à alta inércia térmica do termômetro de globo negro. Durante os 40 minutos seguintes de cada medição, os valores obtidos para as 4 variáveis ambientais foram registrados no computador para posterior análise.

Todos os usuários presentes na academia foram convidados a responder um questionário semi estruturado assim que encerradas as suas respectivas atividades físicas. Este questionário continha 3 questões: quais roupas o usuário está vestindo, qual a sensação térmica e a preferência térmica. Através da primeira questão, foi obtido o isolamento térmico da vestimenta de cada usuário, de acordo com a ISO 9920 (2007), valor este necessário ao cálculo do PMV e classificado como variável pessoal. Já as questões seguintes fizeram uso da escala apresentada nas Tabelas 1 e 2, abaixo.

Muito quente	3
Quente	2
Levemente quente	1
Neutro	0
Levemente frio	-1
Frio	-2
Muito frio	-3

Bem mais aquecido	3
Mais aquecido	2
Um pouco mais aquecido	1
Assim mesmo	0
Um pouco mais refrescado	-1
Mais refrescado	-2
Bem mais refrescado	-3

Tabelas 1 e 2 – Escala de sensação térmica (esquerda) e preferência térmica (direita) (Fonte: Autores, 2012)

Por fim, calculou-se o Voto Médio Estimado (PMV) através do software gratuito Analysis CST, desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e para tal utilizou-se a média aritmética dos 40 minutos de medição de cada variável ambiental. O resultado do cálculo do PMV é um índice que varia de -3 à +3, e representa a sensação térmica calculada para o ambiente, e apresenta-se da mesma maneira que a escala de sensação térmica (Tabela 1). O valor obtido pelo cálculo foi então comparado com os valores estabelecidos pela norma ISO 7730 (2005), a qual normaliza o cálculo do PMV.

4. RESULTADOS

A seguir seguem os dados ambientais obtidos para cada área da academia analisada, e também o valor calculado do PMV. Para o cálculo do Voto Médio Estimado foi utilizada a média aritmética de cada variável ambiental.

ÁREA 1				
T ar (°C)	V ar (m/s)	T globo (°C)	UR (%)	PMV
29,21	0,16	29,64	26,33	2,37

Tabela 3 – Resultados obtidos para a Área 1 (Fonte: Autores, 2012)

ÁREA 2				
T ar (°C)	V ar (m/s)	T globo (°C)	UR (%)	PMV
29,04	0,14	29,17	27,28	2,30

Tabela 4 – Resultados obtidos para a Área 2 (Fonte: Autores, 2012)

ÁREA 3				
T ar (°C)	V ar (m/s)	T globo (°C)	UR (%)	PMV
30,95	0,17	31,57	24,87	2,80

Tabela 5 – Resultados obtidos para a Área 3 (Fonte: Autores, 2012)

De acordo com a norma ISO 7730 (2005), existem três categorias de ambientes térmicos. Na categoria A, o ambiente é aceitável, se menos de 6% dos ocupantes estão insatisfeitos, e o PMV encontra-se entre $-0,2 < \text{PMV} < 0,2$. Na categoria B, para que o ambiente seja aceitável, a percentagem de insatisfeitos deve ser inferior a 10%, e o PMV $-0,5 < \text{PMV} < 0,5$. Por fim, a categoria C é o número de insatisfeitos deve ser inferior a 15%, com PMV entre $-0,7 < \text{PMV} < 0,7$.

Portanto, conclui-se que o ambiente da academia não oferece situação de conforto térmico, sendo que os resultados do PMV calculado ficaram fora dos limites estipulados pela ISO 7730 (2005) em todas as possíveis categorias. A Área 3 apresentou o resultado mais grave, com um PMV de 2,8, próximo ao limite máximo estipulado pelo método. Isso se deve ao fato da orientação geográfica das janelas estar voltada para Oeste, de modo que a área recebe radiação solar direta durante toda a tarde. As regiões 1 e 2 apresentaram resultados de PMV menores, porém ainda fora dos limites estipulados (tais regiões não recebem radiação solar direta). Nas 3 áreas, de acordo com a escala de sensação térmica, a mesma é caracterizada entre “Quente” e “Muito Quente”.

A sensação térmica relatada pelos 28 usuários da academia entrevistados, portanto, o PMV real, mostrou resultados melhores, com um PMV de 1,82, porém sendo ainda um resultado fora dos limites estipulados em norma. Todos os usuários alegaram estar com calor, em diferentes níveis da escala da Tabela 1. Em relação à preferência térmica, apenas 5 usuários desejaram manter a temperatura em que estavam, enquanto 82,14% dos usuários desejaram que a temperatura fosse reduzida, em diferentes níveis de acordo com a escala da Tabela 2.

5. CONCLUSÃO

Este estudo buscou analisar a academia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa, a qual é oferecida aos alunos para execução de atividades físicas através de programas institucionais.

A taxa metabólica devido à atividade de academia é considerada moderada, porém se em conjunto com um ambiente que não ofereça boas condições térmicas, pode levar os usuários da academia a sofrerem efeitos fisiológicos, como: hipertermia, tontura, desidratação, doenças de pele, psiconeuroses, cataratas, desfalecimento por hipovolemia ou déficit de sódio, náusea, irritabilidade e sonolência.

Para avaliar o ambiente da academia foram executadas medições das variáveis ambientais necessárias ao cálculo do Voto Médio Estimado (PMV), normalizado pela ISO 7730 (2005). Os resultados mostraram que as 3 áreas secundárias da academia não oferecem conforto térmico, apresentando valores de PMV entre 2,3 e 2,8, o que de acordo com a escala de sensação térmica, são caracterizadas entre “Quente” e “Muito Quente”, tornando o ambiente inadequado termicamente.

Por fim, através de questionários respondidos voluntariamente pelos usuários da academia, foi relatado que todos os usuários estavam com diferentes níveis de calor, e 82,14% dos usuários desejam que a temperatura seja reduzida, para que possam executar suas atividades físicas de maneira confortável do ponto de vista térmico.

Palavras-chave: Academia, Conforto Térmico, Atividade Física.

REFERÊNCIAS

COUTINHO, A.S. **Conforto e insalubridade térmica em ambientes de trabalho**. 1. ed. João Pessoa: Editora Universitária UFPB, 1998.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Ergonomics of the thermal environment - Determination of metabolic rate**. ISO 8996, Genebra, 2004.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Ergonomics of the thermal environment - Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria**. ISO 7730, Genebra, 2005.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Ergonomics of the thermal environment - Estimation of thermal insulation and water vapour resistance of a clothing ensemble**. ISO 9920, Genebra, 2007.

SABA F. **Aderência: a prática do exercício físico em academias**. São Paulo: Manole, 2001.

TAHARA, A.K.; SCHWARTZ, G.M.; SILVA, K.A. Aderência e manutenção da prática de exercícios em academias. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 11, n.4, p.7-12, 2003.

TROST, S.G.; OWEN, N.; BAUMAN, A.E.; SALLIS, J.F.; BROWN, W. Correlates of adults' participation in physical activity: review and update. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.34, n.12, p.1996-2001, 2002.

Correspondências para:

André Luiz Soares
Rua Julio de Castilhos, 21 – Centro
CEP: 84010-220, Pontta Grossa – PR
Fone: (42) 8805-6319, (42) 3224-3517