

AValiação DO ESTRESSE TéRMICO E RiSCO DE HIPERtermia DURANTE Aulas DE Educação Física DO IFMT – CAMPUS Cuiabá: RESULTADOS PRELIMINARES

Vinícius de Matos Rodrigues¹

Rogério Marques de Almeida²

RESUMO: Apesar de registrar as maiores temperaturas entre as capitais brasileiras, não foram encontrados estudos sobre o estresse térmico durante aulas de Educação Física em Cuiabá-MT. O objetivo do presente estudo é medir o estresse térmico ambiental e avaliar o risco de hipertermia durante aulas de Educação Física no IFMT – Campus Cuiabá. Esta pesquisa encontra-se em andamento e, portanto, são apresentados no presente relato os resultados preliminares. O estresse térmico é indicado através do Índice de Bulbo Úmido e Temperatura de Globo, que possui reconhecimento internacional. Os resultados indicam um alto estresse térmico e risco de hipertemia durante as aulas avaliadas.

PALAVRAS-CHAVE: Estresse térmico, hipertermia, Educação Física.

ABSTRACT: Even though it was registered higher temperatures among the Brazilian cities, no studies were found on the thermo stress effects during the physical education classes in Cuiabá. The purpose of this study is to measure the environmental thermo stress and evaluate the risk of hyperthermia during the physical education classes at the IFMT – Campus Cuiabá. This research is in its development and the results presented are preliminary findings. Thermo stress is indicated by means of wet bulb temperature and the globe temperature; both of them have international recognition. The findings indicated a high temperature of thermo stress and risk of hyperthermia during the evaluated classes.

KEYWORDS: Thermo stress, hyperthermia, Physical Education.

1 Mestre em Ciências do Esporte, pela Universidade Federal de Minas Gerais; professor de Educação Física do IFMT – Campus Cuiabá. E-mail: vinicius@cba.ifmt.edu.br

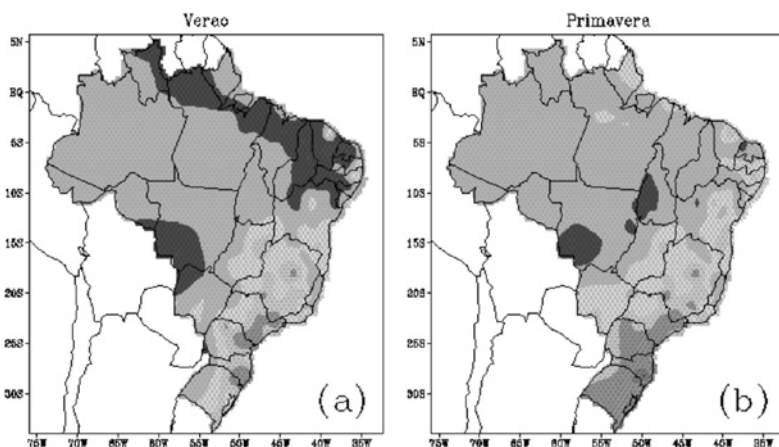
2 Especialista em Educação Física Escolar, pela Universidade Federal de Mato Grosso; Professor de Educação Física do IFMT – Campus Bela Vista. E-mail: rogerioalmeida@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

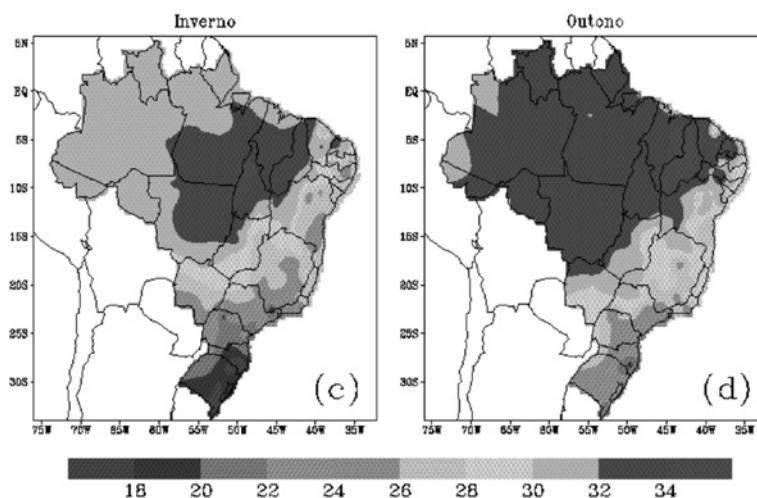
O Brasil é um país de grande extensão territorial e, por consequência, apresenta uma considerável variedade de climas em suas regiões. A região Norte possui clima equatorial chuvoso, praticamente sem estação seca. Ao contrário, o Nordeste apresenta clima semi-árido, com baixos índices pluviométricos. No Sul, as chuvas são freqüentes durante o ano. Já as regiões Sudeste e Centro-Oeste possuem uma estação seca bem definida no inverno e estação chuvosa de verão (QUADRO et al., 2009).

Na região Centro-Oeste, as temperaturas mais elevadas são observadas no Estado de Mato Grosso (Figura 1). Essa região é caracterizada pela presença de intensa atividade convectiva nos meses de maior aquecimento radiativo (ibid.). Cuiabá, capital do Estado de Mato Grosso, rotineiramente registra as maiores temperaturas entre as capitais brasileiras. Seu clima é tropical quente e sub-úmido. A temperatura máxima, nos meses mais quentes, fica em torno de 43° C (PREFEITURA DE CUIABÁ, 2008).

Figura 1. Climatologia de Temperatura Máxima (° C) do Brasil para as Quatro Estações do Ano: Verão (a), Primavera (b), Inverno (c) e Outono (d)³.



3 Dados colhidos de 1961 a 1990.



Fonte: INMET, 2009.

Durante a realização de um exercício físico, o organismo humano enfrenta diversos desafios fisiológicos, entre eles manter o equilíbrio térmico. A atividade física pode aumentar em mais de 20 vezes a produção de calor nos seres humanos, em comparação com os valores de repouso, como resultado do aumento da demanda metabólica nos músculos em atividade. Isso se deve ao fato de que a eficiência mecânica humana é, em média, 20%. Dessa forma, cerca de 80% da energia utilizada na atividade física transforma-se em calor. Esse calor produzindo internamente precisa ser rapidamente dissipado para manter a homeostase e não haver danos no organismo (MCARDLE, KATCH e KATCH, 2003; SILAMI-GARCIA, LEONEL e GOMES, 2004).

A Educação Física é componente curricular obrigatório da educação básica no Brasil (Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e 10.328, de 12 de dezembro de 2001) e, apesar das diferentes concepções que direcionam suas atividades nas escolas, tem-se como princípio básico as práticas corporais de movimento (SOARES, 1996). Dessa forma, a Educação Física Escolar constitui um dos espaços mais freqüentes de prática de atividade física por crianças e adolescentes e é de responsabilidade do Professor de Educação Física. Nesse sentido, é fundamental o conhecimento das suas características.

OBJETIVO

O objetivo do presente estudo é medir o estresse térmico ambiental e avaliar o risco de hipertermia durante aulas de Educação Física no IFMT – Campus Cuiabá, tendo como referência o Índice de Bulbo Úmido e Temperatura de Globo (IBUTG).

JUSTIFICATIVA

Autoridades esportivas, médicos, fisiologistas do exercício, treinadores esportivos e atletas conhecem bem os efeitos prejudiciais do calor sobre o desempenho físico e até mesmo sobre o risco à saúde (SILAMI-GARCIA, 1997). Entretanto, muito pouco tem sido feito no sentido de realizar uma avaliação quantitativa dos riscos reais de hipertermia durante aulas de Educação Física escolar ou durante a prática esportiva na escola.

Essa avaliação é de fundamental importância para o planejamento das aulas. Algumas estratégias simples podem ser utilizadas a partir da avaliação do estresse térmico, como pausas mais frequentes na atividade física e incentivo à ingestão de água. Outras decisões estruturais mais complexas podem ser adotadas, como a adequação física dos ambientes onde se realizam as aulas de Educação Física (por exemplo, instalações de um sistema de refrigeração em um ginásio, de uma cobertura em uma quadra ou de um bebedouro).

Rotineiramente, Cuiabá registra as maiores temperaturas entre as capitais brasileiras. Apesar disso, não foram encontrados registros do estresse térmico nas aulas de Educação Física nesta cidade. Assim, fica evidente a necessidade de investigar as condições ambientais e o risco de hipertermia ao qual os alunos são submetidos. Essa informação será importante para os professores e demais responsáveis adotarem medidas a fim de garantir a integridade física dos alunos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os mamíferos dispõem de mecanismos para manter a temperatura corporal interna em aproximadamente 37° C, seja no repouso ou durante um exercício físico. Esses mecanismos termorregulatórios são classificados em fisiológicos (sudorese, vasodilatação periférica, alterações hormonais, tremor) ou comportamentais (abrir ou fechar uma janela, tirar ou colocar uma peça de roupa). O funcionamento adequado desses mecanismos é fundamental para a preservação da vida dos seres humanos, já que seu organismo não tolera grandes variações na temperatura interna. A homeostase termorregulatória será mantida sempre que a quantidade de calor recebida ou produzida pelo corpo for igual à quantidade de calor dissipada para o ambiente (MCARDLE, KATCH e KATCH, 2003; SILAMI-GARCIA, 1997).

Com o aumento da temperatura corporal para acima de 39° C, o organismo, gradativamente, torna-se menos capaz de transferir calor para o ambiente, o que pode ocasionar câimbras, exaustão pelo calor e choque hipertérmico. A temperatura interna máxima que pode ser tolerada sem grandes danos ao organismo é de 39,5° C (SILAMI-GARCIA, LEONEL e GOMES, 2004). Quando a temperatura interna ultrapassa 40° C, considera-se que o indivíduo está em hipertermia. Essa condição é muito grave e representa uma emergência médica. A hipertermia causa danos nos tecidos corporais e, freqüentemente, leva ao óbito (ACSM, 2007; BINKLEY et al., 2002; CORIS, RAMIREZ e VAN DURME, 2004).

A maior parte do calor produzido internamente pelo corpo em repouso provém dos órgãos profundos, principalmente do cérebro, fígado e coração. Já durante o exercício físico, os músculos contribuem consideravelmente para a produção de calor corporal. Após ser produzido, o calor é transferido para a pele, onde pode ser trocado com o ambiente através da radiação, convecção, condução e evaporação, havendo assim o resfriamento corporal e a manutenção do equilíbrio térmico.

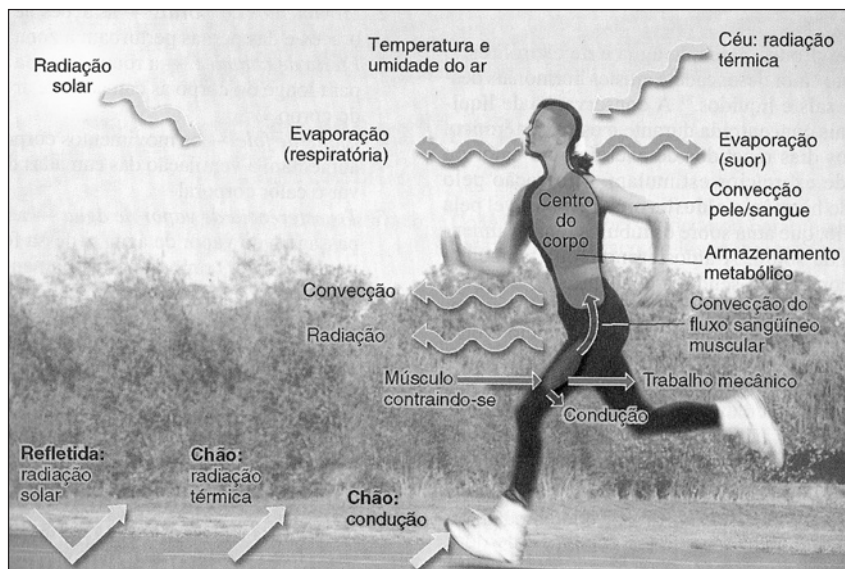
Entretanto, o processo da perda de calor corporal depende da velocidade com que ele pode ser conduzido do seu local de produção até a pele e transferido desta para o meio ambiente. Além disso, essa transferência depende da temperatura e umidade do ar; da radiação emitida pelo sol, pelo chão e outras fontes de calor; da velocidade do vento; e das vestimentas.

Em ambientes quentes e secos, como em grande parte do ano em Cuiabá, a evaporação do suor é a principal forma de dissipação do calor corporal. A partir de 35° C, a evaporação do suor se torna responsável por 90% ou mais de todo o calor dissipado para o ambiente. Porém, quando o ambiente estiver quente e com a umidade do ar muito elevada, a maior parte do suor escorre pela pele e não é evaporado, representando uma perda inútil de água pelo corpo, podendo resultar em desidratação. Nesse caso, a temperatura corporal aumenta com o tempo de duração do exercício (SILAMI-GARCIA, 1997). Em ambientes muito quentes, quando a temperatura do ar está acima da temperatura da pele, o corpo começa a absorver calor do ambiente, e a perda de calor fica inteiramente dependente da evaporação do suor (BINKLEY et al., 2002).

INFLUÊNCIA DO AMBIENTE NA TERMORREGULAÇÃO E NO RISCO DE HIPERTERMIA

A perda de calor por evaporação do suor se dá em função da transferência de calor da pele para a água presente no suor, na superfície do corpo, fazendo com que ela seja vaporizada. Como relatado anteriormente, esse processo depende de vários fatores, dentre eles destacam-se as condições ambientais (temperatura, umidade, ventilação, radiação) (Figura 2) (RODRIGUES et al., 2002; SILAMI-GARCIA, 1997).

Figura 2. Produção de Calor Dentro do Músculo e sua Transferência das Regiões Centrais para a Pele. O Excesso Dissipando-se no Ambiente.



Fonte: MCARDLE, KATCH e KATCH, 2003.

Situações que limitam ou reduzem a efetividade dos mecanismos corporais de dissipação de calor para o ambiente são estressantes para o organismo. Por isso, tem sido recomendada a avaliação do estresse térmico como um procedimento simples e eficiente para diminuir a possibilidade de problemas de saúde em função do excesso de calor (ACSM, 2007; AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2000).

A avaliação do estresse térmico pode ser feita por meio de medidas simultâneas da temperatura e da umidade do ar, da radiação solar ou de outras fontes de calor. Para isso, podem ser usados termômetros analógicos ou digitais. O Índice de Bulbo Úmido e Temperatura de Globo (IBUTG) é utilizado mundialmente para indicar o estresse térmico ambiental e classificar o risco de hipertermia (ACSM, 2007; AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2000; BINKLEY et al., 2002).

O cálculo do IBUTG para ambientes expostos à radiação solar é feito a partir da seguinte equação:

$$\text{IBUTG} = 0,7\text{TU} + 0,1\text{TS} + 0,2\text{TG} \quad \text{Equação 1}$$

Na equação 1, TU representa a temperatura úmida e está relacionada à umidade do ar; TS representa a temperatura seca e indica a temperatura ambiente conforme conhecemos cotidianamente; TG representa a temperatura de globo e relaciona-se com a radiação solar (BINKLEY et al., 2002).

Caso o ambiente a ser avaliado seja coberto e, portanto, não exposto diretamente à radiação solar, deverá ser desconsiderada a variável TG na Equação 1 acima. Assim, nessa situação, a avaliação do estresse térmico do ambiente deve ser feita pelo IBUTG através da seguinte equação:

$$\text{IBUTG} = 0,7\text{TU} + 0,3\text{TS} \quad \text{Equação 2}$$

Pode-se perceber, através das Equações 1 e 2, que a quantidade de água no ar, ou seja, a umidade do ar, indicada por TU, tem a maior influência (70%) na determinação do IBUTG (ibid.). Isso evidencia o fato de que os ambientes úmidos aumentam o estresse térmico, resultando em diminuição da efetividade dos mecanismos corporais de dissipação de calor para o ambiente, sobretudo da evaporação do suor.

Uma vez obtido o IBUTG, deve-se usar uma tabela para classificar o risco de hipertermia. A Tabela 1 apresenta a classificação do ambiente em relação ao risco de hipertermia, considerando o IBUTG para ambientes cobertos, e quais medidas devem ser tomadas em relação à prática de atividade física.

Tabela 1. Classificação do Risco de Hipertermia através do IBUTG.

RISCO	IBUTG (°C)	COMENTÁRIO
Baixo	< 18	Baixo risco, mas existente em função dos fatores de risco.
Moderado	18 – 23	O risco aumenta com o andamento da atividade ao longo do dia.
Alto	23 – 28	Todos devem ter cuidado com possíveis problemas com o calor; indivíduos com fatores de risco não devem competir.
Muito alto	> 28	Adiar ou cancelar as atividades físicas até haver condições seguras. Se o evento tiver que ocorrer, manter alerta geral.

Fonte: Adaptado de: BINKLEY et al., 2002.

OUTROS FATORES INFLUENCIADORES

É importante ressaltar que existem outros fatores que influenciam a eficiência termorregulatória nos humanos e, portanto, o risco de hipertermia. Dentre eles, destacam-se o tipo de roupa utilizada, aclimação ou não do indivíduo a ambientes quentes, seu estado de hidratação, de treinamento e a idade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Essa pesquisa encontra-se em andamento no IFMT – Campus Cuiabá e os dados apresentados no presente relato referem-se aos resultados parciais obtidos na coleta de dados, que ainda está sendo executada.

Foram registradas, simultaneamente, as temperaturas seca (TS) e úmida (TU) durante aulas de Educação Física do IFMT – Campus Cuiabá, nos meses de setembro, outubro e novembro de 2008.

Os dados foram coletados em três diferentes locais: Quadra coberta, Sala de Musculação e Sala de Ginástica.

Na Quadra coberta, os registros foram feitos no período da manhã (7:00 h às 10:00 h) e da noite (18:00 h às 20:30 h), durante a realização das aulas de Futsal.

Na Sala de Ginástica, os registros foram feitos no período da manhã até o início da tarde (7:00 h às 12:30 h) e da tarde (16:00 h às 16:50 h), durante a realização das aulas de Ginástica.

Na Sala de Musculação, os registros foram feitos no período da noite (18:00 h às 19:00h), durante a realização das aulas de Musculação.

MEDIDA DA TEMPERATURA AMBIENTE

Para a medida da TS e TU, foi utilizado um termômetro do tipo *psicrômetro*, marca ALLAFRANCE®. Esse equipamento é constituído por dois termômetros analógicos idênticos colocados um ao lado do outro. Um deles, denominado termômetro de bulbo úmido, tem o bul-

bo coberto por uma malha porosa (geralmente de algodão), que fica mergulhada num recipiente contendo água destilada. Esta malha fica constantemente úmida devido ao efeito de capilaridade. A evaporação da água contida na malha envolvente retira calor do bulbo, fazendo com que o termômetro de bulbo úmido indique uma temperatura mais baixa do que a do outro termômetro, que indica a temperatura ambiente, chamada de temperatura seca. Essa evaporação e, conseqüentemente, a redução na temperatura de bulbo úmido, é tanto maior quanto mais seco está o ar atmosférico e é nula quando a atmosfera está saturada de vapor de água. Esse dispositivo é utilizado para indicar a TU e determinar a umidade do ar.

O registro de TS e TU foi feito a cada 15 minutos das aulas avaliadas. Posteriormente, foi determinada a temperatura média das aulas.

CÁLCULO DO ESTRESSE TÉRMICO AMBIENTAL

Após a determinação da temperatura média durante as aulas, o estresse térmico foi calculado através do IBUTG para ambientes internos, conforme a Equação 2.

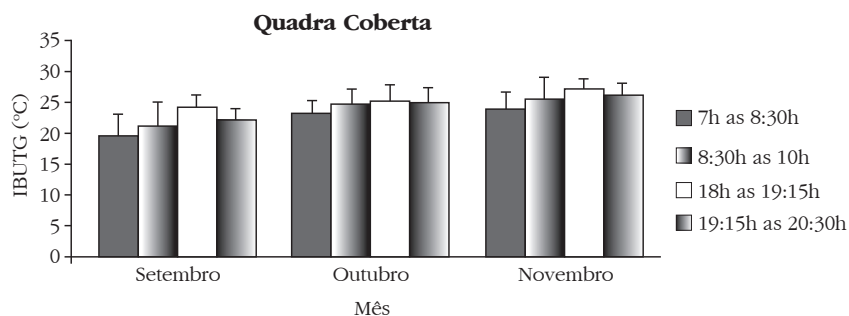
AValiação DO RISCO DE HIPERtermia

Para avaliar o risco de hipertermia durante as aulas de Educação Física, foram considerados os valores de referência apresentados na Tabela 1.

RESULTADOS

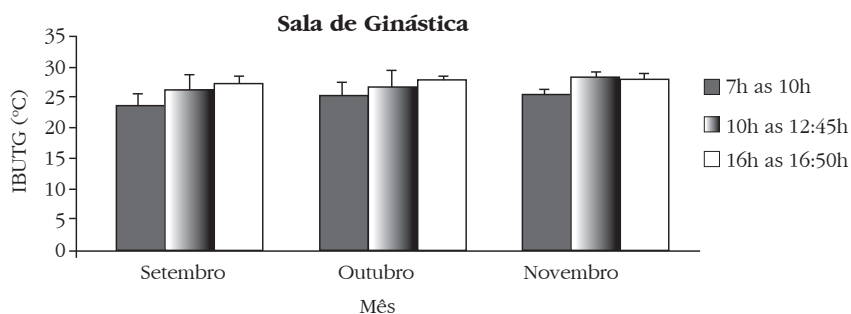
Os valores médios do IBUTG, obtidos durante as aulas de Educação Física realizadas na Quadra coberta, estão apresentados na Figura 3, organizados pelo mês avaliado.

Figura 3. Estresse Térmico Ambiental Medido durante as Aulas de Educação Física (Futsal) Realizadas na Quadra Coberta.



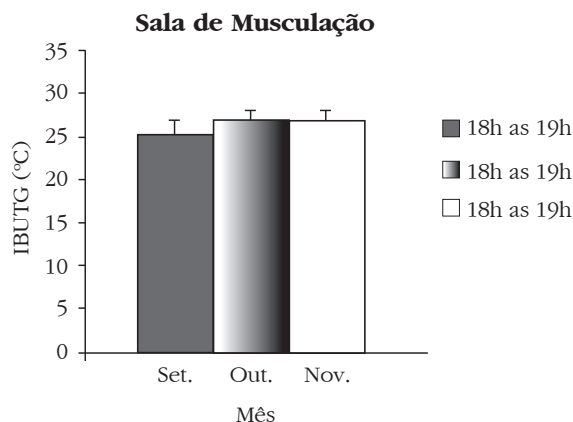
Os valores médios do IBUTG, obtidos durante as aulas de Educação Física realizadas na Sala de Ginástica, estão apresentados na Figura 4, organizados pelo mês avaliado.

Figura 4. Estresse Térmico Ambiental Medido durante as Aulas de Educação Física (Ginástica) Realizadas na Sala de Ginástica.



Os valores médios do IBUTG, obtidos durante as aulas de Educação Física realizadas na sala de musculação, estão apresentados na Figura 5, organizados pelo mês avaliado.

Figura 5. Estresse Térmico Ambiental Medido durante as Aulas de Educação Física (Musculação) Realizadas na Sala de Musculação.



DISCUSSÃO

O principal achado do presente estudo é que o estresse térmico dos ambientes avaliados (quadra coberta, sala de musculação e sala de ginástica) expõe os alunos a um risco de moderado a alto para a hipertemia, durante as aulas de Educação Física no IFMT – Campus Cuiabá, sendo que, em alguns momentos, o risco é muito alto. Além disso, houve uma tendência de aumento do estresse térmico ao longo dos meses avaliados.

QUADRA COBERTA E RISCO DE HIPERTEMIA

Em relação à quadra coberta, o menor IBUTG registrado ($19,53^{\circ}\text{C}$) foi no mês de setembro, no período de 7:00 h às 8:30 h. De acordo com a Tabela 1, existe risco moderado para hipertemia para esse ambiente. Esse resultado é de destaque, por se tratar das primeiras aulas do dia nesse local, em um horário que nos induz a pensar que há segurança para a prática de atividades físicas no que diz respeito ao estresse térmico ambiental.

Já o maior IBUTG registrado ($27,06^{\circ}\text{C}$) foi no mês de novembro, no período de 18:00 h às 19:15 h. Nesse ambiente, o risco para a hipertemia

é alto e todos devem ter cuidado com possíveis problemas com o calor excessivo. Além disso, pessoas obesas, sedentárias, desidratadas ou com outros fatores de risco deveriam evitar a prática de atividade física intensa, ou competitiva nesse ambiente. O maior estresse térmico registrado na quadra coberta (27,06° C) esteve muito próximo daquele considerado de risco muito alto (>28° C), onde as atividades físicas, sobretudo as competitivas, devem ser canceladas.

De forma geral, a quadra coberta apresentou risco de moderado a alto para hipertemia. Esse resultado é preocupante, já que as aulas são realizadas em horários que privilegiam o conforto térmico, evitando as atividades no final da manhã (10:00 h às 12:00 h) e no período da tarde (12:00 h às 18:00 h). Esse ambiente avaliado, associado a uma atividade física intensa, é de alto risco para a saúde dos alunos.

SALA DE GINÁSTICA E RISCO DE HIPERTERMIA

O menor IBUTG registrado na Sala de Ginástica foi 23,63° C, nas aulas do período de 7:00 h às 10:00 h, no mês de setembro. Esse resultado é alarmante, já que, de acordo com a Tabela 1, esse ambiente oferece alto risco para hipertermia. O maior IBUTG registrado foi 28,39° C, nas aulas do período de 10:00 h às 12:45 h, no mês de novembro. O estresse térmico nessa situação é tão grande que as atividades físicas devem ser canceladas, já que o risco de hipertermia é muito alto.

Alguns fatores podem ter contribuído para que o estresse térmico registrado na sala de ginástica tenha sido tão alto e maior em relação àquele registrado na Quadra coberta. Dentre esses fatores, destacam-se os horários das aulas e a estrutura física dos dois ambientes.

Foram realizadas, na Sala de Ginástica, algumas aulas em horários tipicamente quentes (10:00 h às 12:45 e 16:00 h às 16:50 h). Ao contrário, na Quadra coberta, não foram realizadas aulas nesse período. Em relação à parte física, a Quadra coberta possui estrutura de metal, inclusive o teto, sendo que as laterais são abertas e possibilitam a passagem de vento. Já a Sala de Ginástica é toda fechada, com telhas de cimento,

sendo que a ventilação é muito limitada e feita por alguns ventiladores.

Em concordância com esses fatos, no período de 7:00 h às 10:00 h, o IBUTG na Sala de Ginástica foi maior do que o registrado na Quadra coberta, em todos os meses avaliados. Isso indica que, de fato, o estresse térmico na Sala de Ginástica é muito alto e maior do que o da Quadra, implicando em um grande risco para a saúde dos alunos, sobretudo se as atividades físicas forem contínuas ou competitivas (ACSM, 2007).

SALA DE MUSCULAÇÃO E RISCO DE HIPERTERMIA

O IBUTG registrado na Sala de Musculação ficou entre 25,23° C e 27° C, o que significa alto risco para hipertemia. Nesse ambiente, deve-se ter cuidado com os problemas relacionados com o calor, e indivíduos com fatores de risco não devem competir ou realizar atividades muito intensas.

Assim como no caso da Sala de Ginástica, esse resultado é alarmante, já que as aulas foram realizadas de 18:00 h às 19:00 h, em um local semifechado, que permite a entrada de vento.

Em comparação com os outros ambientes avaliados, o estresse térmico na Sala de Musculação foi semelhante ao registrado na Sala de Ginástica. Entretanto, os dados foram coletados em diferentes horários. Já em relação à Quadra coberta, o estresse térmico foi semelhante, para o mesmo horário de aula (18:00 h às 19:00 h).

Ressalta-se que existem aulas nesse ambiente em outros horários, no período da manhã e da tarde. Contudo, foram registradas as temperaturas apenas no período noturno, em função de limitações metodológicas que impediram uma coleta de dados mais ampla.

PANORAMA GERAL

Os resultados apresentados nesse relato apontam para uma situação preocupante. A prática de atividade física em ambientes com IBUTG acima de 28° C, como registrado na Sala de Ginástica, não é recomendada, já que expõe os alunos a um alto risco de hipertermia e outros proble-

mas relacionado com o excesso de calor. Nos ambientes avaliados pelo presente estudo, deve-se evitar a prática competitiva e exercícios muito intensos, já que isso contribuiria para elevar o risco à saúde dos alunos.

Os professores de Educação Física devem estar em alerta durante as aulas e é necessário adotar estratégias que contribuam para o bem-estar dos alunos. Por exemplo, permitir que os alunos bebam água durante as aulas e fazer pausas freqüentes durante as atividades (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2000). Além disso, deveriam ser evitadas as aulas no final da manhã e no período da tarde.

Ressalta-se ainda que os exercícios físicos realizados sob exposição solar direta pode produzir ganho de calor através da radiação em quantidade muitas vezes superior à produção de calor basal, o que aumentará o estresse térmico. No presente estudo, os ambientes avaliados eram protegidos do sol e, mesmo assim, o estresse térmico registrado foi alto.

CONCLUSÃO

Os alunos que fazem aulas de Educação Física nos ambientes avaliados pelo presente estudo estão expostos a um estresse térmico elevado e, em consequência, a um alto risco de hipertermia.

Além disso, houve uma tendência de aumento do estresse térmico ao longo dos meses avaliados.

REFERÊNCIAS

ACSM – AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position stand. Exertional heat illness during training and competition. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, [s.l.], p. 556-572, 2007.

AMERICAN ACADEMY of PEDIATRICS. Climatic heat stress and the exercising child and adolescent. *Pediatrics*, [s.l.], v. 106, n. 1, p. 158-159, 2000.

BINKLEY, H. M. et al. National Athletic Trainers' Association position statement: exertional heat illnesses. *Journal of Athletic Training*, [s.l.], v. 37, n. 3, p. 329-343, 2002.

CORIS, E. E.; RAMIREZ, A. M.; VAN DURME, D. J. Heat illness in athletes: the dan-

gerous combination of heat, humidity and exercise. *Sports Medicine*, [s.l.], v. 34, n. 1, p. 9-16, 2004.

GOVERNO FEDERAL. *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/19394.htm>. Acesso em: jan. 2009.

_____. *Lei nº 10.328, de 12 de dezembro de 2001*. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10328.htm>. Acesso em: jan. 2009.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <www.inmet.gov.br>. Acesso em: 10 fev. 2009.

MCARDLE, W. W.; KATCH, R. I.; KATCH, V. L. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2003.

PREFEITURA DE CUIABÁ. Disponível em: <www.cuiaba.mt.gov.br>. Acesso em: abr. 2008.

QUADRO, M. F. L. et al. *Climatologia de precipitação e temperatura*. [s.l.]: Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE). Disponível em: <www.cptec.inpe.br/products/climanalise/cliesp10a/chuesp.html>. Acesso em: jan. 2009.

RODRIGUES, L. O. C.; et al. Exercício, calor e hidratação: algumas questões em estudo na UFMG. In: GARCIA, Emerson S.; LEMOS, Kátia Lúcia M. (Orgs.). *Temas atuais VII em Educação Física e esportes*. 1. ed. Belo Horizonte: Editora Health, 2002.

SILAMI-GARCIA, E. Termorregulação e desempenho físico durante a prática de esportes em ambientes quentes e úmidos. In: GRECO, Pablo Juan; SAMULSKI, Dietmar Martin; CARAN JÚNIOR, Emílio (Orgs.). *Temas atuais em Educação Física e esportes*. 1. ed. Belo Horizonte: Editora Health, 1997.

_____.; LEONEL, C. N.; GOMES, A. R. Ingestão de água, carboidratos e minerais durante exercício prolongado no calor – revisão de literatura. In: GARCIA, Emerson S.; LEMOS, Kátia Lúcia M. (Orgs.). *Temas atuais IX em Educação Física e esportes*. 1. ed. Belo Horizonte: Editora Health, 2004.

SOARES, C. L. Educação Física escolar: conhecimento e especificidade. *Revista Paulista de Educação Física*, [s.l.], p. 6-12, 1996. (Suplemento 2.)