

**MATEUS PETRACHINI TERRA**

**RESFRIAMENTO DA SUPERFÍCIE DA PELE MINIMIZA PERDA DE  
DESEMPENHO AERÓBIO DE JOGADORES DE FUTEBOL AMADOR**

**UBERABA**

**2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

Mateus Petrachini Terra

**RESFRIAMENTO DA SUPERFÍCIE DA PELE MINIMIZA PERDA DE  
DESEMPENHO AERÓBIO DE JOGADORES DE FUTEBOL AMADOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, área de concentração “Esporte e Exercício” (Linha de pesquisa 4: Desempenho humano e esportes), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre.

**Orientador:** Dr. Edmar Lacerda Mendes

**UBERABA**

**2018**

**Catlogação na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do  
Triângulo Mineiro**

T311r Terra, Mateus Petrachini  
Resfriamento da superfície da pele minimiza perda de desempenho aeró-  
bio de jogadores de futebol amador / Mateus Petrachini Terra. -- 2018.  
43 f. : il., fig., graf., tab.

Dissertação (Mestrado em Educação Física) -- Universidade Federal do  
Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2018  
Orientador: Prof. Dr. Edmar Lacerda Mendes  
Coorientador: Prof. Dr. Cristiano Lino Monteiro de Barros

1. Futebol. 2. Atletas. 3. Termorregulação. 4. Desempenho Atlético. I.  
Mendes, Edmar Lacerda. II. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III.  
Título.

CDU 796.332

Mateus Petrachini Terra

**RESFRIAMENTO DA SUPERFÍCIE DA PELE MINIMIZA PERDA DE  
DESEMPENHO AERÓBIO DE JOGADORES DE FUTEBOL AMADOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, área de concentração “Esporte e Exercício” (Linha de pesquisa 4: Desempenho humano e esportes), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre.

Aprovada em 31 de julho de 2018

Banca examinadora:

---

Dr. Edmar Lacerda Mendes – orientador  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

---

Dr. Guilherme Gularte de Agostini  
Universidade Federal de Uberlândia

---

Dr. Markus Vinicius Campos Souza  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus por ter me dado força e coragem para seguir ao longo dessa jornada.

Ao Cristiano Lino, meu co-orientador, que me incentivou a entrar no mestrado e esteve ao meu lado em todos os momentos, abdicou grande parte do seu tempo para me ajudar, desde o desenvolvimento do projeto até a sua conclusão. Ao meu orientador Edmar Lacerda que teve a coragem e ousadia de orientar um projeto fora da sua área atual de pesquisa.

A minha namorada Camilla, que me apoiou em todos os momentos, especialmente nos difíceis e por diversas vezes me ajudou nas coletas de dados. Ao Lucas Ribeiro, amigo que fiz ao longo desses dois anos e também colaborou nas coletas de dados e em vários outros momentos.

A Universidade Federal de Uberlândia por ter cedido o espaço e os materiais para a pesquisa. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo. Ao Programa de Pós graduação em Educação Física da UFTM, por todo suporte ao longo desses 2 anos.

Aos funcionários da Universidade Federal de Uberlândia que auxiliaram especialmente com os equipamentos. Aos voluntários que disponibilizaram seu tempo para participar da pesquisa.

Por fim, mas não menos importante, a minha família, minhas irmãs Karol e Karine, meu pai Fábio que sempre se mostraram preocupados e também colaboraram da maneira que podiam para que tudo desse certo.

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar o efeito de diferentes estratégias de resfriamento no desempenho de salto, *sprint* e aeróbio de jogadores de futebol amador, em ambiente quente (acima de 28°C). Dez jogadores de futebol amador foram submetidos ao protocolo experimental que consistia numa sequência de testes (saltos, *sprints* e teste aeróbio Yo-Yo IR1) realizados em dois tempos de 45 min, separados por intervalo de 15 min no qual foram aplicadas as estratégias de resfriamento [ventilador (Vent e toalha molhada (Toa)] e controle (Con). O protocolo experimental foi conduzido em três sessões, com sete dias de intervalo entre elas. Familiarização ao protocolo experimental foi conduzida uma semana antes da primeira sessão. Na primeira sessão, os jogadores foram randomicamente alocados nos grupos Vent (n=4), Toa (n=3) e Con (n=3). Na segunda e terceira sessões, os atletas passaram pelas demais condições experimentais. Após aplicação das estratégias de resfriamento a temperatura da pele reduziu significativamente ( $p < 0,001$ ) e o desempenho no teste Yo-YO IR1 foi mantido para os grupos Vent e Toa, mas não para Con ( $p > 0,05$ ). Temperatura da pele foi inversamente correlacionada ao desempenho no teste Yo-YO IR1 ( $r = -0,414$ ;  $p = 0,013$ ). Ainda, a sensação térmica foi diretamente correlacionada à potência de salto ( $r = 0,386$ ;  $p = 0,019$ ) e inversamente correlacionada à percepção de recuperação ( $r = 0,373$ ;  $p = 0,023$ ). O resfriamento realizado no intervalo contribui para redução da temperatura da pele e minimiza perda do desempenho aeróbio em jogadores de futebol.

Palavras-chave: Resfriamento. Futebol. Termorregulação. Desempenho.

## ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the effect of different cooling strategies on jump, sprint and aerobic performance of amateur soccer players in warm environments (above 28° C). Ten amateur soccer players were submitted to the experimental protocol consisting of a sequence of tests (jumps, sprints and Yo-Yo IR1 aerobic test) performed in two 45-minute halves, separated by a 15-minute interval in which the cooling strategies were applied [Fan (Vent) and wet towel (Tow)] and control (Con). The experimental protocol was conducted in three sessions, with a seven-day interval between them. The demonstration and habituation for the experimental protocol, was conducted one week before the first session. In the first session, the players were randomly assigned to the Vent (n = 4), Toa (n = 3) and Con (n = 3) groups. In the second and third sessions, the athletes were submitted to the other experimental conditions. By executing the cooling strategies, skin temperature was significantly reduced ( $p < 0.001$ ) and performance in the Yo-YO IR1 test was maintained for the Vent and Toa groups, unlike for the Con group ( $p > 0.05$ ). The skin temperature was inversely correlated to performance in the Yo-YO IR1 test ( $r = -0.414$ ;  $p = 0.013$ ). Moreover, the thermal sensation was directly correlated to the jump power ( $r = 0.386$ ,  $p = 0.019$ ) and inversely correlated with the recovery perception ( $r = 0.373$ ,  $p = 0.023$ ). The execution of cooling strategies between the two 45 min sections have contributed to reduce of the skin temperature and minimizes loss of aerobic performance in soccer players.

Keywords: Cooling. Soccer. Thermoregulation. Performance.

## LISTA DE FIGURAS

### Figuras

- 1 – Protocolo experimental ..... 14
- 2 - Desempenho médio no teste Yo-Yo IR1 em metros, no 1° e 2° tempo ..... 19
- 3 - Temperatura média da pele em graus Celsius, ao longo do protocolo ..... 19

## LISTA DE TABELAS

### Tabelas

1 - Temperatura e umidade relativa do ar, no primeiro e segundo tempo do protocolo experimental (média $\pm$ desvio padrão) .....	18
2 - Desempenho de salto vertical contramovimento em metros e de sprint em segundos, nas quatro sequências em todos os grupos (média $\pm$ desvio padrão) .....	18
3 - Frequência cardíaca e as percepções subjetivas do esforço, sensação térmica e de recuperação, entre os grupos controle, ventilador e toalha, em todos os momentos (média $\pm$ desvio padrão) .....	20
4 - Correlações parciais entre o delta da temperatura da pele e sensação térmica, sequência 1 e 3 de saltos e sprints, Yo-Yo IR1 do segundo tempo e a PSR .....	21

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>12</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	12
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
<b>3</b>	<b>MÉTODOS.....</b>	<b>13</b>
3.1	TIPO DE ESTUDO .....	13
3.2	PARTICIPANTES .....	13
3.3	DESENHO EXPERIMENTAL.....	13
3.4	PROTOCOLO EXPERIMENTAL .....	14
3.5	ESTRATÉGIAS DE RESFRIAMENTO .....	15
3.6	VARIÁVEIS DE DESEMPENHO .....	15
3.7	GRAVIDADE ESPECÍFICA DA URINA, PERCENTUAL DE DESIDRATAÇÃO, LIQUIDO INGERIDO, TAXA DE SUDORESE E SUDORESE TOTAL.....	16
3.8	VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS .....	16
3.9	PERCEPÇÕES SUBJETIVAS.....	17
3.10	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	17
<b>4</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>24</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>25</b>
	<b>ANEXO I.....</b>	<b>28</b>
	<b>ANEXO II.....</b>	<b>36</b>
	<b>ANEXO III.....</b>	<b>37</b>
	<b>APÊNDICE I.....</b>	<b>38</b>
	<b>APÊNDICE II .....</b>	<b>41</b>
	<b>APÊNDICE III.....</b>	<b>42</b>
	<b>APÊNDICE IV .....</b>	<b>43</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O efeito do estresse térmico no desempenho físico tem sido alvo de pesquisas há muitos anos. Morris, Nevil e Williams (2000) mostraram queda de desempenho em mulheres atletas quando compararam um teste intermitente de alta intensidade em ambiente quente (30°C) *versus* ambiente termo neutro (16°C). Ely et al. (2007), ao analisarem os resultados de sete corridas de rua, observaram queda de desempenho progressivo conforme aumento da temperatura de globo úmido de 5°C para 25°C. Além da temperatura ambiente, outros fatores podem aumentar o risco de estresse térmico durante a atividade física, por exemplo: a umidade, vestimenta, intensidade do exercício, assim como o calor radiante (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2011).

Apesar de ainda não haver um consenso na literatura, algumas teorias e mecanismos tentam explicar a queda de desempenho causada pelo estresse térmico. A teoria do gradiente de temperatura central para temperatura da pele, diz que o fator determinante para manutenção ou queda de desempenho é a diferença entre a temperatura central e a temperatura da pele, ou seja, conforme a redução entre essas temperaturas maior se torna o gradiente e a dissipação de calor se torna prejudicada (BONGERS, HOPMAN e EIJSVOGELS, 2017). Por outro lado, outros estudos destacam que mecanismos psicofisiológicos atuam na redução do desempenho, por meio do aumento da sensação térmica e do desconforto térmico, independente de grandes mudanças na temperatura central, (RACINAIS e OKSA, 2010; BONGERS, HOPMAN e EIJSVOGELS, 2017).

Nesse sentido, modalidades esportivas praticadas em ambientes abertos são as mais afetadas, visto que os atletas estão diretamente expostos ao calor radiante. Estudos recentes evidenciaram mudanças nas características ou estratégias da partida de tênis (SMITH et al., 2017) e futebol (MOHR et al., 2012), quando compararam jogos em com alto e baixo risco de estresse térmico, essas mudanças ocorrem como tentativa de manter o desempenho esportivo.

Entre as capacidades físicas que podem ser afetadas pelo estresse térmico, temos a capacidade aeróbia como principal alvo. No futebol, esta capacidade é tida como elemento crucial direcionado ao alto desempenho, visto que atletas profissionais percorrem mais de 10 km ao longo de uma partida (BRADLEY et al., 2013). Mohr et al. (2012), ao pesquisarem sobre o efeito do estresse térmico no futebol, reportaram menores distâncias total e percorrida, em alta intensidade, durante partida de futebol disputada ambiente quente (~43°C) quando comparada ao ambiente temperado (~21°C), porém, o número de passes e cruzamentos certos

foram melhores em 8 e 9%, respectivamente, no ambiente quente. Resultado similar foi encontrado nos jogos da Copa do Mundo no Brasil, com redução significativa da distância total percorrida, em alta e moderada intensidade, quando comparado jogos em ambiente quente ( $>28^{\circ}\text{C}$ ) e temperado ( $<22^{\circ}\text{C}$ ) com umidade relativa do ar abaixo de 60% (CHMURA et al., 2017).

Por outro lado, Coker et al. (2018) ao analisarem sete jogadores universitários em 12 partidas oficiais, não encontraram diferenças na distância total e distância percorrida em alta intensidade entre partidas de alto e baixo risco de estresse térmico. No entanto, verificaram que durante partidas de alto risco térmico, os atletas caminhavam distâncias maiores e apresentaram maior percentual de tempo gasto em corridas de baixa intensidade quando comparadas a partidas de baixo risco de estresse térmico.

Além da capacidade aeróbia, outras capacidades físicas como ótima aceleração e manutenção de velocidade de *sprint* são essenciais para o bom desempenho esportivo (CARLING; LE GALL; DUPONT, 2012). Por exemplo, Nassis et al. (2015) reportaram menor número de *sprints* e corridas de alta intensidade quando as partidas aconteceram no alto risco de estresse térmico durante jogos da Copa do Mundo de 2014.

A impulsão em salto vertical é outra capacidade física determinante para o sucesso do jogo, pois é muito utilizada por jogadores no momento de execução do movimento de cabeçada (WEINECK, 2000). Porém, essa tende a ser prejudicada devido a diminuição da temperatura, principalmente muscular (RACINAIS; OKSA, 2010).

Para amenizar o efeito do estresse térmico no desempenho esportivo, estratégias de resfriamento corporal têm sido estudadas, por exemplo, ingestão de gelo moído (NAITO; IRIBE; OGAKI, 2017), uso de roupa refrigerada com material de mudança de fase (BUTTS et al., 2017), imersão em banheira de água gelada (MAIA-LIMA et al., 2017), uso de toalha molhada e ventilador (SCHRANNER et al., 2017), entre outros.

Alguns estudos conduzidos em laboratório, com simulação da demanda de um jogo de futebol, mostraram melhora no desempenho aeróbio (ZHANG et al., 2014) e atenuação da temperatura retal ao longo do exercício (PRICE; BOYD; GOOSEY-TOLFREY, 2009), após o uso de estratégias de resfriamento corporal. Por outro lado, o estudo de campo conduzido por Duffield et al. (2013) não encontrou resultados positivos para variáveis de desempenho quando testou uma combinação de estratégias de resfriamento (antes do jogo e durante cinco minutos no intervalo) em cinco jogos oficiais em jogadores profissionais.

Embora as pesquisas supracitadas apresentem tentativas de esclarecer os possíveis benefícios de estratégias de resfriamento corporal na modalidade futebol, percebe-se que há

necessidade de mais estudos de campo focados em testar outras formas de resfriamento corporal por período de aplicação mais adequados ao tempo de intervalo de jogo. Enquanto dois estudos aplicaram resfriamento por 15 minutos (PRICE; BOYD; GOOSEY-TOLFREY, 2009; ZHANG et al., 2014), desconsiderando o tempo gasto de deslocamento do campo para o vestiário, apenas a investigação de Duffield et al., (2013) aplicou resfriamento durante tempo hábil a modalidade.

Como apresentado, o estresse térmico pode reduzir a distância total percorrida e em alta intensidade, bem como o número de *sprints*. Estudos também apontam que a temperatura central podem chegar próximo a 39,5°C ao longo da partida (AUGHEY; GOODMAN e MCKENNA, 2014; MOHR et al., 2012). No entanto, poucas pesquisas tem estudado o efeito do resfriamento corporal no desempenho físico em jogadores de futebol, ainda mais considerando tempo de aplicação adequado para se ter maior validade ecológica e se enquadrar dentro do tempo de intervalo desta modalidade.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o efeito de diferentes estratégias de resfriamento da superfície da pele sobre a temperatura da pele, desempenho físico e respostas subjetivas em jogadores de futebol amador.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o efeito do uso do ventilador e toalha molhada durante intervalo sobre temperatura da pele; desempenho aeróbio;
- altura de salto vertical, e;
- velocidade de *sprints* repetidos.
- Analisar correlação parcial entre valores (delta) da temperatura da pele, percepção subjetiva de esforço, sensação térmica, percepção de recuperação, desempenho aeróbio, potência de salto vertical e velocidade de *sprints*.

### 3 MÉTODOS

#### 3.1 TIPO DE ESTUDO

Esse é um estudo de caráter experimental, crossover, randomizado, contrabalanceado, aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Uberlândia (CAAE: 69584117.0.3001.5152; Parecer 2.496.274)

#### 3.2 PARTICIPANTES

Participaram do estudo 10 jogadores de futebol amador da cidade de Uberlândia/MG. Foram considerados critérios de inclusão não ser fumantes, estar inscrito em alguma das equipes do campeonato amador e apresentar rotina de no mínimo dois treinos semanais. Todos foram devidamente orientados sobre os riscos e benefícios da pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Cada participante foi orientado, por escrito e verbalmente, a: 1) evitar o uso de qualquer tipo de medicamento ou suplemento durante a participação na pesquisa e, caso utilizasse, deveria avisar aos responsáveis pelo estudo; 2) abster-se da ingestão de álcool ou cafeína e da prática de exercício físico 24 horas antes de qualquer uma das sessões de coleta de dados. 3) ingerir 500 ml de água, duas horas antes dos testes, para garantir o estado eu-hidratado.

#### 3.3 DESENHO EXPERIMENTAL

Os participantes realizaram quatro visitas ao laboratório. Na primeira, foi realizada avaliação da composição corporal com o uso de bioimpedância (Inbody 230, Estados Unidos) e estatura através de um estadiômetro (Sanny, Brasil). Em seguida, os participantes foram familiarizados ao protocolo experimental. Nas demais visitas, realizaram as situações experimentais. Todas as visitas ocorreram com intervalo de, no mínimo, sete dias e no mesmo horário, para que se evitasse grandes variações da temperatura ambiente e do ciclo circadiano. Uma profissional nutricionista orientou o preenchimento do registro alimentar 48 horas antes do primeiro dia de testes. Os participantes foram instruídos a repetir a mesma ingestão nas demais situações experimentais. As sequências de intervenções foram sorteadas, de modo que quatro participantes, em seu primeiro teste, foram resfriados com o ventilador (Vent), três com toalha molhada (Toa) e três passaram pela situação controle (Con).

No momento de chegada ao laboratório, cada participante realizou coleta de urina e, em seguida, foram pesados. Após o protocolo experimental, os procedimentos de coleta de urina e aferição da massa corporal tiveram a ordem invertida, ou seja, procedeu-se a pesagem

e, logo após, a coleta de urina. Após a primeira pesagem, um período de cinco minutos foi destinado à realização de aquecimento, foram orientados a realizá-lo da mesma forma que faziam antes de seus jogos. Em seguida, a temperatura da pele (TP) foi medida, em um local protegido o sol.

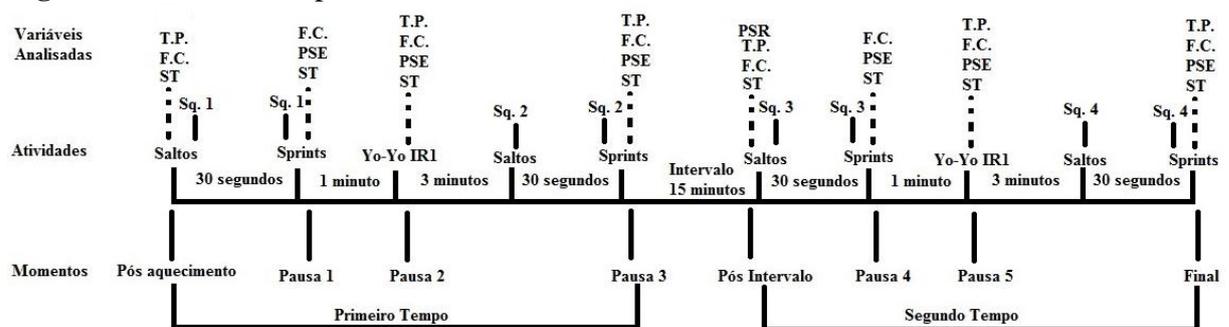
### 3.4 PROTOCOLO EXPERIMENTAL

O protocolo consistiu na sequência de testes composta de saltos, *sprints*, YO-YOIR1, saltos e *sprints*. Todos os testes foram realizados em dois momentos que denominamos 1º e 2º tempo, Figura 1.

O protocolo teve início com a realização da sequência (Sq. 1) de três saltos verticais contra movimento (~30 segundos de intervalo entre eles). Os participantes foram conduzidos ao campo de futebol, onde trinta segundos após o último salto, foi realizada a sequência de *sprints* (Sq. 1), que consistia em 6 x 20 m com intervalo ativo de 20 segundos entre eles. Ao final do sexto *sprint*, foi dado um minuto de intervalo, para então realizar o teste Yo-Yo IR1. Após intervalo de 3 minutos, os participantes realizaram sequência de saltos (Sq. 2) e *sprints* (Sq. 2). Nesse momento, o primeiro tempo foi encerrado e iniciou o intervalo de 15 minutos. O segundo tempo seguiu o mesmo protocolo do primeiro, no qual a terceira e quarta sequência de saltos e *sprints* foram denominadas Sq. 3 e Sq. 4, respectivamente. Ao longo do protocolo experimental, foram mensuradas a temperatura da pele, frequência cardíaca (FC), percepção subjetiva de esforço, sensação térmica e percepção subjetiva de recuperação (Figura 1).

Em todas as pausas foi ofertada água ad libitum (~16°C). A quantidade de líquido ingerida foi calculada ao final do experimento. A temperatura ambiente e umidade relativa do ar foram registradas no início e ao final de cada tempo com o uso de um termo-higrômetro digital (AKSO, AK28, China).

**Figura 1** - Protocolo experimental.



Legenda: T.P.= temperatura da pele; F.C. = frequência cardíaca; PSE= percepção subjetiva de esforço; ST= sensação térmica; PSR= percepção subjetiva de recuperação; Sq.= sequência.

### 3.5 ESTRATÉGIAS DE RESFRIAMENTO

As duas estratégias de resfriamento foram adaptadas de (SCHRANNER et al., 2017), visando a aplicabilidade em situação real. Ambas tiveram duração de 9 minutos e foram executadas da seguinte maneira:

I) Ventilador - um ventilador comercial (Britânia, mega turbo 40 six, Brasil), com 44 cm de diâmetro, foi colocado a 1,5 metros do participante que permanecia sentado, de forma que o vento fosse direcionado para as pernas, peito e face, gerando um deslocamento de ar com velocidade de aproximadamente 18 km/h. O rosto, nuca, braços, peito e coxas dos participantes foram umedecidos, a cada três minutos, com uma esponja molhada com água (entre 5 e 7°C). Antes da aplicação, a esponja foi torcida com ambas as mãos por ~2 segundos para que se retirasse o excesso de água. II) Toalha molhada – sentados, os participantes foram envolvidos com três toalhas. (70x140 cm, 100% algodão) molhadas, colocadas em contato direto com a pele, uma envolvendo as costas, nuca e braços, outra no peito e abdômen e a terceira nas coxas. A cada três minutos, as toalhas eram substituídas por outras, utilizando água com temperatura igual a usada no resfriamento com o ventilador. Na situação controle, os participantes foram instruídos a permanecer sentados durante o intervalo.

Todas situações experimentais ocorreram em vestiário fechado, onde a temperatura ambiente era aproximadamente 1°C abaixo do campo de testes, com oferta de água ad libitum (~16°C).

### 3.6 VARIÁVEIS DE DESEMPENHO

Saltos verticais contramovimento foram realizados no tapete de contato (cefise, jump system pro, Brasil), sendo registrada a altura em centímetros. Durante sua execução não era permitido o movimento de braços, para tanto, os participantes foram orientados a manterem a mão sobre o quadril a todo momento, o salto deveria ser iniciado e finalizado com os pés em contato com a área do tapete (MOREIRA et al, 2006).

O teste de *sprint* consistia em 6 x 20 m com intervalo ativo de 20 segundos de intervalo ativo entre eles (AZIZ et al., 2008), no qual o participante deveria retornar ao ponto de saída para a execução dos próximos “tiros”. O tempo e a velocidade foram captados por meio de fotocélulas (Hidrofit, Multisprint versão 1.10, Brasil).

Para a avaliar o desempenho aeróbio foi realizado o teste Yo-Yo IR1 (BANGSBO; IAIA; KRUSTRUP, 2008), por meio de um sinal sonoro (metrônomo), o participante iniciava uma corrida de 20 m, com velocidade ajustada e controlada para alcançar a marca dos 20 m exatamente no tempo do próximo sinal. O retorno era então realizado para a marca inicial, que

deveria ser atingida anteriormente ou no tempo exato do próximo sinal. Após um período de recuperação de dez segundos, o participante iniciava novamente a corrida. O tempo permitido para realizar o percurso de ida e volta é progressivamente diminuído, ou seja, a velocidade é incrementada. O participante tinha direito a uma falha (chegar após o sinal), na segunda falha o teste era encerrado e o desempenho era baseado na distância total percorrida.

### 3.7 GRAVIDADE ESPECÍFICA DA URINA, PERCENTUAL DE DESIDRATAÇÃO, LIQUIDO INGERIDO, TAXA DE SUDORESE E SUDORESE TOTAL

Para análise da gravidade específica da urina foi utilizado um refratômetro (Instrutherm, RTP-12, Brasil). Os participantes foram pesados, trajando apenas short, em uma balança digital com precisão de 0,05kg (Micheletti, MIC 200, Brasil). Por meio da diferença entre a massa corporal inicial e final foi calculado o percentual de desidratação.

A água ofertada durante pausas e intervalo foi quantificada por meio de uma balança com precisão de 0,01kg (Filizola, MF, Brasil), desconsiderando a massa da garrafa. A partir da diferença entre a massa corporal inicial e final, adicionado a quantidade de líquido ingerido e considerado o tempo do protocolo experimental, foi calculado a taxa de sudorese e a sudorese total.

### 3.8 VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS

A frequência cardíaca (FC) foi registrada com uso de um monitor cardíaco (Polar, s180, Finlândia) em oito momentos, os quais denominamos: I- pós aquecimento; II- pausa 1, imediatamente após a realização da Sq. 1 de *sprints*; III- pausa 2, após o teste Yo-Yo IR1; IV- pausa 3, após a Sq. 2 de *sprints*; V- pós intervalo, imediatamente após os 15 minutos de intervalo VI- pausa 4, após a Sq. 3 de *sprints*; VII- pausa 5, após o Yo-Yo IR1 do segundo tempo, e; VIII- final, após a Sq. 4 de *sprints*.

A temperatura da pele (TP) foi medida, em um local protegido o sol, com o uso de um termômetro digital com sensor infravermelho (Fluke, 566, Brasil). A medição foi realizada em quatro pontos: testa, peito, braço e coxa, sendo a pele previamente secada com uma toalha para evitar qualquer influência do suor na leitura do equipamento. Para o cálculo da temperatura da pele foi utilizada a fórmula proposta por (ROBERTS et al., 1977):

$$T_{pele} = (T_{peito} * 0.43) + (T_{braço} * 0.25) + (T_{coxa} * 0.32)$$

As medições foram realizadas em seis momentos: pós aquecimento, pausa 2, pausa 3, pós intervalo, pausa 5 e final (Figura 1).

### 3.9 PERCEPÇÕES SUBJETIVAS

A sensação térmica (ST) foi obtida por meio de uma adaptação da escala de (NAKAMURA et al., 2008) (Apêndice II) e a percepção subjetiva de esforço (PSE), por meio da escala adaptada de Foster et al. (2001) (Anexo III). Ambas foram registradas nos mesmos momentos da FC, com exceção do pós aquecimento para a PSE. Para a percepção subjetiva de recuperação (PSR) foi utilizada a escala de proposta por Kenttä e Hassmén (1998) (Anexo II), aplicada após o intervalo (Figura 1).

### 3.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram tabulados em uma planilha do *Microsoft Excel*<sup>®</sup> e foram apresentados por meio de média e desvio padrão. Para verificar a normalidade dos dados foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilk*. Diferenças entre percentual de desidratação, taxa de sudorese e sudorese total foram analisadas utilizando o teste de Análise de Variância *One-Way* (ANOVA) e, quando necessário, o post hoc de Tukey. Nos casos de violação da pressuposição de normalidade, o teste *Kruskal-Wallis* foi utilizado. Para análise da temperatura ambiente, umidade relativa do ar, gravidade específica da urina, massa corporal, quantidade de líquido ingerido, temperatura da pele, altura do salto, tempo e velocidade de *sprint*, FC e distância percorrida no Yo-YoIR1, o teste ANOVA *Two-Way* (momento x situação experimental) foi utilizado. Havendo diferença significativa, o teste post hoc de *Tukey* foi utilizado. Para análise dos dados não paramétricos PSE, ST e PSR foi utilizado o teste de Friedman e, se necessário o post hoc de *Tukey*. Para estudar a associação das variáveis realizou-se teste de correlação parcial. Todos os testes foram realizados pelo programa estatístico *SigmaPlot* 12.0. Adotou-se o nível de significância de até 5% em todos os procedimentos.

## 4 RESULTADOS

Os participantes apresentaram idade, estatura, massa corporal e percentual de gordura corporal de  $21,4 \pm 4,7$  anos,  $175,2 \pm 6,1$  cm,  $69,2 \pm 12,8$  kg e  $12,6 \pm 2,7$  %, respectivamente. Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as situações experimentais ou momentos (pré e pós teste) para gravidade específica da urina pré (Con =  $1021,7 \pm 9,4$ ; Vent =  $1016,1 \pm 7,6$  e Toa =  $1017,2 \pm 7,2$ ) e pós teste (Con =  $1019 \pm 8,1$ ; Vent =  $1019,2 \pm 7,7$  e Toa  $1016 \pm 7,4$ ), percentual de desidratação (Con =  $0,18 \pm 0,46$ ; Vent =  $0,22 \pm 0,65$  e Toa  $0,19 \pm 0,5$ ), quantidade total de líquido ingerido (Con =  $825,5 \pm 279,4$ ; Vent =  $785,5 \pm 341,5$  e Toa  $733,5 \pm 245,5$  ml) sudorese total (Con =  $950,5 \pm 256,5$ ; Vent  $910,5 \pm 231,8$  e Toa  $868,5 \pm 192,7$  ml)

e taxa de sudorese (Con =  $17,1 \pm 4,4$ ; Vent =  $15,7 \pm 2,6$  e Toa =  $14,6 \pm 2,8$  ml/min). Houve aumento da temperatura ambiente ( $\sim 0,4^\circ\text{C}$ ,  $p=0,027$ ) e redução da umidade relativa do ar ( $\sim 1,35\%$ ,  $p=0,029$ ) entre primeiro e segundo tempo para as condições controle e ventilador (Tabela 1).

**Tabela 1** - Temperatura e umidade relativa do ar, no primeiro e segundo tempo do protocolo experimental (média  $\pm$  desvio padrão).

	Primeiro tempo	Segundo tempo
Temperatura Ambiente ( $^\circ\text{C}$ )		
Controle	$30,5 \pm 1,4$	$30,9 \pm 1,3^*$
Ventilador	$30,4 \pm 1,3$	$30,8 \pm 1,4^*$
Toalha	$30,1 \pm 0,9$	$30,2 \pm 0,9$
Umidade Relativa do Ar (%)		
Controle	$44,55 \pm 8,9$	$43,20 \pm 8,17^*$
Ventilador	$43,20 \pm 11,5$	$41,85 \pm 9,63^*$
Toalha	$44,10 \pm 7,86$	$43,60 \pm 7,18$

Legenda: \*diferença significativa entre o 1º e 2º tempo ( $p < 0,05$ ).

Não houve diferença entre as situações experimentais nas médias de altura do salto vertical contramovimento ( $p > 0,05$ ). No entanto, independentemente das condições testadas, o salto vertical da Sq. 3 foi significativamente ( $p < 0,05$ ) menor em relação às demais, Tabela 2.

Não houve diferença significativa entre grupos e momentos ( $p > 0,05$ ) para o tempo médio gasto em cada sequência de *sprints*. Ainda, não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre o primeiro *sprint* de cada sequência.

**Tabela 2** - Desempenho de salto vertical contramovimento em metros e de sprint em segundos, nas quatro sequências em todos os grupos (média  $\pm$  desvio padrão).

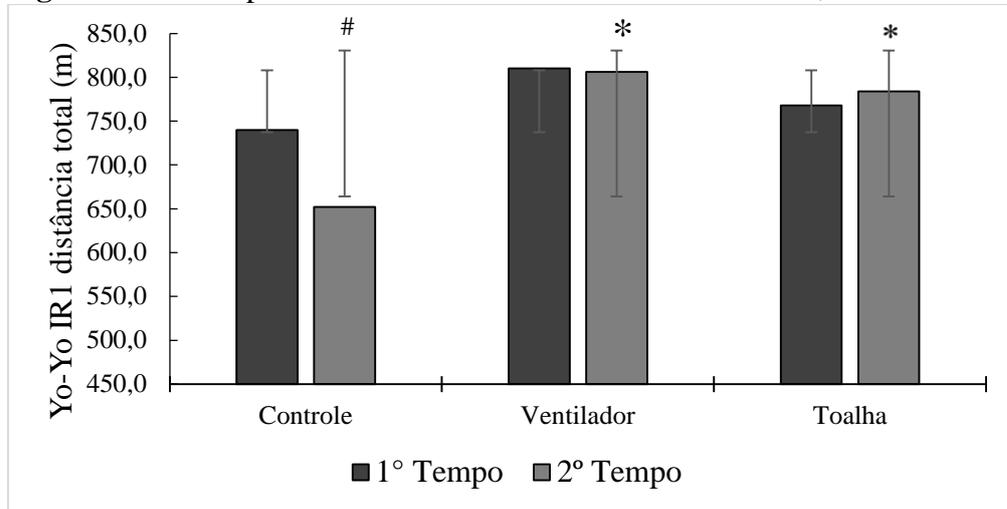
	Primeiro Tempo		Segundo Tempo	
	Sequência 1	Sequência 2	Sequência 3	Sequência 4
Salto vertical				
Contramovimento (cm)				
Controle	$37,5 \pm 5,3$	$38,3 \pm 5,4$	$35,1 \pm 5,5^*$	$38,3 \pm 5,6$
Ventilador	$38,0 \pm 5,6$	$38,2 \pm 4,8$	$35,0 \pm 4,9^*$	$38,0 \pm 5,8$
Toalha	$38,1 \pm 5,3$	$38,4 \pm 5,8$	$36,1 \pm 5,1^*$	$37,8 \pm 4,4$
<i>Sprints</i> (s)				
Controle	$3,58 \pm 0,22$	$3,55 \pm 0,18$	$3,53 \pm 0,21$	$3,54 \pm 0,19$
Ventilador	$3,56 \pm 0,26$	$3,59 \pm 0,18$	$3,61 \pm 0,15$	$3,65 \pm 0,17$
Toalha	$3,61 \pm 0,21$	$3,61 \pm 0,22$	$3,61 \pm 0,19$	$3,61 \pm 0,21$

Legenda: \*diferença significativa para demais sequências de seus respectivos grupos ( $p > 0,05$ ).

O desempenho no teste YoYo-IR1 não diferiu ( $p > 0,05$ ), no primeiro tempo, para as condições testadas (Con =  $740 \pm 205$  m, Vent =  $810 \pm 292$  m e Toa =  $768 \pm 254$  m), Figura 1. No entanto, a performance no segundo tempo reduziu significativamente apenas para o grupo controle ( $740 \pm 205$  m vs.  $652 \pm 185$  m,  $p=0,009$ ). Em relação a análise entre as condições experimentais, não houve diferença na distância percorrida entre Vent =  $806 \pm 295$  m e Toa =

784 ± 280 m,  $p=0,89$ ). Foi encontrada diferença significativa apenas entre os grupos experimentais com o controle (Vent x Con,  $p=0,01$ ; Toa x Con,  $p=0,03$ ).

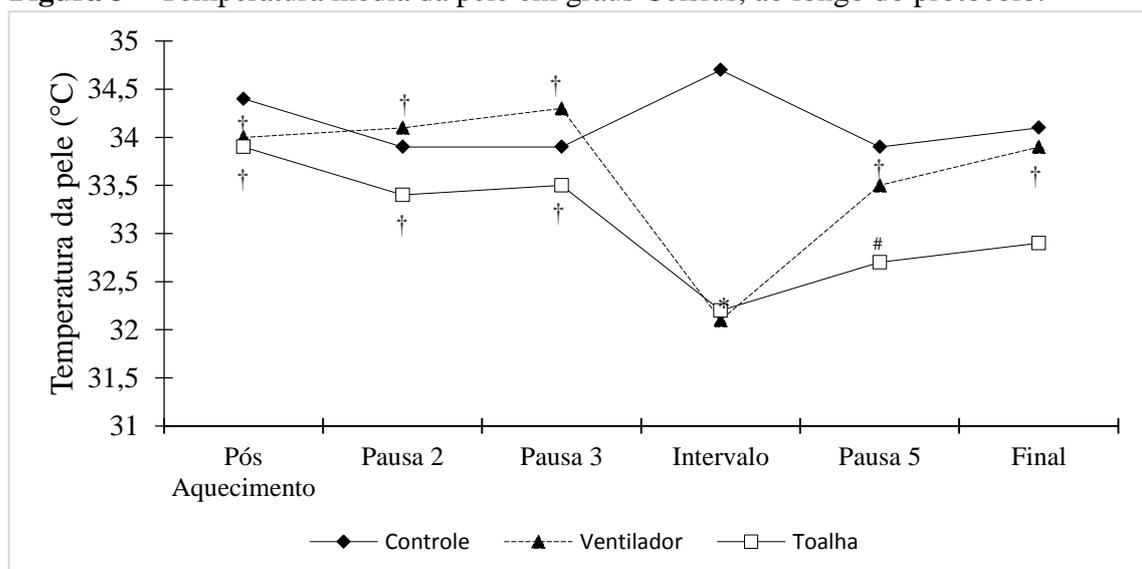
**Figura 2** – Desempenho médio no teste Yo-Yo IR1 em metros, no 1º e 2º tempo.



Legenda: \* diferença significativa na distância percorrida entre controle vs. ventilador ( $p=0,014$ ) e controle vs. toalha ( $p=0,036$ ). # diferença significativa entre o primeiro e segundo tempo da situação controle ( $p=0,009$ ).

A temperatura da pele ( $^{\circ}\text{C}$ ) reduziu significativamente após aplicação das estratégias de resfriamento no intervalo de jogo (Con =  $34,7 \pm 1$  vs. Vent =  $32 \pm 1$ ,  $p<0,001$  e Con vs. Toa =  $32 \pm 1,3$ ,  $p<0,001$ ), Figura 3. Ainda, na pausa 5 houve diferença na temperatura da pele entre os grupos Con =  $33,9 \pm 1,1^{\circ}\text{C}$  e Toa =  $32,7 \pm 1,6^{\circ}\text{C}$ ,  $p=0,03$ ) e uma tendência a diferença entre o grupo Con =  $34,1 \pm 1,6$  e Toa  $32,9 \pm 1,4$ ,  $p=0,051$ , como apresentado na Figura 3.

**Figura 3** – Temperatura média da pele em graus Celsius, ao longo do protocolo.



Legenda: \* diferença significativa na temperatura da pele no intervalo entre controle vs. ventilador ( $p<0,001$ ) e controle vs. toalha ( $p<0,001$ ). # diferença significativa na temperatura da pele na pausa 5 entre controle vs. toalha ( $p=0,035$ ). † diferença significativa na temperatura da pele entre o intervalo e os demais momentos em seus respectivos grupos, ventilador ( $p<0,05$ ) e toalha ( $p<0,05$ ).

Sobre as percepções subjetivas, não foram encontradas diferenças significativas entre as condições para PSE e PSR ( $p>0,05$ ), Tabela 3. Por outro lado, a percepção de sensação térmica foi significativamente menor para a condição Toa em relação a Con na pausa 4 ( $2,9 \pm 21,1$  vs.  $1,0 \pm 1,9$ ;  $p = 0,039$ ). Em todos as condições a sensação térmica foi significativamente menor no intervalo do que nas pausas dos respectivos grupos ( $p<0,05$ ). Ao longo do segundo tempo, quando analisada a média dos valores, a sensação térmica foi menor ( $p=0,032$ ) para o grupo Toa ( $1,97\pm1,51$ ) em relação ao Con ( $3,53\pm1,48$ ). Não houve diferença significativa para FC entre os grupos em nenhum momento ( $p>0,05$ ).

**Tabela 3-** Frequência cardíaca e as percepções subjetivas do esforço, sensação térmica e de recuperação, entre os grupos controle, ventilador e toalha, em todos os momentos (média  $\pm$  desvio padrão).

	Pós Aquec.	Pausa 1	Pausa 2	Pausa 3	Intervalo	Pausa 4	Pausa 5	Final
<b>FC (bpm)</b>								
Controle	88 $\pm$ 19	174 $\pm$ 11	185 $\pm$ 11	179 $\pm$ 12	106 $\pm$ 14	170 $\pm$ 12	187 $\pm$ 10	178 $\pm$ 9
Ventilador	82 $\pm$ 15	171 $\pm$ 14	186 $\pm$ 12	177 $\pm$ 9	99 $\pm$ 11	171 $\pm$ 18	182 $\pm$ 16	175 $\pm$ 13
Toalha	87 $\pm$ 15	172 $\pm$ 12	187 $\pm$ 11	178 $\pm$ 12	106 $\pm$ 13	170 $\pm$ 13	188 $\pm$ 8	178 $\pm$ 12
<b>PSE</b>								
Controle	-	4,3 $\pm$ 1,5	6,5 $\pm$ 1,8	5,9 $\pm$ 1,7	-	5,0 $\pm$ 1,2	6,9 $\pm$ 2	5,8 $\pm$ 1,8
Ventilador	-	4,1 $\pm$ 0,9	6,4 $\pm$ 1,7	5,8 $\pm$ 1,7	-	4,7 $\pm$ 1,3	7,2 $\pm$ 2,1	6,2 $\pm$ 2
Toalha	-	4,1 $\pm$ 1	6,2 $\pm$ 2,1	5,7 $\pm$ 1,8	-	4,5 $\pm$ 1,4	7,3 $\pm$ 2,2	5,6 $\pm$ 2,1
<b>ST</b>								
Controle	1,2 $\pm$ 1,5	2,3 $\pm$ 1,4*	3,8 $\pm$ 1,4*	3,3 $\pm$ 1,5*	0,1 $\pm$ 1,1	2,9 $\pm$ 2,1*	3,9 $\pm$ 1,3*	3,8 $\pm$ 1,3*
Ventilador	1,3 $\pm$ 0,9	2,5 $\pm$ 1,5*	3,7 $\pm$ 1,3*	3,8 $\pm$ 1,4*	-0,6 $\pm$ 1,6	2,7 $\pm$ 1,4*	3,8 $\pm$ 1,8*	3,7 $\pm$ 1,8*
Toalha	1 $\pm$ 1,5	1,5 $\pm$ 1,6*	2,5 $\pm$ 1,6*	3,0 $\pm$ 1,4*	-1,5 $\pm$ 1,3	1,0 $\pm$ 1,9#	2,9 $\pm$ 1,9*	2,0 $\pm$ 2,4*
<b>PSR</b>								
Controle	-	-	-	-	14,3 $\pm$ 1,6	-	-	-
Ventilador	-	-	-	-	15,4 $\pm$ 1,3	-	-	-
Toalha	-	-	-	-	15 $\pm$ 1,3	-	-	-

Legenda: FC – frequência cardíaca; PSE – percepção subjetiva do esforço; ST – sensação térmica; PSR – percepção subjetiva de recuperação; # diferença significativa na pausa 4 ( $p = 0,039$ ). \* diferença significativa entre intervalo de seu respectivo grupo ( $p<0,05$ ).

A Tabela 4 apresenta correlação parcial entre a temperatura da pele, sensação térmica e desempenho em testes físicos e PSR. A temperatura da pele foi inversamente correlacionada ao desempenho no teste Yo-YO IR1 ( $r=-0,414$ ;  $p=0,013$ ). Ainda, a sensação térmica foi diretamente correlacionada à potência de salto ( $r=0,386$ ;  $p=0,019$ ) e inversamente correlacionada à percepção de recuperação ( $r=0,373$ ;  $p=0,023$ ). O Yo-Yo IR1, mostrou uma tendência ( $r=0,286$ ;  $p=0,066$ ) a ter uma correlação direta com a PSR.

**Tabela 4** – Correlações parciais entre o delta da temperatura da pele e sensação térmica, sequência 1 e 3 de saltos e sprints, Yo-Yo IR1 do segundo tempo e a PSR.

Variáveis de controle		$\Delta T. P.$	$\Delta S. T.$	Yo-Yo 2° T.	Sprint seq. 1	Sprint seq. 3	Salto seq. 1	Salto seq. 3	PSR
$\Delta T. P.$	Correlação	1,000	,110	-,414	0,54	0,47	0,17	-,027	-,128
	p-valor	-	,285	,013*	,391	,405	,466	,446	,254
	gl	0	27	27	27	27	27	27	27
$\Delta S.T.$	Correlação	,110	1,000	-,259	-,201	-,267	,386	,328	-,373
	p-valor	,285	-	,087	,148	,080	,019*	,041*	,023*
	gl	27	0	27	27	27	27	27	27
Yo-Yo 2° T.	Correlação	-,414	-,259	1,000	-,277	-,128	-,119	-,056	,286
	p-valor	,013*	,087	-	,073	,254	,269	,387	,066
	gl	27	27	0	27	27	27	27	27

Legenda: T.P. = temperatura da pele, S.T. = Sensação térmica, Yo – Yo 2°T. = Yo-YoIR1 do segundo tempo, PSR = Percepção subjetiva de recuperação. \* diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

## 5 DISCUSSÃO

A proposta desse estudo foi analisar o efeito do resfriamento corporal no desempenho físico, marcadores fisiológicos e percepções subjetivas (esforço, sensação térmica e recuperação) de jogadores de futebol amador. Nossos principais achados foram: 1) manutenção da performance aeróbia para as condições ventilador (-0,5%) e toalha (2,0%) ao longo do protocolo experimental, em relação à condição controle (-13,5%); 2) Durante o intervalo, a temperatura da pele reduziu ~ 6,85% e ~ 4,04% para as condições ventilador e toalha, respectivamente, e aumentou na condição controle ~ 2,31% em relação ao último momento de mensuração (pausa 3), e; 3) A sensação térmica apresentou melhores respostas quando aplicada a condição toalha em relação ao controle, mas não em relação ao ventilador.

A queda no desempenho de salto após o intervalo (Sq. 3) era esperada, visto que algumas pesquisas apontam que o resfriamento afeta desempenho de força e potência. Além do mais, o único momento em que os voluntários realizaram os saltos sem nenhum exercício prévio de aquecimento foi exatamente nessa sequência. Vale ressaltar que não houve diferença entre as situações experimentais e, tão logo o experimento continuou (Sq. 4) a potência de salto foi reestabelecida. Oksa, Rintamäki e Rissanen (1997), analisaram o efeito no desempenho de salto após os participantes serem resfriados em uma câmara térmica por 60 minutos em quatro temperaturas diferentes (27°C, 20°C, 15°C e 10°C). Os pesquisadores verificaram que, conforme a exposição a temperaturas mais frias, menor era o tempo de voo

dos participantes. Atividades de curta duração (até 30 segundos) tendem a ter seu desempenho prejudicado com a redução da temperatura muscular, alguns possíveis mecanismos que explicam essa queda são: contração muscular mais lenta, redução da condução nervosa e alteração na co-ativação agonista/antagonista (RACINAIS; OKSA, 2010). Parece que outros mecanismos estejam relacionados ao déficit de potência após o intervalo, haja vista os resultados reduzidos também apresentados pelos participantes da condição controle.

Apesar da potência ser extremamente importante para um bom desempenho de *sprint*, e essa capacidade física declinar conforme a redução da temperatura, principalmente muscular (GIRARD; BROCHERIE; BISHOP, 2015), em nosso estudo o desempenho não se alterou ao longo do experimento. Resultado similar foi encontrado no estudo de Zhang et al. (2014), ao analisarem o efeito de duas estratégias de resfriamento no desempenho de *sprint* (6x15 metros com 10 segundos de descanso). O mesmo ocorreu em pesquisa realizada com jogadores de Rugby, no qual o concluíram que o resfriamento corporal não afeta o desempenho de *sprint* (DUFFIELD; MARINO, 2007).

Um dos principais achados desse estudo foi a melhora no desempenho do Yo-Yo IR1 no segundo tempo (Figura 2) ao compararmos as situações de resfriamento com a controle. Achados similares foram apontados no estudo de Zhang et al. (2014), que apresentaram melhora na distância total percorrida no teste Yo-Yo IR1 após o resfriamento corporal (repouso passivo =  $654 \pm 311$  m; resfriamento do braço e mão =  $869 \pm 320$  m e resfriamento do pescoço =  $814 \pm 328$  m).

Parece que a combinação entre redução da temperatura da pele e a redução da sensação térmica são possíveis mecanismos à explicar a manutenção do desempenho aeróbio encontrado em nosso estudo. Nossos resultados apresentados na Figura 3 indicaram significativa redução da temperatura da pele após uso de ventilador e toalha, e que, para os últimos, a temperatura da pele permaneceu mais baixa em relação ao controle ( $p=0,035$ ) na pausa 5 (efeito acumulado) e tendência em ser mais baixa ao final ( $p=0,051$ ). Além disso o  $\Delta$  da temperatura da pele (Tabela 4) apresentou correlação inversa com o desempenho do Yo-Yo IR1 ( $r=-0,414$ ;  $p=0,013$ ), apontando que conforme a redução da temperatura da pele melhor o desempenho no teste.

Alguns estudos (SCHLADER et al, 2009; SCHLADER et al., 2011) apontam que antes do aumento da temperatura central há um mecanismo de defesa termorregulatório comportamental. Esse é o primeiro responsável a proteger o organismo de um aquecimento, fazendo com que o indivíduo tenda a diminuir a intensidade do esforço. Caso ocorra redução

da temperatura, principalmente da pele, eleva-se a probabilidade da manutenção da intensidade durante o exercício.

Ao analisarmos a sensação térmica do segundo tempo como um todo para as três situações, controle ( $3,53 \pm 1,48$ ), ventilador ( $3,4 \pm 1,56$ ) e toalha ( $1,97 \pm 1,51$ ), revelou diferença significativa entre as condições controle vs. toalha ( $p=0,032$ ). E os resultados apresentados na Tabela 3 sinalizam para melhor percepção de sensação térmica para a condição toalha na pausa 4 isoladamente. Destacamos também que a  $\Delta$  da sensação térmica apresentou correlação inversa com a PSR ( $r = -0,373$ ), ou seja, a redução da sensação de calor teve correlação com a melhora na percepção de recuperação após os 15 minutos de intervalo.

Schlader et al. (2009) também defendem que a sensação térmica pode atuar no mecanismo de defesa termorregulatório, anteriormente citado, e, de acordo com os resultados apresentados, as estratégias de resfriamento utilizadas, mais especificamente a toalha, parece contribuir para diminuição da sensação térmica e da temperatura da pele ao longo do segundo tempo. Possivelmente, essas reduções levaram a manutenção da capacidade no teste de Yo-Yo IR1.

O teste Yo-Yo IR1 tem boa correlação com atividades de alta intensidade (corrida de alta intensidade + *sprint*) realizadas em uma partida de futebol (CASTAGNA et al., 2010). Ainda, dois estudos que analisaram os jogos da Copa do Mundo de 2014 encontraram correlação entre o aumento da temperatura ambiente e a redução do número de *sprints* e distância percorrida em alta intensidade (NASSIS et al., 2015) e menor distância percorrida em alta e moderada intensidade (CHMURA et al., 2017), quando comparam jogos em ambientes quentes e temperados.

Esses dados nos dão um indício que o resfriamento corporal apresentado em nosso estudo pode atenuar a queda de desempenho de atividades em alta intensidade em partidas de futebol. Contudo, a transposição do resultado encontrado em nossa pesquisa para uma partida de futebol, ainda não pode ser afirmada, visto que o único estudo de nosso conhecimento que testou estratégias de resfriamento em partidas de futebol (DUFFIELD et al., 2013), não evidenciou resultados positivos de desempenho físico (distância relativa total e de alta, moderada e baixa intensidade).

Torna-se válido ressaltar que, embora a temperatura ambiente tenha aumentado ( $\sim 0,4^\circ\text{C}$ ) e a umidade relativa do ar reduzido ( $\sim 2\%$ ) significativamente ao logo da intervenção para as situações controle e ventilador ( $p < 0,05$ ), acreditamos que elas não tenham influenciado nos resultados desse estudo.

## 6 CONCLUSÃO

O uso de ventilador e toalhas molhadas como estratégias de resfriamento contribuem para a redução da temperatura da pele, melhor sensação térmica e manutenção da capacidade aeróbia, sem prejudicar o desempenho de salto e *sprint* em jogadores amadores de futebol. O resfriamento com a toalha se mostrou mais eficiente, visto que atenuou o aumento da temperatura da pele e apresentou melhor sensação térmica no segundo tempo. Contudo novos estudos devem ser realizados, visando verificar o efeito dessas estratégias na temperatura central, bem como verificar se as melhoras apresentadas serão transportadas a situação de jogo.

## REFERÊNCIAS

- AUGHEY, J.; GOODMAN, C.; MCKENNA, M. Greater chance of high core temperatures with modified pacing strategy during team sport in the heat. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 17, n. 1, p. 113-118, 2014.
- AZIZ, A. et al. Validity of the running repeated sprint ability test among playing positions and level of competitiveness in trained soccer players. **International Journal of Sports Medicine**, v. 29, n. 10, p. 833–838, 2008.
- BANGSBO, J.; IAIA, F.; KRUSTRUP, P. The Yo-Yo Intermittent Recovery Test Intermittent. **Sports Medicine**, v. 38, n. 1, p. 37–51, 2008.
- BONGERS, C.; HOPMAN, M.; EIJSVOGELS, T. Cooling interventions for athletes: An overview of effectiveness, physiological mechanisms, and practical considerations. **Temperature**, v. 4, n. 1, p. 60–78, 2017.
- BRADLEY, P. et al. Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. **Human Movement Science**, v. 32, n. 4, p. 808–821, 2013.
- BUTTS, C. et al. Effects of a phase change cooling garment during exercise in the heat. **European Journal of Sport Science**, v. 17, n. 8, p. 1065–1073, 2017.
- CARLING, C.; LE GALL, F.; DUPONT, G. Analysis of repeated high-intensity running performance in professional soccer. **Journal of Sports Sciences**, v. 30, n. 4, p. 325–336, 2012.
- CASTAGNA, C. et al. Relationship between endurance field tests and match performance in young soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 12 p. 3227–3233, 2010.
- CHMURA, P. et al. Physical activity profile of 2014 FIFA World Cup players, with regard to different ranges of air temperature and relative humidity. **International Journal of Biometeorology**, v. 61, n. 4, 2017.
- COKER, N.; WELLS, A.; GEPNER, Y. The effect of heat stress on measures of running performance and heart rate responses during a competitive season in male soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, p. 1-22, 2018.
- DUFFIELD, R. et al. Pre-cooling for football training and competition in hot and humid conditions. **European Journal of Sport Science**, v. 13, n. 1, p. 58–67, 2013.
- DUFFIELD, R.; Marino, F. Effects of pre-cooling procedures on intermittent-sprint exercise performance in warm conditions. **European Journal of Applied Physiology**, v. 100, n. 6, 727–735, 2007.
- ELY, M. et al. Impact of weather on marathon-running performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 39, n. 3, 487–493, 2007.

- FOSTER, C. et al. A new approach to monitoring exercise training. **Journal of Strength & Conditioning**, v. 15, n. 1, p. 109-115, 2001.
- GIRARD, O.; BROCHERIE, F.; BISHOP, D. Sprint performance under heat stress: A review. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 25, n. S1, p. 79–89, 2015.
- KENTTÄ, G.; HASSMÉN, P. Overtraining and recovery. A conceptual model. **Sports Medicine**, v. 26, n. 1, p. 1–16, 1998.
- LYNCH, G. et al. Optimal cooling strategies for players in Australian Tennis Open conditions. **Journal of Science and Medicine in Sport**. p. 1-6, 2017.
- MAIA-LIMA, A. et al. Effects of precooling on 30-km cycling performance and pacing in hot and temperate environments. **International Journal of Sports Medicine**, v. 38, n. 1, p. 48–54, 2017.
- MOHR, M. et al. Physiological responses and physical performance during football in the heat. **Plos One**, v.7, n. 6, p. 1-10, 2012.
- MOREIRA, A. et al. Reprodutibilidade dos testes de salto vertical e salto horizontal triplo consecutivo em diferentes etapas da preparação de basquetebolistas de alto rendimento. **Revista Brasileiro de Cineantropometria & Desempenho Humano**. v. 8, n. 4, p. 66–72, 2006.
- MORRIS, J.; NEVILL, M.; WILLIAMS, C. Physiological and metabolic responses of female games and endurance athletes to prolonged, intermittent, high-intensity running at 30° and 16°C ambient temperatures. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v. 81, n. 1–2, p. 84–92, 2000.
- NAITO, T.; IRIBE, Y.; OGAKI, T. Ice ingestion with a long rest interval increases the endurance exercise capacity and reduces the core temperature in the heat. **Journal of Physiological Anthropology**, v. 36, n. 1, p. 1-8, 2017.
- NAKAMURA, M. et al. Regional differences in temperature sensation and thermal comfort in humans. **Journal of Applied Physiology**, v. 105, n. 6, p. 1897–1906, 2008.
- NASSIS, G. et al. The association of environmental heat stress with performance: Analysis of the 2014 FIFA World Cup Brazil. **British Journal of Sports Medicine**, v. 49, n. 9, p. 609–613, 2015.
- OKSA, J.; RINTAMÄKI, H.; RISSANEN, S. Muscle performance and electromyogram activity of the lower leg muscles with different levels of cold exposure. **European Journal of Applied Physiology**, v. 75, n. 6, p. 484-490, 1997.
- PRICE, M.; BOYD, C.; GOOSEY-TOLFREY, V. The physiological effects of pre-event and mid-event cooling during intermittent running in the heat in elite female soccer players. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 34, n. 5, p. 942–949, 2009.
- RACINAIS, S.; OKSA, J. Temperature and neuromuscular function. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 20 n. S3, p. 1–18, 2010.

SCHLADER, Z. et al. Characteristics of the control of human thermoregulatory behavior. **Physiology and Behavior**, v. 98, n. 5, p. 557–562, 2009.

SCHLADER, Z. et al. The independent roles of temperature and thermal perception in the control of human thermoregulatory behavior. **Physiology and Behavior**, v. 103, n. 2, p. 217–224, 2011.

SCHRANNER, D. et al. In-play cooling interventions for simulated match-play tennis in hot/humid conditions. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 49 n. 5, p. 991–998, 2017.

SMITH, M. et al. Heat stress incident prevalence and tennis matchplay performance at the Australian Open. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 21, n. 6, p. 467-472, 2018.

ZHANG, Y. et al. Effect of half time cooling on thermoregulatory responses and soccer-specific performance tests. **Montenegrin Journal of Sports Science & Medicine**, v.3, n.1, p. 17–22, 2014.

## ANEXO I



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

Elaborado pela Instituição Coparticipante

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Influência do resfriamento corporal no desempenho físico de jogadores de futebol

**Pesquisador:** Edmar Lacerda Mendes

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 69584117.0.3001.5152

**Instituição Proponente:** Faculdade de Educação Física e Fisioterapia

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 2.496.274

**Apresentação do Projeto:**

O protocolo de pesquisa intitulado "Influência do resfriamento corporal no desempenho físico de jogadores de futebol", a ser desenvolvido em sede de mestrado, pretende avaliar o efeito de diferentes técnicas de resfriamento no desempenho de jogadores de futebol. Para isso será utilizado um protocolo que avalia velocidade máxima, salto contra movimento e desempenho aeróbico de forma intermitente. De acordo com os pesquisadores, a perda de desempenho nas situações de estresse térmico tem sido amplamente estudada, embora os mecanismos fisiológicos permanecem por ser elucidados. Mesmo não estando bem estabelecido na literatura os mecanismos responsáveis por acelerar o processo de fadiga em exercícios no calor, diversos estudos procuram métodos que possam minimizar os efeitos do calor na performance esportiva, como ingestão de bebidas gelada, imersão em água com gelo, uso de coletes com gelo entre outros. A perda de desempenho nas situações de estresse térmico tem sido amplamente estudada, embora os mecanismos fisiológicos permanecem por ser elucidados. As pesquisas tem focado atenção ao desvio do fluxo sanguíneo para pele, aumento da sudorese e consequente desidratação e atuação do sistema nervoso central (SNC) causado pelo aumento da temperatura cerebral, que de alguma forma influencia negativamente a informação do córtex motor levada ao tecido muscular. Mesmo não estando bem estabelecido na literatura os mecanismos responsáveis por acelerar o processo de fadiga em exercícios no calor, diversos estudos procuram métodos que possam minimizar os efeitos do calor na performance esportiva.

**Endereço:** Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica  
**Bairro:** Santa Mônica **CEP:** 38.408-144  
**UF:** MG **Município:** UBERLÂNDIA  
**Telefone:** (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4335 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
UBERLÂNDIA/MG



Continuação do Parecer: 2.496.274

**METODOLOGIA:** Esse estudo caracteriza-se como experimental, transversal, crossover e randomizado. Um único grupo que passará pelas três situações experimentais (estudo crossover), irá realizar um protocolo que simulará as atividades de alta intensidade do futebol de forma intermitente. **Recrutamento:** Os voluntários irão ser convidados através de um convite direto feito pelos pesquisadores durante os treinos de suas equipes e serão esclarecidos quanto à sua elegibilidade para a pesquisa. O participante será submetido a um teste físico. O protocolo consistirá em tiros (corridas) de 100 e 20 metros e saltos contra movimento, intercalando essas três atividades entre si. O teste consistirá em duas etapas uma inicial e outra após a aplicação das estratégias de resfriamento, ele ocorrerá em forma de circuito e no total do teste o voluntário irá percorrer 3200 metros em alta intensidade, 320 metros em Sprint e realizará 16 saltos contra movimento. As estratégias de resfriamento aplicadas serão duas e uma situação será a chamada de controle: A situação controle o voluntário não sofrerá nenhuma intervenção, ficará em repouso passivo durante 15 minutos e irá ingerir 500ml de água (temperatura da água ~10°C). Toalha molhada + ingestão de água, os pesquisadores irão banhar três toalhas em um balde com água e gelo, a toalha será torcida de modo que se extraia o líquido e elas serão colocadas nas costas/braços, torso e nas coxas (em contato direto com a pele), a cada três minutos elas serão molhadas novamente, a estratégia será aplicada por 9 minutos. Os voluntários irão ingerir 500ml de água (temperatura da água ~10°C), dividido em dois momentos, 250ml no início do resfriamento e 250ml no final. Na estratégia de ventilação os voluntários terão o rosto, braços, torso e coxas umedecidos a cada três minutos, através de uma esponja que será banhada em um balde com água e gelo e torcida de forma que extraia seu líquido, um ventilador será colocado a frente do voluntário com uma distância 1,5 metros de forma que a corrente de ar esteja direcionada para o peito e rosto, essa intervenção também terá duração de 9 minutos. Ao longo dos testes algumas medidas serão avaliadas temperatura da pele, temperatura timpânica, escala de sensação de esforço, escala de sensação térmica e escala de recuperação. Serão realizados os testes no Laboratório de Fisiologia do Desempenho da Faculdade de Educação Física da UFU.

**CRITÉRIOS DE INCLUSÃO:** Ser jogador de futebol regularmente inscrito em uma das equipes que disputam o campeonato amador da cidade de Uberlândia, ter uma rotina de treino de pelo menos duas vezes por semana, não ser fumante e ter disponibilidade de deslocamento para o Campus Educação Física de pelo menos uma vez na semana nos horários entre 10 horas e 14 horas.

**Endereço:** Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica  
**Bairro:** Santa Mônica **CEP:** 38.408-144  
**UF:** MG **Município:** UBERLÂNDIA  
**Telefone:** (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4335 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 2.496.274

**CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:** Não conseguir realizar o protocolo proposto. – afeta os resultados da pesquisa. Não realizar as três estratégias de intervenção. - afeta os resultados da pesquisa.

**Objetivo da Pesquisa:**

Segundo o projeto:

**Objetivo Primário:**

Analisar e comparar se as diferentes situações experimentais influenciam no desempenho: Sprint de 20 metros, Corrida de Alta Intensidade de 100 metros (desempenho aeróbico) e Salto contra movimento

**Objetivo Secundário:**

Verificar se a influência do resfriamento nas percepções subjetivas de: Recuperação, Esforço e Sensação Térmica

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

De acordo com os pesquisadores:

**Riscos:**

Devido a alta intensidade dos testes poderá haver um desconforto físico e muscular e a temperatura elevada pode levar a um desconforto térmico. Esse desconforto físico é normal e esperado, porém não causará nenhum prejuízo a saúde do voluntário. Quanto ao desconforto térmico, devido aos atletas realizarem a maioria dos jogos no horário de maior radiação solar, podemos considera-los aclimatados ao ambiente, dessa forma esse desconforto provavelmente será mínimo. Além disso a coleta poderá ser interrompida caso ocorra alguma alteração fisiológica que possa comprometer a saúde do avaliado ou caso o mesmo não sinta-se confortável em terminar os testes. Em qualquer momento durante a prática do exercício físico, caso venha ocorrer uma eventualidade, com necessidade de atendimento médico, será acionado imediatamente o Corpo de Bombeiros e/ou SAMU.

**Benefícios:**

Os indivíduos que participarão da pesquisa ao final das coletas receberão os dados sobre sua massa corporal, seu desempenho aeróbico, salto e velocidade Sprint, bem como o índice de fadiga, podendo levar esses dados ao seu treinador para que ele possa ter conhecimento das capacidades

**Endereço:** Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica  
**Bairro:** Santa Mônica **CEP:** 38.408-144  
**UF:** MG **Município:** UBERLÂNDIA  
**Telefone:** (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4335 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 2.496.274

físicas de seu atleta e caso necessário faça alguma treinamento individualizado, visto que as equipes do futebol amador não tem equipamentos para realizar os testes que iremos aplicar nos voluntários. Já para o universo da pesquisa, visto que nossa hipótese é que as técnicas de resfriamento irão melhorar o desempenho físico dos atleta que praticam a modalidade em ambiente quente. Através da aplicação do resfriamento a comunidade pesquisada ganhará um método tempo eficiente, prático e de baixo custo para aplicar em seus atletas em dias de treinamento e jogos quando o ambiente levar a algum estresse térmico e devido ao baixo custo e a fácil aplicabilidade grande parte das equipes seja ela amadora ou profissional poderão aplicar tais técnicas afim de melhorar o desempenho de seus atletas.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa demonstra relevância acadêmica.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Termos anexados: folha de rosto; TCLE (modelo UFTM); projeto completo; solicitação de autorização diretor FAEFI e coordenador laboratório; links para currículos; termo de compromisso da equipe. Orçamento adequado. Cronograma com previsão de coleta de dados entre dezembro de 2017 e janeiro de 2018.

**Recomendações:**

Readequar cronograma, especialmente no que tange à etapa de coleta de dados.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

ANÁLISE DAS PENDÊNCIAS APONTADAS NO PARECER ANTERIOR DO CEP/UFU:

Pendência anterior do CEP: a) Documentos não localizados:

- Um documento que tenha os nomes e os links para currículo dos pesquisadores;
- Um termo de compromisso da equipe executora (modelo que pode ser seguido está no link:<http://www.comissoes.propp.ufu.br/node/123> )

ANÁLISE DO CEP/UFU => PENDÊNCIA ATENDIDA.

Pendência anterior do CEP: b) No campo "Riscos", os pesquisadores não esclarecem sobre o problema de eventual identificação do participante nem estratégias para resguardo do sigilo dos dados. Readequar. No mesmo campo, informam que em caso de eventualidades médicas, serão

**Endereço:** Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica  
**Bairro:** Santa Mônica **CEP:** 38.408-144  
**UF:** MG **Município:** UBERLÂNDIA  
**Telefone:** (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4335 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 2.496.274

acionados ou o Corpo de Bombeiros ou o SAMU para atendimento. O CEP-UFU esclarece que os serviços públicos não podem ser onerados em função de pesquisas cuja responsabilidade deve ser exclusivamente da equipe executora.

**\*\*\*RESPOSTA DOS PESQUISADORES:** Um profissional médico capacitado, estará presente para realizar os atendimentos necessários, caso em qualquer momento durante a prática do exercício físico, venha ocorrer uma eventualidade, com necessidade de atendimento.

**ANÁLISE DO CEP/UFU =>** \*Embora haja correções no Projeto Completo (arquivo WORD), na Plataforma Brasil não houve alteração das informações sobre sigilo e atendimento via SAMU. CEP/UFU CONSIDERA PENDÊNCIA ATENDIDA - visto que o pesquisador não consegue alterar campos da Plataforma Brasil nesta tramitação na COPARTICIPANTE.

Pendência anterior do CEP: c) Não há esclarecimento sobre cálculo amostral que justifique o recrutamento de 10 participantes (pesquisa quantitativa ou qualitativa?). Readequar.

**\*\*\*RESPOSTA DOS PESQUISADORES:** O número de participantes foi definido através de cálculo amostral. Para a realização do mesmo foi utilizado o softwares GPower® versão 3.1.9.2, considerando o erro tipo I ( $=0,05$ ) e um intervalo de confiança de ( $=0,95$ ), sendo o tamanho de efeito 0,03. Os cálculos indicaram uma amostra de 30 sujeitos.

**ANÁLISE DO CEP/UFU =>** \*CEP/UFU CONSIDERA PENDÊNCIA ATENDIDA - visto que o pesquisador não consegue alterar campos da Plataforma Brasil nesta tramitação na COPARTICIPANTE.

Pendência anterior do CEP: d) Tendo em vista a necessidade de deslocamento semanal dos participantes, prever no orçamento as despesas com transporte, pois os participantes da pesquisa não podem ser onerados.

**ANÁLISE DO CEP/UFU =>** \*CEP/UFU CONSIDERA A PENDÊNCIA ATENDIDA.

Pendência anterior do CEP: e) O TCLE anexado à Plataforma é diferente do TCLE presente ao final do projeto completo (Anexo 1), especialmente no que se refere a pesar, fotografar e filmar o participante, bem como avaliar relatório alimentar a ser preenchido pelo participante e verificar

**Endereço:** Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica  
**Bairro:** Santa Mônica **CEP:** 38.408-144  
**UF:** MG **Município:** UBERLÂNDIA  
**Telefone:** (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4335 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 2.496.274

jejum. Redigir um único TCLE uniformizando as informações e inserir estas atividades também na metodologia do projeto. Anexar este TCLE unificado/atualizado. Caso realmente precise de 2 TCLE diferentes então isso deve ser descrito na metodologia e os dois modelos de TCLE devem estar presentes anexados na plataforma Brasil.

\*\*\*RESPOSTA DOS PESQUISADORES: Alterado o anexo do TCLE ao final do projeto e anexo na plataforma Brasil o termo correto. Houve a correção da especificação sobre as pesagens tanto no projeto (item D.7) e no TCLE. Não haverá fotografias e filmagens.

ANÁLISE DO CEP/UFU => \*CEP/UFU CONSIDERA A PENDÊNCIA ATENDIDA.

Pendência anterior do CEP: f) Não há ressalva em relação a faixa etária no TCLE e nos critérios de inclusão e exclusão. O CEP-UFU esclarece que em caso de participação de menores de 18 anos, será necessária apresentação de Termo de Assentimento do Menor e TCLE para responsáveis.

\*\*\*RESPOSTA DOS PESQUISADORES: Foi realizado a inserção no TCLE e no item D.2 do projeto sobre a autorização apenas para maiores de 18 anos.

ANÁLISE DO CEP/UFU => \*A readequação dos dados deveria ser global (no projeto completo e no Formulário da Plataforma Brasil), mas como a presente tramitação trata-se de coparticipante, não é possível que o pesquisador faça alterações na Plataforma Brasil. O projeto completo (arquivo word) informa: "D.2. Número de participantes da pesquisa - População alvo: Atletas do campeonato amador de futebol da cidade de Uberlândia, do sexo masculino, com idade igual ou superior a 18 anos. Participarão da pesquisa 10 indivíduos, sendo que todos passarão por todas as três situações experimentais". A informação sobre maioridade dos participantes não é mencionada na Plataforma no campo "Critérios de Inclusão". Há divergência entre a informação sobre recrutamento de 10 participantes, quando o pesquisador indica que o cálculo amostral será de 30 participantes.

\*CEP/UFU CONSIDERA A PENDÊNCIA ATENDIDA, visto que o pesquisador não consegue alterar campos da Plataforma Brasil nesta tramitação na COPARTICIPANTE..

Pendência anterior do CEP: g) Prever no orçamento e descrever no projeto o gasto com um lanche

**Endereço:** Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica  
**Bairro:** Santa Mônica **CEP:** 38.408-144  
**UF:** MG **Município:** UBERLÂNDIA  
**Telefone:** (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4335 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 2.496.274

(ou almoço) para os participantes após as atividades, uma vez que irá em jejum.

\*\*\*RESPOSTA DOS PESQUISADORES: Não haverá mais a necessidade de jejum devido a mudança de avaliação antropométrica de bioimpedância para dobras cutâneas.

ANÁLISE DO CEP/UFU => \*CEP/UFU CONSIDERA A PENDÊNCIA ATENDIDA.

Pendência anterior do CEP: h) Prever um médico na equipe executora, devido aos eventuais riscos dos procedimentos (mudanças de temperatura corporal calor->frio).

\*\*\*RESPOSTA DOS PESQUISADORES: Um profissional médico capacitado, estará presente para realizar os atendimentos necessários, caso em qualquer momento durante a prática do exercício físico, venha ocorrer uma eventualidade, com necessidade de atendimento.

ANÁLISE DO CEP/UFU => \*CEP/UFU CONSIDERA A PENDÊNCIA ATENDIDA, visto que o pesquisador não consegue alterar campos da Plataforma Brasil nesta tramitação na COPARTICIPANTE.

Pendência anterior do CEP: i) Visto que o TCLE possui mais de uma página, devem inserir espaços para rubricas dos participantes e dos pesquisadores nos rodapés de todas as páginas que antecedem a última página que tem os campos próprios para as assinaturas finais.

ANÁLISE DO CEP/UFU => PENDÊNCIA ATENDIDA.

=====

De acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12, o CEP manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa proposto.

O protocolo não apresenta problemas de ética nas condutas de pesquisa com seres humanos, nos limites da redação e da metodologia apresentadas.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Data para entrega de Relatório Final ao CEP/UFU: agosto de 2018.

**Endereço:** Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica  
**Bairro:** Santa Mônica **CEP:** 38.408-144  
**UF:** MG **Município:** UBERLÂNDIA  
**Telefone:** (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4335 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 2.496.274

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1006744.pdf	12/12/2017 18:15:16		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_completo_UFU.docx	12/12/2017 18:14:10	Edmar Lacerda Mendes	Aceito
Outros	Termo_de_compromisso_da_equipe_executora.jpg	12/12/2017 18:13:01	Edmar Lacerda Mendes	Aceito
Outros	Curriculo_dos_pesquisadores.docx	12/12/2017 18:12:08	Edmar Lacerda Mendes	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido_correto_UFU.docx	12/12/2017 18:11:02	Edmar Lacerda Mendes	Aceito
Outros	Resposta_as_pendencias.docx	11/12/2017 21:46:05	Edmar Lacerda Mendes	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_completo.docx	18/09/2017 10:20:52	MATEUS PETRACHINI TERRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido_correto.docx	11/09/2017 16:17:32	MATEUS PETRACHINI TERRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido_correto.docx	09/06/2017 17:45:15	MATEUS PETRACHINI TERRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Influencia_do_resfriamento_corporal_no_desempenho_fisico_de_jogadores_de_futebol.docx	07/06/2017 22:28:08	MATEUS PETRACHINI TERRA	Aceito
Outros	Autorizacao_do_Coordenador_do_laboratorio.jpg	24/05/2017 10:00:08	MATEUS PETRACHINI	Aceito
Outros	Autorizacao_do_diretor_da_Faculdade.jpg	24/05/2017 09:58:24	MATEUS PETRACHINI	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	24/05/2017 09:50:55	MATEUS PETRACHINI	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica  
**Bairro:** Santa Mônica **CEP:** 38.408-144  
**UF:** MG **Município:** UBERLÂNDIA  
**Telefone:** (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4335 **E-mail:** cep@propp.ufu.br

**ANEXO II****PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE RECUPERAÇÃO (ORIGINAL DO AUTOR)**

<b>Descriptor</b>
<b>6</b>
<b>7 Very, very poor recovery</b>
<b>8</b>
<b>9 Very poor recovery</b>
<b>10</b>
<b>11 Poor recovery</b>
<b>12</b>
<b>13 Reasonable recovery</b>
<b>14</b>
<b>15 Good recovery</b>
<b>16</b>
<b>17 Very good recovery</b>
<b>18</b>
<b>19 Very, very good recovery</b>
<b>20</b>

**ANEXO III****PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO (ORIGINAL DO AUTOR)**

<b>Rating</b>	<b>Descriptor</b>
<b>0</b>	<b>Rest</b>
<b>1</b>	<b>Very, very Easy</b>
<b>2</b>	<b>Easy</b>
<b>3</b>	<b>Moderate</b>
<b>4</b>	<b>Somewhat Hard</b>
<b>5</b>	<b>Hard</b>
<b>6</b>	<b>-</b>
<b>7</b>	<b>Very Hard</b>
<b>8</b>	<b>-</b>
<b>9</b>	<b>-</b>
<b>10</b>	<b>Maximal</b>

## APÊNDICE I



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO**  
 Comitê de Ética em Pesquisa  
 Rua Madre Maria José, 122 – 38025-100 – Uberaba, Minas Gerais.  
 Fone: 34 3700-6776 – e-mail: cep@pesqpg.uftm.edu.br

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

TÍTULO DO PROJETO: INFLUÊNCIA DO RESFRIAMENTO CORPORAL NO DESEMPENHO FÍSICO DE JOGADORES DE FUTEBOL

Diante as evidências de que o aumento da temperatura corporal afeta negativamente desempenho atlético em esportes disputados em ambientes quentes e a falta de um modelo de resfriamento corporal adequado que seja prático e tempo eficiente para ser utilizado no intervalo de partidas, faz-se necessários estudos desenhados a apresentar estratégias específicas por modalidade esportiva, levando-se em consideração suas características e a percepção subjetiva de seus atletas.

Portanto esse estudo tem como objetivo analisar o efeito de estratégias de resfriamento na temperatura corporal, desempenho físico e percepções subjetivas de jogadores de futebol amador. Mais especificamente: Analisar o efeito do uso de: 1) toalha molhada e, 2) ventilação e sobre a temperatura timpânica e da pele, *sprint* de 20 metros, desempenho aeróbio, salto contra movimento e percepções subjetivas de recuperação, esforço e sensação térmica.

Para atingirmos tais objetivos esse estudo realizará alguns procedimentos. Toda a pesquisa ocorrerá no *campus* Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia, o voluntário terá que comparecer ao *campus* uma vez por semana, quatro vezes com um intervalo mínimo de 7 dias entre as visitas.

Para buscar responder os objetivos da pesquisa o voluntário será submetido a testes físicos, no qual consistirá em sequência de saltos, *sprints*, YO-YOIR1, saltos e *sprints*. Todos os testes serão realizados em dois momentos que denominamos 1º e 2º tempo, Figura 1.

O protocolo terá início com a realização da sequência de três saltos verticais contra movimento (~30 segundos de intervalo entre eles). Os voluntários serão conduzidos ao campo de futebol, onde trinta segundos após o último salto, será realizada a sequência de *sprints*, que consistia em 6 x 20 m com intervalo ativo de 20 segundos entre eles. Ao final do sexto *sprint*, será dado um minuto de intervalo, para então realizar o teste Yo-Yo IR1. Após intervalo de 3 minutos, os participantes realizarão sequência de saltos e *sprints*. Nesse momento, o primeiro tempo será encerrado e iniciará um intervalo de 15 minutos. O segundo tempo seguirá o mesmo protocolo do primeiro. Ao longo do protocolo experimental, serão mensuradas a temperatura da pele, frequência cardíaca (FC), percepção subjetiva de esforço, sensação térmica e percepção subjetiva de recuperação (Figura 1). Em todas as pausas será ofertada água ad libitum (a vontade).

As estratégias de resfriamento aplicadas serão duas e uma situação será a chamada de controle: A situação controle o voluntário não sofrerá nenhuma intervenção, ficará em repouso passivo durante 15 minutos e irá ingerir água *ad libitum* (temperatura da água ~10°C). Toalha molhada, os pesquisadores irão banhar três toalhas em um balde com água e gelo, a toalha será torcida de modo que se extraia o líquido e elas serão colocadas nas costas/braços, torso e nas coxas (em contato direto com a pele), a cada três minutos elas serão molhadas novamente, a estratégia será aplicada por 9 minutos, a cada três minutos elas serão molhadas novamente, a estratégia será aplicada por 9 minutos.

---

Assinatura do voluntário

---

Assinatura do pesquisador responsável

Em caso de dúvida em relação a esse documento, favor entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelo telefone (34) 3700-6776.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO**  
 Comitê de Ética em Pesquisa  
 Rua Madre Maria José, 122 – 38025-100 – Uberaba, Minas Gerais.  
 Fone: 34 3700-6776 – e-mail: cep@pesqpg.uftm.edu.br

Na estratégia de ventilação os voluntários terão o rosto, braços, torso e coxas umedecidos a cada três minutos, através de uma esponja que será banhada em um balde com água e gelo e torcida de forma que extraia seu líquido, um ventilador será colocado a frente do voluntário com uma distância 1,5 metros de forma que a corrente de ar esteja direcionada para o peito e rosto, essa intervenção também terá duração de 9 minutos.

Ao longo dos testes algumas medidas serão avaliadas temperatura da pele, temperatura timpânica, escala de sensação de esforço, escala de sensação térmica e escala de recuperação, além disso no início e ao final do testes os voluntários serão pesados dentro do laboratório, trajando apenas short, afim de se obter o percentual de desidratação. Para obtermos o percentual de gordura e a massa muscular em kg, será realizada uma avaliação antropométrica, através das dobras cutâneas, tal avaliação ocorrerá dentro do laboratório em um local reservado.

Devido a alta intensidade dos testes poderá haver um desconforto físico e muscular, e a temperatura elevada pode levar a um desconforto térmico. Esse desconforto físico é normal e esperado, porém não causará nenhum prejuízo a saúde do voluntário. Quanto ao desconforto térmico, devido aos voluntários realizarem a maioria dos jogos no horário de maior radiação solar, podemos considera-los aclimatados ao ambiente, dessa forma esse desconforto provavelmente será mínimo.

Os participantes terão alguns benefícios. Ao final das coletas, os voluntários receberão os dados sobre sua massa corporal, seu desempenho aeróbico, salto e velocidade Sprint, bem como o índice de fadiga. Todos os dados serão entregues aos voluntários pessoalmente pelo pesquisador que assumirá a responsabilidade de explicar detalhadamente cada um deles, para que o voluntário possa extrair o máximo de informações possíveis sobre seu desempenho físico assim, caso o mesmo ache pertinente, poderá levar esses dados ao treinador para que ele possa ter conhecimento das capacidades e se necessário faça alguma treinamento individualizado.

Como citado anteriormente devido a alta intensidade dos testes poderá haver um desconforto físico e muscular, e a temperatura elevada pode levar a um desconforto térmico. Esse desconforto físico é normal e esperado, porém não causará nenhum prejuízo a saúde do voluntário.

Quanto ao desconforto térmico, devido aos voluntários realizarem a maioria dos jogos no horário de maior radiação solar, podemos considera-los aclimatados ao ambiente, dessa forma esse desconforto provavelmente será mínimo. Um profissional médico capacitado, estará presente para realizar os atendimentos necessários, caso em qualquer momento durante a prática do exercício físico, venha ocorrer uma eventualidade, com necessidade de atendimento. Todos os dados armazenados serão confidenciais e apenas os pesquisadores terão acesso a tais informações, garantimos que em nenhum momento os voluntários serão identificados.

---

Assinatura do voluntário

---

Assinatura do pesquisador responsável

Em caso de dúvida em relação a esse documento, favor entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelo telefone (34) 3700-6776.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO**

Comitê de Ética em Pesquisa

Rua Madre Maria José, 122 – 38025-100 – Uberaba, Minas Gerais.

Fone: 34 3700-6776 – e-mail: cep@pesqpg.uftm.edu.br

Não está prevista qualquer forma de remuneração para os voluntários. Poderão participar da pesquisa apenas as pessoas que tiverem idade igual ou superior 18 anos. Todas as despesas especificamente relacionadas ao estudo são de responsabilidade dos pesquisadores, do laboratório de Fisiologia do Desempenho (LAFIDE/UFU) e do laboratório de desempenho humano e esporte (UFTM). Nós pesquisadores garantimos sigilo absoluto sobre os seus dados.

Você dispõe de total liberdade para esclarecer as questões que possam surgir durante a pesquisa. Qualquer dúvida, por favor, entre em contato com os pesquisadores responsáveis pelo estudo. Você poderá se recusar a participar deste estudo e/ou abandoná-lo a qualquer momento, sem precisar se justificar e sem que isso seja motivo de qualquer tipo de constrangimento para você. Os pesquisadores podem decidir sobre a sua exclusão do estudo por razões científicas, sobre as quais você será devidamente informado.

**Contato dos pesquisadores:**

Edmar Lacerda Mendes

Telefone: 9882-89481

E-mail: [edmar@ef.uftm.edu.br](mailto:edmar@ef.uftm.edu.br)

Mateus Petrachini Terra

Telefone: 99126-5516

E-mail: [mateuspterra@yahoo.com.br](mailto:mateuspterra@yahoo.com.br)

Cristiano Lino Monteiro de Barros

Telefone: 99924-8084

E-mail: [cristianolino@gmail.com](mailto:cristianolino@gmail.com)

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE, APÓS ESCLARECIMENTO TÍTULO DO PROJETO: INFLUÊNCIA DO RESFRIAMENTO CORPORAL NO DESEMPENHO FÍSICO DE JOGADORES DE FUTEBOL**

Eu, \_\_\_\_\_, li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e a quais procedimentos serei submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão e que isso não me afetará e nem causará nenhum tipo de constrangimento. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e não receberei dinheiro para participar do estudo. Concordo em participar do estudo, “INFLUÊNCIA DO RESFRIAMENTO CORPORAL NO DESEMPENHO FÍSICO DE JOGADORES DE FUTEBOL”, e receberei uma via assinada deste documento.

Uberaba, ...../...../.....

\_\_\_\_\_  
Assinatura do voluntário

\_\_\_\_\_  
Dr. Edmar Lacerda Mendes

\_\_\_\_\_  
Dr. Cristiano Lino Monteiro de Barros

\_\_\_\_\_  
Mateus Petrachini Terra

Em caso de dúvida em relação a esse documento, favor entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelo telefone (34) 3700-6776.

**APÊNDICE II****ESCALA DE SENSAÇÃO TÉRMICA**

<b>+10</b>	<b>Calor Máximo</b>
<b>+9</b>	-
<b>+8</b>	-
<b>+7</b>	-
<b>+6</b>	-
<b>+5</b>	-
<b>+4</b>	-
<b>+3</b>	-
<b>+2</b>	-
<b>+1</b>	-
<b>0</b>	<b>Neutro</b>
<b>-1</b>	-
<b>-2</b>	-
<b>-3</b>	-
<b>-4</b>	-
<b>-5</b>	-
<b>-6</b>	-
<b>-7</b>	-
<b>-8</b>	-
<b>-9</b>	-
<b>-10</b>	<b>Frio Máximo</b>

**APÊNDICE III****PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE RECUPERAÇÃO**

<b>6</b>	-
<b>7</b>	<b>Muito, muito mal recuperado</b>
<b>8</b>	-
<b>9</b>	<b>Muito mal recuperado</b>
<b>10</b>	-
<b>11</b>	<b>Mal Recuperado</b>
<b>12</b>	-
<b>13</b>	<b>Razoavelmente recuperado</b>
<b>14</b>	-
<b>15</b>	<b>Bem recuperado</b>
<b>16</b>	-
<b>17</b>	<b>Muito bem recuperado</b>
<b>18</b>	-
<b>19</b>	<b>Muito, muito bem recuperado</b>
<b>20</b>	-

**APÊNDICE IV****PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO**

<b>0</b>	<b>Repouso</b>
<b>1</b>	<b>Muito, muito fácil</b>
<b>2</b>	<b>Fácil</b>
<b>3</b>	<b>Moderado</b>
<b>4</b>	<b>Pouco difícil</b>
<b>5</b>	<b>Difícil</b>
<b>6</b>	<b>-</b>
<b>7</b>	<b>Muito difícil</b>
<b>8</b>	<b>-</b>
<b>9</b>	<b>-</b>
<b>10</b>	<b>Máximo</b>