

TERMORREGULAÇÃO E PRESSÃO ARTERIAL DE JOGADORES PROFISSIONAIS DE FUTEBOL E CONDIÇÕES TERMICAS DO AMBIENTE EM JOGOS DO CAMPEONATO CEARENSE

(1) Miguelina Ayse – Anny Beserra de MORAIS, (2) Glauber carvalho NOBRE, (3) Weliton Lacerda FERNANDES, (5) Ricardo Barroso LIMA, (5) Ialuska GUERRA

(1) Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará – UNED Juazeiro do Norte – CE. Rua T03, 13. São José, Juazeiro do Norte-CE, CEP: 63010450. Fone: (88) 99037674. migamoraes@hotmail.com

(2) Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará – UNED Juazeiro do Norte – CE. Glauber_nobre@hotmail.com

(3) Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará – UNED Juazeiro do Norte – CE.

(4) Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará – UNED Juazeiro do Norte – CE. barroso@cefet.br

(5) Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará – UNED Juazeiro do Norte – CE. ialuska@cefet.br

RESUMO

O aumento da sudorese, sem reposição pode resultar em desidratação, em especial em situação de exercício e práticas esportivas de caráter intermitente, aeróbia, de intensidade variável e de longa duração a exemplo do futebol. Condições ambientais e mecanismos de dissipação de calor podem promover perda excessiva de água e alterações na pressão arterial. Assim objetivou-se analisar as alterações dos indicadores de termorregulação e pressão arterial de jogadores profissionais de futebol e as condições térmicas do ambiente em jogos do campeonato cearense. O estudo decorre de um estudo de caráter descritivo, transversal com 18 indivíduos do gênero masculino com média de idade de $25,9 \pm 4,7$, jogadores profissionais de futebol do Guarani Esporte Clube, na cidade de Juazeiro do Norte, Ceará, que se submeteram ao preenchimento de questionário, verificação da massa corporal (MC), estatura (est), temperatura timpânica (TT). Observou-se média e desvio padrão: MCi $72,69 \pm 6,57$, MCint kg $72,66 \pm 5,71$ MCf kg $70,5364 \pm 6,14$; est $1,72 \pm 0,72$; TT - início do 1º jogo: $36,66 \pm 0,3$; início do 2º jogo: $35,60 \pm 1,1$; intervalo do 1º jogo $36,40 \pm 0,8$; intervalo do 2º jogo: $35,6 \pm 0,2$; final do 1º jogo $35,24 \pm 0,6$; final do 2º jogo: $34,9 \pm 1,1$; % de perda hídrica: $2,16 \pm 1,66\%$ ao final do 1º tempo e $2,62 \pm 1,68$ do 2º tempo (primeira partida). % de perda hídrica: $4 \pm 4,29\%$ ao final do 1º tempo e $2 \pm 0,97\%$ no 2º tempo (segunda partida). Em termos de PA apresentou risco de leve à moderado no início do 1º jogo sem risco ao final deste para PASf e PADf; risco leve à moderado no início do 2º jogo para PASi e PADi ; sem risco para PASf e com risco leve para PADf no final do 2º jogo. IBUTG encontrado: 1º jogo: $23,93 \pm 0,73^\circ\text{C}$; 2º jogo: $26,38 \pm 0,40^\circ\text{C}$; tt final e taxa de sudorese parcial ($r_s = 0,715$); tt e taxa de sudorese final ($r_s = 0,636$). A temperatura corporal interna foi mantida normal sugerindo mecanismos de troca de calor eficientes. A taxa de sudorese encontrou-se em níveis elevados para o desempenho e risco a saúde; O IBUTG médio dos jogos parece constituir um fator de risco para esses profissionais, embora a falta de normatização brasileira não o permita afirmar efetivamente.

Palavras-chave: futebol, índices de perdas hídricas, estresse ambiental.

1. INTRODUÇÃO

No exercício físico, a redução do peso corporal, em grande parte é devida à perda de água. Em muitos casos a sudorese não é compensada pela ingestão de líquidos resultando em desidratação, ou seja, perda excessiva de água. As condições térmicas do ambiente como temperatura, umidade relativa e velocidade do ar podem influir diretamente na termorregulação e conseqüentemente na perda excessiva de fluidos corporais através da sudorese. Assim as condições térmicas do ambiente constituem-se fator importante para a prática de exercícios físicos, já que alterações da temperatura ambiental podem promover estresse para o organismo, uma vez que compromete os mecanismos de dissipação de calor, promovendo maior probabilidade de desenvolvimento de hipertermia.

A conseqüência direta de uma desidratação combinada com o estresse por calor é um rendimento físico diminuído, podendo haver um aumento dos riscos de exaustão, fadiga e choques térmicos, coma e até morte (ARAGÓN 2001). O futebol é um esporte caracterizado por atividades predominantemente aeróbias, de caráter intermitente, intensidade variável e de longa duração (GUERRA, 2003; BARROS, 2004), tal a atividade pode gerar sobrecarga aos sistemas de controle fisiológico e alterações em relação aos índices estáveis preconizados em repouso.

A temperatura corporal e a pressão arterial interna estão entre as muitas variáveis fisiológicas indicadoras das respostas orgânicas. Assim, quando o corpo é submetido a agentes estressores externos – a exemplo do esforço físico – estas variáveis se alteram, sendo necessárias modificações no interior do organismo através de mecanismos de controle interno para manter estes indicadores senão em seus níveis de repouso (estado de homeostase), pelo menos em um novo patamar de equilíbrio entre a demanda requerida e as respostas fisiológicas, ou seja, um novo estado estável. A pressão arterial é utilizada como um indicador de saúde. (POWERS; HOWLEY, 2000). Valores constantemente alterados de pressão arterial são considerados patológicos, embora possam ocorrer alterações isoladas dos valores de pressão arterial em decorrência de situações de estresse emocional.

Nesta perspectiva o presente trabalho formula a seguinte problemática: O esforço físico ocorrido durante o jogo provoca alterações significantes no peso corporal, temperatura interna do corpo e pressão arterial dos atletas? O objetivo deste estudo foi analisar as alterações dos indicadores de termorregulação e pressão arterial de jogadores profissionais de futebol de um clube da cidade de Juazeiro do Norte – CE e as condições térmicas do ambiente durante duas partidas.

2. REVISÃO DE BIBLIOGRAFIA

2.1. Termorregulação humana

Os Homens são considerados animais homeotermos, uma vez que possuem a capacidade de manter a temperatura corporal interna constante, utilizando-se de mecanismos termorreguladores de produção e dissipação de calor. Conforme Coutinho (1998) o calor é a energia em trânsito provocada por uma diferença de temperatura entre duas regiões de um mesmo corpo ou entre corpos diferentes, saindo dos lugares de temperatura mais altas para o de temperaturas mais baixas.

Para obter a regulação térmica, o corpo está bem-equipado com mecanismos neurológicos e hormonais que regulam tanto as taxas metabólicas quanto a perda de calor em resposta as alterações da temperatura corporal interna. O centro termorregulador do corpo está localizado no hipotálamo, o qual se comunica com receptores sensoriais (termorreceptores) centrais e periféricos. Os receptores centrais estão localizados no hipotálamo e monitoram a temperatura do sangue quando ele circunda o cérebro enquanto que os receptores periféricos encontram-se na pele e monitoram a temperatura ao seu redor, ou seja do ambiente (POWERS; HOWLEY, 2000; WILMORE; COSTIL, 2001).

Segundo os autores Mcardle; Kacht; Kacht, (1998); Wilmore; Costil, (2001); Powers; Howley, (2000) o aumento da temperatura além de 36,5° a 37°C, considerado como ponto de ajuste dos seres

humanos, faz com que o hipotálamo inicie uma série de ações fisiológicas com a finalidade de aumentar a perda de calor. Inicialmente o hipotálamo envia impulsos às glândulas sudoríparas, ordenando que elas secretem suor para umedecer a pele resfriando assim a superfície cutânea. Além disso, o hipotálamo envia sinais ao músculo liso das paredes das arteríolas, provocando a dilatação das mesmas e aumentando o fluxo de sangue cutâneo. O sangue ao passar por esta superfície resfriada perde calor e retorna resfriado para o coração e tecidos mais profundos absorvendo o calor contido nestes tecidos, assim o ciclo se repete, até que seja efetivada a homeostase térmica. Considera-se homeostase a condição de repouso das variáveis fisiológicas (GUYTON, 1988).

Para Fhota; Schiffer (2001), a perda do calor corporal ocorre efetivamente através de mecanismos termolíticos que são essencialmente físicos: radiação, condução, convecção (mecanismos de trocas secas) e evaporação (mecanismo de trocas úmidas). Radiação é a perda de calor sobre a forma de raios infravermelhos que podem se propagar da superfície de um objeto para outro sem que haja contato físico. Condução envolve a dissipação de calor em que a energia térmica é transferida de um material para outro, através do contato molecular direto. Convecção refere-se à forma de perda condutiva de calor na qual o calor é transmitido para as moléculas do ar ou da água que estão em contato com o corpo (POWERS; HOWLEY, 2000).

A evaporação consiste na transferência de calor do corpo para a água sobre a superfície cutânea (prioritariamente, o suor), que é convertida em gás ao ganhar calor, levando-o para longe do corpo. Este mecanismo é considerado a principal forma de dissipação de calor em ambientes quentes, já que os mecanismos de trocas secas dependem do gradiente de temperatura do ambiente, ou seja, a temperatura elevada reduz a dissipação do calor pelos mecanismos de convecção, condução e radiação. Quando o esfriamento evaporativo combina-se com o grande fluxo sanguíneo cutâneo promove-se uma defesa térmica efetiva tendo em vista que o sangue periférico é resfriado e em seguida este flui para os tecidos mais profundos para absorver calor adicional em seu retorno ao coração (WILMORE; COSTIL, 2001; MCARDLE, KACHT; KACHT 1998).

Tendo em vista que a evaporação cutânea é o mecanismo mais eficiente de eliminação do calor corporal durante a prática de atividade física, consequentemente pode-se afirmar que a sudorese é a principal forma de eliminação de líquido pelo corpo, nesta situação específica. As perdas hídricas aumentam durante a realização de atividades aeróbias. Estas atividades em alta intensidade aumentam a taxa metabólica, uma vez que são caracterizadas por movimentos rítmicos e intensos com elevado gasto calórico e degradação de substrato pela via oxidativa, ou seja, na presença de oxigênio no músculo. Quando estas perdas ocorrem em níveis baixo como 1% acarreta uma elevação significativa da temperatura interna, 2% e 3% do peso corporal têm impacto negativo sobre o rendimento uma vez que o desequilíbrio do balanço hídrico acarreta alterações nas funções fisiológicas. Quando esta perda corresponde a 4% a 5% a capacidade para esforços aeróbios prolongados diminui 20 a 30% (MCARDLE 1998; WILMORE, 2001; WILLIAMS, 2002; MONTEIRO, 2003).

2.2. Pressão arterial indicador de risco a saúde

A pressão arterial é dada pela força exercida pelo fluxo sanguíneo nas paredes dos vasos, sendo maior nas artérias onde é mensurada e utilizada como um indicador de saúde. (POWERS; HOWLEY, 2000). Valores constantemente alterados de pressão arterial são considerados patológicos, embora possam ocorrer alterações isoladas dos valores de pressão arterial em decorrência de situações de estresse emocional. De acordo com a Sociedade Brasileira de Hipertensão – SBH os níveis de normalidade para esta variável encontra-se no intervalo de abaixo de 120 a 130 mmHg para a pressão arterial sistólica (PAS) e abaixo de 80 a 85 mmHg para a pressão arterial diastólica. A classificação utilizada para expressar desde níveis de normalidade à estados patológicos desde indicador encontra-se ilustrada na tabela 01.

Tabela 01: Classificação da Pressão Arterial - SBH.

Classificação	Pressão sistólica (mmHg)	Pressão diastólica (mmHg)
Ótima	<120	< 80
Normal	< 130	< 85
Limítrofe	130-139	85-89
Hipertensão estágio 1	140-159	90-99
Hipertensão estágio 2	160-179	100-109
Hipertensão estágio 3	≥ 180	≥ 110
Hipertensão sistólica isolada	≥ 140	< 90

Tal classificação serve de base para estimativa de riscos à saúde, mesmo quando em situações isoladas, mas recorrentes. Dessa forma considera-se para este estudo que valores de PAS acima de 130mmHg e/ou de PAD acima de 85mmHg como indicadores de risco leve, enquanto que valores de PAS acima de 140mmHg e/ou PAD acima de 90mmHg risco moderado; PAS acima de 160mmHg e/ou PAD acima de 100mmHg risco elevado e finalmente PAS acima de 180mmHg e PAD acima de 110mmHg como situação de risco muito elevado.

2.3. Condições térmicas do ambiente

As condições térmicas do ambiente podem limitar de diversas maneiras a capacidade de desempenhar exercício físico, desencadeando estresse por esforço físico, seja no calor ou frio. Segundo Foss; Keteyian (2000) o estresse real imposto ao corpo não é dado apenas pela temperatura do ambiente devendo ser levado também em conta outras variáveis, tais como a velocidade do ar, umidade relativa do ar e radiação.

Internacionalmente, tem sido utilizado o Termômetro de Globo para avaliar as condições térmicas do ambiente, este equipamento combina os índices de bulbo seco (T_{BS}), bulbo úmido (T_{BU}) e bulbo negro ou globo (T_G). O termômetro de bulbo seco é um dispositivo destinado a determinação da temperatura do ar seco; termômetro de bulbo úmido mensura a temperatura do ar e fornece um indicador da capacidade de evaporação do suor; o termômetro de globo mede a carga de calor radiante realizada na luz solar direta. (WILLMORE; COSTIL, 2001; POWERS; HOWLEY, 2000; GOMES, 2001).

A Norma Regulamentar NR15 - Anexo 3 e a Norma de Higiene Ocupacional (NHO 06), preconizam que a taxa limítrofe para a exposição ao calor está diretamente ligada a taxa metabólica. Assim para determinar se existe risco, de acordo com as condições térmicas do ambiente, faz-se necessário calcular a taxa metabólica resultante da atividade a qual estima o calor produzido durante sua realização.

A tabela 01 estabelece os limites de exposição ocupacional ao calor, dada a relação entre IBUTG e gasto energético (em MET's) dados pela Fundacentro na Norma de Higiene ocupacional 06.

Tabela 02: Limites da exposição ocupacional ao calor (NHO 06, 2002)

M Kcal/h	IBUTG _{max} (IBUTG máximo permissível)	M Kcal/h	IBUTG _{max} (IBUTG Máximo permissível)
125	32° C	286	28,0 ° C
128	31,9 ° C	290	27,9° C
165	30,9 ° C	333	27,0 ° C
200	30 ° C	338	26,9 ° C
204	29,9 ° C	391	26,0 ° C
244	29,0 ° C	397	25,9 ° C
247	28,9 ° C	500	25 ° C

Fonte: Fundacentro, (2002)

Neste sentido um ambiente é considerado termicamente inadequado em relação ao esforço despendido pelo trabalhador quando atinge os limiares dados pela tabela 02. As Norma Regulamentares NR15-Anexo 3 e Norma de Higiene Ocupacional NHO 06 estabelecem esses patamares a partir de trabalhos realizados em indústrias ou estabelecimentos similares, não contemplando especificamente o trabalho realizado por profissionais do esporte (atletas, árbitros, etc.).

O colégio americano de medicina desportiva (ACMS) apud Williams (2002) estabeleceu diretrizes para evitar distúrbios do calor em corredores e outros atletas. A tabela 03 destaca os valores limítrofes dados pela ACMS, mas não faz referência a situações de treinamento ou rotinas de trabalho desses profissionais e também não estabelece relações entre as condições ambientais e o gasto energético.

Tabela 03: Diretrizes para evitar distúrbios do calor em corredores e outros atletas – ACMS

IBUTG °C	RISCO
Abaixo de 18	Baixo
Entre 18 e 22	Moderado
Entre 23 e 28	Alto
Acima de 28	Muito Alto

Tal situação aliada a escassez de estudos com profissionais do esporte ainda não permite determinar os limiares de forma mais específica. Assim, a ausência de normas que determinem os parâmetros para esses trabalhadores torna obrigatória a utilização das normas referenciadas como base de comparação e análise do estudo ora desenvolvido.

3. METODOLOGIA

3.1. Caracterização do estudo: Trata-se de um estudo do tipo transversal, com a utilização de dados primários, quantitativos e de caráter descritivo.

3.2. População e amostra: A população foi constituída de jogadores profissionais de futebol. A amostra foi do tipo intencional composta por 17 indivíduos do gênero masculino com média de idade de 25,9 + 4,7anos, jogadores profissionais de futebol da equipe do Guarani Esporte Clube, na cidade de Juazeiro do Norte, região sul do Ceará.

3.3. Variáveis do estudo e instrumento de coleta de dados: Este estudo envolveu as seguintes variáveis: mensuração de pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) em mmHg com esfigmomanômetro digital mark of fitness®, precisão 0,1mmhg; temperatura timpânica (TT) em °C com termômetro digital auricular por infravermelho procheck®, precisão 0,1°C para expressar temperatura corporal interna; massa corporal (MC) em Kg com balança digital more fitness®, precisão de 100g para equacionar taxa de sudorese (TS) em litros para expressar percentual de perdas hídricas. Foi mensurado ainda índice de bulbo úmido termômetro de globo (IBUTG) em °C com termometro de globo instrutherm® tg-200, precisão de $\pm 0,1^\circ\text{C}$, para verificação de associação entre as variáveis e equacionado o gasto energético (GE) em Kcal/jogo para compor requisitos necessários à avaliação de risco.

3.4. Procedimentos para a coleta dos dados: A pesquisa foi realizada durante duas partidas alternadas de futebol da primeira divisão do campeonato cearense. Inicialmente foi realizado um contato com a diretoria do Guarani Esporte Clube para autorização da pesquisa. Em seguida foi efetivado encontro com a comissão técnica do referido clube para explicar os objetivos e procedimentos deste estudo. No dia dos jogos ocorreu uma preparação dos equipamentos no vestiário antes da chegada dos jogadores e no banco de reserva onde foi colocado o Termômetro de Bulbo Úmido-Termômetro de Globo, sendo ligado 30 minutos antes do início do jogo. Foram realizadas as medidas de Massa Corporal em Kg, Temperatura Timpânica em °C e Pressão Arterial em mmHg. As duas primeiras variáveis foram novamente mensuradas durante o intervalo dos jogos e todas novamente após o término destes. O IBUTG foi mensurado durante os dois tempos das partidas a cada intervalo de 10 (dez) minutos e equacionados em média. Para equacionar as variáveis de utilizou-se das seguintes formulas genérica:

Para calcular a taxa de sudorese ou percentual de perda hídrica

$$\%TSp = \frac{MCi - MCint}{45} * 100 \quad (01)$$

$$\%TSf = \frac{MCi - MCf}{90} * 100 \quad (02)$$

Para calcular o gasto energético utilizou-se a tabela do compendio de atividade física que estima o GE no futebol (FARINATTI, 2003), e a seguinte formula:

$$GE = \frac{\text{Kcal p/ min} = (\text{MET's da atividade} \times \text{peso da amostra} \times 3,5) * \text{Tempo de jogo}}{200} \quad (03)$$

adaptada da ACMS (2000)

$$GE = \frac{\text{Kcal p/ min} = (\text{MET's da atividade} \times \text{peso da amostra} \times 3,5)}{200} \quad (04)$$

A pesquisa foi submetida à Coordenação de Pesquisa do CEFET Ceará – UNED Juazeiro do Norte e registrada sob o nº 010307 como substituição ao Comitê de Ética em Pesquisa, em implantação na instituição.

3.5. Plano analítico: Banco de dados em pacote estatístico Statiscal Package for Science Social (SPSS) versão 13.0 e aplicou-se estatística descritiva de medidas de tendência central, além de cruzamento de dados (*crosstabs*). Para a estatística inferencial utilizou-se o teste de coeficiente de correlação “ r_s ” de *Spearman* considerando-se para efeito deste estudo associações moderadas acima de 0,600, fortes entre 0,700 e 0,900 e excelentes acima de 0,900.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados descrevem o comportamento das variáveis perdas hídricas, expressa pelo percentual da taxa de sudorese; pressão arterial, demonstrada pelos valores de pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) e temperatura corporal interna, representada através da temperatura timpânica (TT). A pressão arterial e a temperatura interna são variáveis fisiológicas que podem atuar como indicadores dos vários

mecanismos de controle utilizados pelo organismo como resposta ao estresse advindo do exercício. Alterações nestas variáveis permitem a identificação de estados de risco à integridade dos sistemas orgânicos.

No estudo ora realizado observou-se que no primeiro jogo a média da massa corporal no início do jogo (MCi) foi de 72,69 kg, a massa corporal no intervalo (MCint) 72,66 kg e a massa corporal no final do jogo (MCf) 70,53 kg. Já no segundo jogo verificou-se que a média da massa corporal no início do jogo foi de 73,10 kg, no intervalo 73,62 kg e no final do jogo foi 71,63 kg. Percebe-se que o percentual de perda hídrica encontrado dando pela taxa de sudorese foi de $2,16 \pm 1,66\%$ ao final do primeiro tempo e $2,62 \pm 1,68\%$ no fim do segundo tempo, perfazendo uma média de 2,39% de perda hídrica na primeira partida analisada. Os valores da segunda partida são respectivamente $4 \pm 4,29\%$ ao final do primeiro tempo, $2 \pm 0,97\%$ no fim do segundo tempo e 3,0 % no total da segunda partida como mostra a tabela 04.

Tabela 04: Estatística descritiva de média e desvio padrão de Massa corporal no inicial, massa corporal no intervalo, massa corporal no final, percentual de perda hídrica ao final do primeiro tempo e segundo tempo.

Variáveis	1º Jogo	2º Jogo
	Média \pm dp	Média \pm dp
Massa Corporal inicial (MCi) kg	72,69 \pm 6,57	73,10 \pm 8,39
Massa Corporal intervalo (MCint) kg	72,66 \pm 5,71	73,62 \pm 7,17
Massa Corporal final (MCf) kg	70,53 \pm 6,14	71,63 \pm 8,24
% Perda de Hídrica no final 1º tempo/Taxa de sudorese %TSi	2,16 \pm 1,66%	4,0 \pm 4,29%
% Perda de Hídrica no final do 2º tempo/ Taxa de sudorese % TSf	2,62 \pm 1,68%	2 \pm 0,97%

Os valores apresentados sugerem um declínio no desempenho destes atletas na primeira e segunda partida, pois de acordo com Perrela et al, (2005) a desidratação variando de 1 a 2% promove prejuízos nas respostas fisiológicas e no desempenho físico agravando-se a medida em que a perda hídrica se acentua produzindo riscos para a saúde. Conforme preconiza Marquezi (1998); Barros; Guerra, (2004) a perda hídrica de 2% da massa corporal acarreta impacto negativo sobre o rendimento do atleta. Tal fator é passível de controle através de estratégias de reposição antes, durante e após as partidas disputadas em um campeonato. Dessa forma torna-se relevante averiguar a taxa de sudorese dos atletas e a perda de massa corporal tanto nos jogos quanto nos treinos.

A temperatura corporal interna é mantida constante no ser humano em valores próximos a 36°C, principalmente devido aos mecanismos de termorregulação que permitem a troca de calor com o meio externo. Durante a atividade física/exercício físico o principal mecanismo recrutado é a evaporação do suor produzido que gera um resfriamento do corpo. Dessa forma, durante o exercício a capacidade de transpiração e evaporação do suor determina o equilíbrio da temperatura corporal interna. Esta é comumente mensurada por via retal, no entanto devido ao estudo ser realizado durante os jogos e as restrições da amostra quanto a este tipo de medida, esta foi realizada via temperatura timpânica.

A temperatura timpânica média da amostra foi de $36,7 \pm 0,8$ e de $35,60 \pm 1,1$ no início do primeiro e segundo jogo respectivamente, enquanto que no intervalo da partida apresentou valores de $36,4 \pm 0,8$ e de $35,6 \pm 0,2$ e valores de $35,2 \pm 0,6$ e de $34,9 \pm 1,1$ ao final do jogo. A baixa dispersão encontrada fortalece a homogeneidade do grupo quanto aos valores próximos aos estabelecidos na literatura, sugerindo mecanismos de troca de calor eficientes na amostra conforme a mostra a tabela 05 .

Em uma análise a partir do consenso de hipertensão da Sociedade Brasileira de Hipertensão SBH - (2006) temos que os atletas encontram-se em uma faixa limítrofe para a PASi e de hipertensão 1 para a

PADi considerando-se portanto em um estado de risco de leve à moderado no início do primeiro jogo e em uma faixa ótima, sem risco ao final deste para PASf e permanecendo na faixa limítrofe para PADf. Novamente considera-se um risco leve à moderado no início do segundo jogo, estando os atletas em uma faixa limítrofe para PASi e PADi e em uma faixa normal para PASf sem risco e limítrofe para PADf com risco leve no final do segundo jogo observe na tabela 05.

Tabela 05: Estatística descritiva de média e desvio padrão.

	1º Jogo	2º Jogo
Variáveis		
Temperatura Timpânica inicial (TTinc) °C	36,7±0,8	35,6±1,1
Temperatura Timpânica intervalo do Jogo (TTint) °C	36,5±0,8	35,6±0,2
Temperatura Timpânica final do Jogo (TTf) °C	35,2±0,6	34,9±1,1
Pressão Arterial Sistólica inicial (PASi)- HmHg	135,2 ± 18,1	135,8 ± 11,7
Pressão Arterial Sistólica final (PASf) HmHg	113,1±13,9	129,0±10,9
Pressão Arterial Diastólica inicial (PADi) HmHg	90,2±24,9	87,6±21,1
Pressão Arterial Diastólica final (PADf) HmHg	87,9±15,7	86,6±16,1
Gasto Energético por Jogo (GE) Kcal	1134,4±114,2	1279,3±146,8
Índice de Bulbo Úmido e Termômetro de Globo (IBUTG) °C	23,9±0,73°C	26,38±0,40°C

A correlação de *Spearman* indica associação moderada com $r_s = 0,672$ entre o %TSi com valores de índice de bulbo úmido termômetro de globo (IBUTG) e associação forte com $r_s = 0,876$ entre o %TSf e o IBUTG no primeiro jogo, sugerindo que o nível elevado de desidratação encontrado neste jogo pode ser associado a fatores de condição ambiental. Os valores médios de IBUTG encontrados na primeira e segunda partida respectivamente foram de $23,93 \pm 0,73^\circ\text{C}$ com valor mínimo de $23,10^\circ\text{C}$ e máximo de $25,30^\circ\text{C}$ e de $26,38 \pm 0,40^\circ\text{C}$ com valor máximo e mínimo de $25,9^\circ\text{C}$ e $26,9^\circ\text{C}$. Para se analisar a possibilidade de ocorrência de um estresse térmico em função do trabalho realizado faz-se necessário relacionar o IBUTG com a taxa metabólica ou gasto energético, conforme preconizam a Norma Regulamentadora NR15 (anexo 3) e Norma de Higiene Ocupacional 06 – NHO 06 que dispõem sobre os limites de exposição profissional ao calor.

O desgaste metabólico da amostra pode ser verificado a partir dos valores dados pelo compêndio de atividade física organizado por Farinatti (2003). Segundo este, o futebol competitivo promove um gasto médio de 10 METs (Múltiplos da Taxa Metabólica Basal). Assim observou-se que a amostra estudada se encontrou média de $1134,4 \pm 114,2$ Kcal/jogo e $1279,3 \pm 146,8$ no primeiro e segundo jogo respectivamente indicando um gasto elevado quando se verifica os limites estabelecidos pelas normas que determinam a exposição ao calor.

Dessa forma tem-se que a taxa metabólica média da amostra encontra-se acima do que preconiza as tabelas da Norma Regulamentadora NR15, (anexo 03) e Norma de Higiene Ocupacional 06 – NHO 06, no que diz respeito às faixas limítrofes para a exposição ao calor, quando nos reportamos para as diretrizes estabelecidas pela ACMS verificamos que os atletas encontram-se submetidos a risco alto. Porém as normas NR-15 e NHO 06 não contemplam o trabalho exercido pela população em estudo e as diretrizes dadas pelo colégio americano observa-se que os valores limites encontra-se fora da realidade do região do Cariri, em especial se for levado em consideração o princípio da aclimação.

5. CONCLUSÃO

O estudo com base na amostra permitiu concluir que:

A taxa de sudorese encontra-se em níveis elevados para o desempenho;

A pressão arterial sofre modificações em níveis sistólico e diastólico decorrente das características do jogo e do estado psicológico dos jogadores, em especial no início de cada jogo;

A temperatura corporal interna é mantida normal sugerindo mecanismos de troca de calor eficientes;

O IBUTG médio dos jogos parece constituir um fator de risco para esses atletas, embora a falta de normalização brasileira não o permita afirmar efetivamente.

Assim sendo, faz-se necessário conhecer as perdas hídricas, taxa de sudorese, condições ambientais e gasto energético dos atletas, em situações de jogos e treinos com o intuito de minimizar a queda de desempenho em decorrência destes fatores, e assim possibilitar o estabelecimento de pontos de corte regionais para variáveis específicas a este contexto no sentido de contribuir para ações de intervenções profissionais pautadas na cientificidade.

REFERENCIAS

ACMS. Guidelines for exercise testing and prescription. 6ª ed. Guanabara Koogan. 2000

AOKI, M.S. **Fisiologia, treinamento e nutrição aplicados ao futebol**. São Paulo: Fontoura, 2002.

ARAGÓN, L. **Efeitos da desidratação no rendimento físico e na saúde**. Revista de Nutrição em Pauta, 2001; ano IX, n.51, p.50-53.

BARROS, T. L.; GUERRA, I. **Ciências do Futebol**. Barueri, SP: Manolo, 2004.

COUTINHO, A. S. **Conforto e Insalubridade Técnica em Ambiente de Trabalho**. PPGE, 1998.

FOSS, M; KETEVIAN, S. J. **Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte**. 6ª ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro: 2000

FONSECA, I. A.T; ROSA, M. S.; LOPES, L. N; ALBUQUERQUE, D P; MADEIRA, G; MAGALHÃES, F. C; MOREIRA C. A.M; LIMA N. R.V.; Luiz O.C. Rodrigues. **Comportamento da função sudorípara local durante um período de aclimação ao calor**. Congresso da Sociedade de Medicina do Esporte do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de medicina e Esporte. 10 (5), set/out. 2004

FUNDACENTRO. **Norma de Higiene Ocupacional (NHO 06)**. Mistério do trabalho e emprego. 2002

GUERRA, I; SOARES, E. A.; BURINI, R. C. **Aspectos nutricionais do futebol de competição**. São Paulo: Revista Brasileira de Medicina e Esporte. Vol. 7. no 6 nov/dez. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php>. Acesso em: 30 agost 2006.

GOMES, A. C. V; RODRIGUES, L. O. C. **Avaliação do Estado de Hidratação dos Atletas, Estresse Térmico do Ambiente e Custo Calórico do Exercício Durante Sessões de Treinamento em Voleibol de Alto Nível.** São Paulo: Revista Paulista de Educação Física 15(2): 201-11 jun/dez. 2001

JUZWIAK, C. R. **Água: Importância, Funções e Necessidades.** Disponível em: http://www.scf.unifesp.br/artigos/necessidades_hidricas.htm > Acessado em: 22 set 2006.

MARQUEZI, M.L; LANCHÁ JUNIOR, A.H. **Estratégias de reposição hídrica: revisão e recomendações aplicadas.** São Paulo: Revista Paulista de Educação Física, 12(2): 219-27 jul./dez. 1998. Disponível em: <<http://www.ceventos.com.br/artigo3.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2006.

McARDLE, W.D. KATCH, F.I. & KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano.** 4ª ed. Editora Guanabara Koogan, 1998.

POWERS, Scott K. HOWLEY, Edward T. **Fisiologia do exercício.** Teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. Tradução por Marcus Ikeda. 3ª ed. São Paulo. Manole. 2000.

PERRELLA, M. M; NORIYUKI P. S; ROSSI, LUCIANA. **Avaliação da perda hídrica durante treino intenso de rugby.** Revista Brasileira de Medicina e Esporte. 11, (4), Jul/Ago. 2005

Sociedade Brasileira de Hipertensão. **Pressão Arterial.** Disponível em < <http://www.sbh.org.br>>. Acesso em: 30 de Junho de 2007.

MONTEIRO, C. R; GUERRA, I; BARROS, T. L. **Hidratação no futebol: uma revisão.** São Paulo: Revista Brasileira de Medicina e Esporte. Vol. 9, n 4 Jul/Ago 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php>. Acesso em: 30 agost 2006.

NORMA REGULAMENTADORA NR-15. **Limites de tolerância ao calor.**

WILMORE, Jack. H. COSTILL, David. L. **Fisiologia do esporte e do exercício.** 2ª ed. Manole. São Paulo. SP. 2001.

WILLIAMS M. H. **Nutrição para Saúde, Condicionamento Físico e Desempenho Esportivo.** 5ª ed. Manole. São Paulo. SP. 2002

RABELLO, F. H; KAPAZI I. M. **Avaliação das Perdas Hídricas e Necessidades de Hidratação em Jogadores Profissionais de Futebol da Cidade de Florianópolis – SC.** Revista Nutrição em Pauta. 2005; ano XIII, n. 75. p. 48 – 53. Nov/Dez.