



CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

VITÓRIA DE ALMEIDA CARNEIRO

RESPOSTA AGUDA DA TEMPERATURA SUPERFICIAL DA PELE DO
ANTEBRAÇO APÓS COMBATE SIMULADO DE JIU JITSU

FORTALEZA

2020

VITÓRIA DE ALMEIDA CARNEIRO

RESPOSTA AGUDA DA TEMPERATURA SUPERFICIAL DA PELE DO
ANTEBRAÇO APÓS COMBATE SIMULADO DE JIU JITSU

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Bacharelado em
Educação Física da Centro Universitário Fametro
- UNIFAMETRO sob orientação da Professor Me.
Paulo André Gomes Uchôa como parte dos
requisitos para a conclusão do curso.

FORTALEZA

2020

VITÓRIA DE ALMEIDA CARNEIRO

RESPOSTA AGUDA DA TEMPERATURA SUPERFICIAL DA PELE DO
ANTEBRAÇO APÓS COMBATE SIMULADO DE JIU JITSU

Este artigo foi apresentado no dia **XX**
de XXX de 2020 como requisito para obtenção
do grau do **Bacharel** do Centro Universitário
Fametro - UniFametro, tendo sido aprovada
pela banca examinadora composta pelos
professores

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Paulo André Gomes Uchôa

Orientador - UNIFAMETRO

Prof. Me. Bruno Nobre Pinheiro

Membro - UNIFAMETRO

Prof. Me. Lino Délcio Gonçalves Cipriano Júnior

Membro - UNIFAMETRO

RESPOSTA AGUDA DA TEMPERATURA SUPERFICIAL DA PELE DO ANTEBRAÇO APÓS COMBATE SIMULADO DE JIU JITSU

Vitória de Almeida Carneiro¹

Paulo André Gomes Uchôa²

RESUMO

O Jiu Jitsu é considerado umas das artes marciais mais antigas do mundo, essa arte marcial consiste em ações defensivas e ofensivas que tem como objetivo dominar o adversário através de técnicas como imobilizações e estrangulamentos. O jiu-jitsu brasileiro é considerado um esporte predominantemente aeróbico com ativação moderada do sistema glicolítico. A termografia médica infravermelha é um instrumento de análise não invasiva e não radioativa capaz de analisar funções fisiológicas relacionadas ao controle da temperatura da pele. Logo a pesquisa tem como objetivo identificar a reação térmica do antebraço pré e após combate simulado de jiu jitsu. A pesquisa se classifica como um estudo direto e descritivo de modo transversal com uma abordagem quantitativa. O cenário foi a Academia Uniesportiva Fametro, o universo da pesquisa foram atletas de jiu jitsu e a amostra composta por 10 atletas. Nessa coleta foi observado que não houve mudanças significativas da temperatura superficial da pele do antebraço.

Palavras-chave: Jiu Jitsu, Termografia, Preparação Física

ABSTRACT

Jiu Jitsu is considered one of the oldest martial arts in the world, this martial art consists of defensive and offensive actions that aim to dominate the opponent through techniques such as immobilization and strangulation. Brazilian jiu-jitsu is considered a predominantly aerobic sport with moderate activation of the glycolytic system. Infrared medical thermography is a non-invasive and non-radioactive analysis instrument capable of analyzing physiological functions related to skin temperature control. Soon the research aims to identify the thermal reaction of the forearm before and after simulated jiu jitsu combat. The research is classified as a direct and descriptive study in a transversal way with a quantitative approach. The setting was the Academia Uniesportiva Fametro, the universe of research was jiu jitsu athletes and the sample consisted of 10 athletes. In this collection, it was observed that there were no significant changes in the surface temperature of the forearm skin.

Keywords: Jiu Jitsu, Thermography, Physical Preparation

¹Graduando No Curso De Educação Física Do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO

² Mestre em Ciência do Desporto. Professor Adjunto Do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO

1. INTRODUÇÃO

O Jiu Jitsu é considerado umas das artes marciais mais antigas do mundo, segundo o site da CBJJ (Confederação Brasileira de Jiu Jitsu,2017), teve origem na Índia, essa arte marcial consiste em ações defensivas e ofensivas que tem como objetivo dominar o adversário através de técnicas como imobilizações e estrangulamentos.

No jiu-jitsu brasileiro, devido à observação fisiológica, respostas como concentrações de lactato sanguíneo e estrutura temporal das lutas, é considerado um esporte predominantemente aeróbico com ativação moderada do sistema glicolítico. A análise dos atletas durante a competição é essencial para entender o esporte, pois acredita-se que nessas ocasiões, os atletas atingem o pico máximo de esforço, isso permitiria uma compreensão mais profunda das demandas fisiológicas e técnico-táticas impostas aos atletas.

A termografia médica infravermelha é um instrumento de análise não invasiva e não radioativa capaz de analisar funções fisiológicas relacionadas ao controle da temperatura da pele, importante órgão na regulação da temperatura corporal. A termografia detecta a luz infravermelha emitida pelo corpo e visualiza mudanças na temperatura corporal relacionadas à alteração no fluxo sanguíneo. Não é um método que mostra anormalidades anatômicas, porém é capaz de mostrar mudanças fisiológicas.

Desta feita, formulou-se a seguinte questão da atividade investigativa: Qual a reação térmica do antebraço pré e pós combate simulado de Jiu Jitsu?

De forma hipotética e baseada no conhecimento empírico do pesquisador, pode-se supor que haverá variações térmicas superficiais do antebraço após combate simulado de jiu jitsu. Assim sendo o objetivo da pesquisa é analisar as variações fisiológicas do antebraço pré e após combate.

Assim sendo, os objetos de estudo desta pesquisa são: As variações térmicas do antebraço em combates de jiu jitsu. Logo, o objetivo da pesquisa é verificar se vai haver alterações térmicas no mesmo.

Em busca no site eletrônico Google Acadêmico e Scielo foi verificado 10 estudos sobre o tema proposto, todavia, nenhum foi ambientado no município de Fortaleza, e esse tal fato também justifica esta pesquisa.

Segundo Rufino e Darido (2009) afirmam que essa arte (Jiu Jitsu) está em constante transformação, e a cada dia cresce o número de praticantes, de campeonatos, federações e também o número de golpes, chaves e posições relacionados a modalidade. De acordo com Giorgio et al. (2002) a termografia é uma técnica não destrutiva, bidimensional, utilizada na medição do campo de temperatura da superfície de todos os tipos de materiais.

O presente estudo terá relevância pois será importante para professores e treinadores de jiu jitsu entenderem um pouco mais após quanto tempo a temperatura superficial do antebraço retorna aos níveis normais podendo indicar uma diminuição da fadiga, potencializando e melhorando o corpo do atleta.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 JIU JITSU

Como salienta Gurgel (2017), há mais de 2.500 anos apareceria a primeira forma de auto - defesa criada pelo homem sem uso de armas, foi nesse momento que nasceu o Jiu Jitsu, originado por monges budistas, de traços físicos muito franzinos, tornando-os alvo de muitos ataques durante as peregrinações. Baseado no conhecimento dos animais, eles desenvolveram força de alavancas, técnicas de auto – defesa e a partir de então não foram mais saqueados.

De acordo com Rufino (2011) após a sua origem na Índia acredita-se que o jiu jitsu tenha sido migrado para a China, e logo após para o Japão onde foi desenvolvido e popularizado. Com a primeira grande guerra alguns japoneses migraram para o Ocidental e também para o Brasil, e Belém do Pará foi a cidade escolhida para viver pelo Conde Koma, que era campeão japonês na época, coincidentemente lá residia Gastão Gracie e seus filhos: Hélio, Gastão, Osvaldo, Carlos e George.

Homem influente, o patriarca dos Gracie ajudou o conde na nova cidade e foi logo conquistando sua amizade, um certo dia como gratidão o conde resolveu ensinar em segredo a mais perfeita forma de luta ao filho mais velho de Gracie, Gastão e logo ele já dominava

com perfeição as técnicas, assim ensinando aos seus irmãos. Seria aí o início de uma história que iria dominar o mundo das lutas (GURGEL 2017).

Segundo Da Costa (2006) o jiu jitsu brasileiro é o esporte individual que mais cresce possuindo cerca de trezentos e cinquenta mil participantes e quinhentos estabelecimentos que ensinam essa prática, isso somente nas grandes capitais. Rufino e Darido (2009) afirmam que essa arte está em contínua transformação, e a cada dia cresce o número de praticantes, de campeonatos, federações e confederações e também o número de golpes, chaves e posições relacionados a modalidade.

2.2 JIU JITSU: PREPARAÇÃO FÍSICA

Nos dias atuais o condicionamento físico vem se tornando cada vez mais importante, tornando-se fator determinante para se alcançar o triunfo nos esportes que exigem das aptidões físicas, em alguns casos superando o talento. Desta forma inúmeros atletas, técnicos e preparadores despendem cada vez mais importância para a preparação física (FORTEZA, 1999; GOMES, 2001).

De acordo com Assis et al (2005) os esportes competitivos, como o Brazilian Jiu Jitsu, exigem treinamentos intensos, havendo sem dúvida sobrecarga ao corpo humano. Nos esportes de contato esta sobrecarga é ainda maior, pois ainda envolve o peso do outro atleta. O treinamento físico pode ser entendido como o conjunto de meios utilizados para o desenvolvimento das qualidades técnicas, físicas e psicológicas de um atleta ou de uma equipe, tendo como objetivo final obter o melhor desempenho na fase certa (TUBINO, 1984).

É válido observar que o desenvolvimento da musculatura do antebraço e conseqüentemente o aumento da circunferência dessa região podem auxiliar na melhoria da força isométrica de preensão manual durante o combate, dado que a circunferência do antebraço estava positivamente correlacionada com a média da força isométrica de preensão manual mantida durante a luta ($r = 0,724$). Além disso, os valores de correlação da força isométrica máxima de preensão manual com a circunferência do antebraço foram ligeiramente maiores ($r = 0,706$ para o lado direito e $r = 0,684$ para o lado esquerdo) do que o observado ($r = 0,54$) por Moreira et al (2003).

Os sistemas energéticos nos curtos intervalos entre as lutas, não tem tempo suficiente para a ressíntese de ATP pelas vias aeróbias, o que torna os esforços dependentes da via anaeróbia láctica. A importância da via glicolítica pode ser expressa pela elevada concentração de lactato sanguíneo (ARTIOLI et al., 2006). Segundo Del Vecchio et al (2007) o aumento da FC de forma não linear pode estar relacionado ao fato que ocorre

predominância de pontuação até o terceiro minuto da luta, quando os atletas ainda apresentam níveis inferiores de fadiga neuromuscular, no entanto em algumas situações, as pontuações acontecem com maior intensidade no final do combate, notando assim que os atletas com melhor condicionamento tendem a deixar a luta correr para, então, se esforçar após o quinto minuto de luta.

Em praticantes de jiu-jitsu é de fundamental importância um bom desenvolvimento da força, principalmente a de membros superiores através de contrações isométricas por sua utilização, devido à técnica ser em geral de extremo contato e não proporcionar espaços para movimentos dinâmicos (MOREIRA et al., 2003). Del Vecchio et al. (2007) indicam que os atletas de Brazilian Jiu-Jitsu necessitam de alta força isométrica.

Hakkinen; Kraemer (2004) o treinamento de força é uma prática normal no esporte de alto rendimento, incluindo as lutas, desta forma, é indicado que o treinamento da potência seja realizado contra resistências significantes. É indicado que após a preparação geral a força seja desenvolvida em situações envolvendo técnicas específicas de luta (BLAIS; TRILLES, 2006). No caso das lutas, os lutadores têm de apresentar potência vencendo grande resistência tais como: gravidade e defesa do adversário. Para o desenvolvimento da força explosiva em lutas é indicado cargas entre 70 a 90% da força máxima (PLATONOV, 2004).

Do ponto de partida da flexibilidade e da velocidade aplicada ao Jiu Jitsu, a velocidade de reação que é o intervalo entre o momento de apresentação de sinal externo e o início da resposta muscular apropriada, é essencial para lutadores, uma vez que para realizar o ataque no decorrer da luta o atleta tem de estar atento às ações do adversário para que possa manter o ataque, contra golpear ou esquivar-se. Isto depende do grau de atenção e da velocidade de reação (LIMA et al., 2004). Porém, Platonov (2004) aponta que em esportes de lutas os atletas não têm tempo para reagir à ação propriamente dita, desta forma os atletas utilizam-se de processos antecipatórios a sinais expressos que levariam a determinada ação, assim eles antecipam a defesa antes mesmo do ataque ser realizado.

A velocidade de contração depende do teor de ATP na musculatura e de sua ressíntese que se dá quase exclusivamente pelo metabolismo glicolítico. Ainda como fator determinante pode-se relatar a proporção entre fibras lentas e rápidas, uma vez que a velocidade da transmissão de estímulo é maior em fibras rápidas e realizam atividade enzimática fosfática maior (BARBANTI, 2001). O American College of Sports Medicine (ACSM, 2003) define flexibilidade como capacidade de movimentar uma articulação por meio de sua amplitude de movimento completo, e é importante tanto no desempenho atlético como em atividades diárias. Powers; Howley (2000) diz que, um grau elevado de flexibilidade de todas as articulações podem não ser desejáveis em alguns esportes, sendo a flexibilidade excessiva em geral um indicativo de propensão a lesões no esporte de contato. O aumento da massa muscular pode diminuir a flexibilidade, mas reduz também as chances de lesões por aumentar

a estabilidade. As artes marciais exigem hiperextensibilidade em determinadas articulações, específicas de cada esporte.

O Brazilian Jiu-Jitsu exige um bom nível de amplitude de tronco para execução de seus movimentos específicos. O treinamento da flexibilidade permite uma maior amplitude de movimento, e permite maior velocidade na execução dos movimentos, devido ao fato que uma maior distância existente entre a origem e inserção muscular proporciona maior campo de ação para o desenvolvimento da velocidade, ainda uma boa flexibilidade facilita o aprendizado e execução dos gestos técnicos específicos de cada modalidade de luta. De forma geral é vantajoso para os lutadores apresentarem boa flexibilidade em todas as articulações do corpo (CASTAÑEDA, 2004). Rosa (2006) O desenvolvimento da flexibilidade parece ser importante em alguns aspectos como a luta no solo, contudo pode não ser um determinante de sucesso esportivo.

2.3 TERMOGRAFIA

Nos tempos mais antigos da história, os antigos filósofos e médicos gregos (Platão, Aristóteles, Hipócrates e Galeno) assumiram e se atraíram com o elo entre o calor e a vida. A origem do calor humano não era contestada. Em contrapartida, os antigos especulava os meios pelos quais o calor se dissipava do corpo. A respiração era vista como um mecanismo de resfriamento, pois podia experimentar a temperatura mais quente do ar exalado (LOMAX, 1979).

O estudo da radiação infravermelha (IR) começou primeiramente com os experimentos óticos de Della Porta no final do século XVI. Dois séculos mais tarde Sir William Herschel, usando um espectroscópio, descobriu que o sol irradiava raios infravermelhos. Esta descoberta e sua relação com a luz não se tornaram claras até a metade do século XIX, quando o filho de Herschel um pioneiro no campo da fotografia, produziu em papel, a primeira termografia. (PUTLEY, 1982).

Uchôa et al (2018) A termografia foi desenvolvida nas duas últimas décadas e aplicada em medicina esportiva e medicina fi campos, utilizados para o diagnóstico de lesões esportivas e lesões musculares causadas por tensão após treinamento resistido. Recentemente, pesquisadores investigaram a resposta térmica durante e após o exercício. A mesma foi reconhecida como um diagnóstico completamente seguro, indolor, sem radiação ionizante, contato ou contraste. O método envolve a detecção de radiação infravermelha

emitida pela pele e fornece a análise de funções fisiológicas relacionadas à temperatura da pele.

A termografia fundamenta-se na captação da radiação infravermelha emitida pelo corpo humano revelando a distribuição térmica das superfícies corporais. É um exame de diagnóstico não invasivo, rápido e sem contraindicações ou efeitos colaterais, além de ser um significativo indicador de disfunções fisiológicas, já que a temperatura corporal é um indicador de condição de saúde. (ALFIERI, FM et al. 2018)

De acordo com Júlio César e Maria do Rosário (2016), a termocâmara gera informações a partir do contato e interação do corpo humano com os objetos e materiais e por meio do mapeamento das transferências de calor emanadas dessas relações. Na Medicina do Esporte, o uso da termografia pode proporcionar melhores resultados aos atletas por ser um instrumento na identificação de riscos e na prevenção de lesões, além de ser uma importante ferramenta no acompanhamento do treinamento esportivo, a partir da avaliação da quantificação da carga de trabalho, os atletas são expostos a um estresse físico do treinamento e de competições e também as reações por sobrecarga são frequentes (CORTÊ E HERNANDEZ 2016).

Independentemente da resposta individual a qualquer sessão de exercício em particular, as mudanças na temperatura da pele são comumente observadas para dissipar o calor gerado pela atividade muscular. Assim, o monitoramento da temperatura da pele é visto como um método válido para monitorar a resposta térmica do corpo ao exercício e a eficiência da capacidade de termorregulação de um indivíduo bem como a eficácia da recuperação pós-exercício. Nos últimos anos, a observação de respostas termorregulatórias por meio de imagens térmicas do corpo tem sido usada para avaliar o nível de aptidão física (ADAMCZYK 2016).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Tipo de Estudo

A pesquisa se classifica como um estudo direto e descritivo de modo transversal com uma abordagem quantitativa.

Segundo Pradanov et al. (2001, p;52) afirma que a abordagem quantitativa “considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classifica-las e analisa-las. Requer o uso de recursos e técnicas estatísticas (percentagem, média)”.

A pesquisa descritiva é aquela que visa apenas a observar, registrar e descrever as características de um determinado fenômeno ocorrido em uma amostra ou população, sem, no entanto, analisar o mérito de seu conteúdo. E no estudo transversal, a pesquisa é realizada em um curto período de tempo, em um determinado momento, ou seja, em um ponto no tempo, tal como agora, hoje. (FONTELLES et al. 2009)

3.2 Período e local da pesquisa

O cenário da pesquisa se dará na academia da instituição, Academia Esportiva Unifametro, localizada na rua Padre Ibiapina, número 1387, no bairro Jacarecanga, Fortaleza – CE. O local escolhido para esse estudo se deu por ser um local viável para os participantes que realizarão os testes, quanto para quem iria avaliar. A pesquisa teve 1 dia de realização de coletas e foi realizada no dia sete de novembro de 2020.

3.3 Amostra

O universo da pesquisa consistiu em homens e mulheres praticantes de Jiu Jitsu entre 17 e 30 anos de idade, que já treinam a 2 anos. A amostra foi composta por 10 indivíduos que compõem o cenário de estudo.

3.4 Sujeito da Pesquisa

Os indivíduos participantes da amostra foram convidados a participar da pesquisa pelo autor do estudo no ambiente da Academia Esportiva Unifametro depois de devida autorização das instituições através do Termo de Anuência.

Foi marcado dia e horário para que estes comparecessem ao local já citado como cenário da pesquisa, e então foi aplicado o instrumento de coleta de dados.

3.4.1 Critérios de Inclusão / Exclusão

Foram incluídos na amostra atletas de Jiu Jitsu, com graduação de faixa azul e roxa, que treinam no mínimo a 2 anos.

Foram excluídos da amostra todos aqueles participantes que não se encaixavam no perfil determinado pelo autor, que não puderam está presente no dia da coleta de dados e que porventura não assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.

3.5 Coleta de dado e Instrumento de Coleta

A câmera utilizada para o estudo foi a câmera de infravermelho FLIR E8, com imagens térmicas de resolução de infravermelho de 76.800 (320 x 240) pixels nítidos. Sensibilidade Térmica $> < 0.06^{\circ}\text{C}$, Faixa de Temperatura: -20°C a 250°C , Modos de medição: Ponto central, área detecção automática de ponto Quente/Frio, Frequência da imagem: 9Hz, Campo de visão: $45^{\circ} \times 34^{\circ}$, Foco: Foco Fixo Detecção Automática de Ponto Quente/Frio: Marcadores Automáticos min/máx. dentro da área.

Tivemos como região de interesse o antebraço, foi utilizado um protocolo de 15 minutos em repouso antes de fazer a captura das fotos termográficas, em uma sala com temperatura controlada em 16°C . Para que não houvesse nenhuma alteração foi pedido para que os atletas de jiu jitsu não encostassem, coçassem ou pressionassem a pele.

3.6 Aspecto Ético

Todas as informações necessárias sobre a pesquisa estavam presentes no TCLE que foram devidamente assinados por todos os pesquisados de forma espontânea e voluntária. Para que o pesquisador pudesse realizar a coleta de dados nas instituições já citadas como cenários de pesquisa, foi solicitada autorização dos responsáveis por meio da assinatura no Termo de Anuência.

Vale reforçar que os participantes tiveram a identidade preservada, puderam desistir a qualquer momento do estudo e não sofreram nenhum risco ou dano físico, mental ou social.

A pesquisa está de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

3.7 Análise dos dados

Foi efetuada uma análise exploratória dos dados de forma a detectar possíveis erros na introdução dos dados. Posteriormente foi efetuado a análise descritiva das diferentes variáveis através das médias e respectivos desvios padrão e intervalos de confiança a 95% (IC95%). Após esse procedimento foi verificado a normalidade das variâncias e co-variâncias através do teste *Shapiro-Wilk*, a homogeneidade através do teste *Levene*. Para a análise inferencial foi efetuada um T-TESTE para medidas repetidas. A estimativa do tamanho do efeito foi apresentada através do D de Cohen, com pontos de corte de 0.10, 0.25, 0.40 representando pequenos, médios, alto efeito, respectivamente (Cohen, 1988). O nível de significância será estabelecido em 5%.

4. RESULTADOS

Table 1 Variável antropométrica - média \pm desvio padrão.

Variáveis Antropométricas	Média \pm Desvio padrão
Idade (anos)	21,80 \pm 4,07
Massa Corporal (kg)	76,40 \pm 9,02
Estatura (cm)	170,70 \pm 0,08

Analisando a temperatura da pele, não foi encontrada diferenças significativas entre os momentos pré e pós, tanto no antebraço direito quanto no esquerdo, com valores (33,22 \pm 0,69 e 33,81 \pm 0,88, $p=0,056$, IC95= -1,19; 0,01, $d= 0,746$), (33,26 \pm 0,80 e 33,63 \pm 1,03; $p=0,278$, IC95=(-1,09; 0,35), $d= 0,401$) e respectivamente para perna direita e esquerda.

Tabela 1 – Médias \pm Desvios Padrão da temperatura da pele, dos antebraços, entre os momentos pré e pós intervenção.

Variáveis	INTERVENÇÃO?			
	Pré	Pós	(IC95%) P-valor	Tamanho do efeito (D de Cohen)
TAD	33,22 \pm 0,69	33,81 \pm 0,88	0,056 (-1,19; 0,01)	0,746
TAE	33,26 \pm 0,80	33,63 \pm 1,03	0,278 (-1,09; 0,35)	0,401

* $p<0,01$ entre os momentos pré e pós intervenção. CRIAR LEGENDA PARA AS ABREVIACÕES.

5. DISCUSSÕES

Neste capítulo apresentam-se as respectivas discussões, tendo como base a pesquisa realizada com atletas de Jiu Jitsu na cidade de Fortaleza. Como já foi mencionado os objetivos dessa pesquisa consistiu no interesse do pesquisador em investigar se haveria alterações significativas na temperatura superficial do antebraço após um combate simulado.

É um tema bastante escasso com relação a estudos e pesquisas, mas foi encontrado um arquivo: “Lactate Concentration Is Related to Skin Temperature Variation After a Specific Incremental Judo Test”, este estudo teve como objetivo analisar a temperatura da pele em judocas após um teste incremental específico e para determinar se as medidas antropométricas e fisiológicas podem ser explicadas pela variação na média. Os participantes da pesquisa foram 23 judocas do sexo masculino, em uma faixa etária entre 16 e 26 anos, os procedimentos do estudo se deram por Antropometria e o protocolo para o teste os atletas foram instruídos a evitar treinamentos intensos 2 dias antes do mesmo, foram instruídos também a evitar bebidas alcólicas, cafeínas, grandes refeições, cremes, cosméticos e tomar banho por 4 horas antes da avaliação.

As respostas de temperatura da pele em todas as ROIs desse estudos foram analisadas, e apenas a testa diminuiu significativamente 5 minutos após o teste (p , 0,05), enquanto o tórax, perna direita posterior, braço direito posterior, braço esquerdo posterior, ombro esquerdo posterior, parte superior das costas e parte inferior das costas aumentaram (p , 0,05). As regiões do braço direito posterior e braço esquerdo posterior permaneceram aumentadas 10 minutos após o teste (p , 0,05), enquanto a testa, perna direita anterior, perna esquerda anterior, ombro direito anterior, abdômen, braço direito posterior e braço esquerdo posterior diminuíram significativamente (p , 0,05). Após 15 minutos, 19 das 26 ROIs analisadas diminuíram significativamente. Os resultados também indicam que a temperatura epitelial pós-treinamento é sensível às variações orgânicas, e a termografia pode ser aplicada após o esforço como indicativo da intensidade exercida. A aplicação prática desses achados em treinamento e competição pode resultar em menor demanda por medidas invasivas, o que pode diminuir o custo da avaliação dos atletas.

Em um outro momento o pesquisador encontrou um outro artigo cujo o título: “Immune Response Related With Skin Thermal Pattern in Judokas: A New Application For Infrared Thermography?” Este estudo investigou a associação entre a temperatura da pele corporal (BST) e a resposta imunológica após o treinamento de judô, e comparou as respostas imunológicas. Para isso, avaliamos 32 faixas pretas judocas da Seleção Nacional Juvenil da Espanha que tinham entre 18 e 35 anos, fazendo medições de células e a temperatura superficial da pele foram realizadas no pré-treinamento e 24 horas após o treinamento.

A temperatura da pele do corpo foi estimado pela temperatura da pele de 4 regiões de interesse (tórax, braço, coxa e panturrilha). Os principais resultados indicaram que 13 judocas foram classificados como SPT (manchas) e 19 como LOC (localizado). Na comparação entre LOC, SPT teve um BST significativamente menor pós-treinamento, menor concentração sanguínea de leucócitos e neutrófilos. Em conclusão, o BST e o sistema imunológico a

resposta após o treinamento de judô parece não estar associada. Como sempre, quando o padrão térmico da pele é considerado, a pele SPT o padrão térmico apresentou um BST pós-treinamento inferior, leucócitos e neutrófilos em comparação com o grupo LOC. Esses resultados mostram uma possível relação entre a temperatura da pele padrão e respostas imunológicas pela primeira vez.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo mostrou que analisando a temperatura da pele, não foi encontrada diferenças significativas entre os momentos pré e pós, tanto no antebraço direito quanto no esquerdo. Conclui-se que através do método escolhido, os atletas e treinadores de jiu jitsu salienta-se a importância de compreender após quanto tempo a temperatura superficial do antebraço retorna aos níveis normais podendo indicar uma diminuição da fadiga, potencializando e melhorando o corpo do atleta.

O trabalho realizado contemplou o que era esperado pelo autor e as hipóteses apresentadas acabaram-se confirmadas com os resultados obtidos no que desrespeita o antebraço. As discussões não se encerram por aqui pois sabemos que o jiu jitsu juntamente com a termografia e a preparação física podem trazer ainda mais resultados interessantes a serem estudados. O autor também sugere o aprofundamento e mais estudos no que desrespeita as lutas e os objetos de estudos aqui mencionados.

REFERÊNCIAS

- ADAMCZYK, Jakub Grzegorz *et al.* **Is it possible to create a thermal model of warm-up? Monitoring of the training process in athletic decathlon.** *Infrared Physics & Technology*, Inglaterra, p. 1-5, 14 abr. 2016
- Alfieri, FM, et al. **“Uso da termografia como método de avaliação na medicina física e de reabilitação”.** *Acta Fisiátrica*, vol. 24, nº 3, 2018. *DOI.org (Crossref)*, doi:10.5935/0104-7795.20170027.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição.** 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- ARTIOLI, G. G.; FRANCHINI, E.; LANCHÁ JÚNIOR, A. H. **Perda de peso em esportes de combate de domínio: revisão e recomendações aplicadas.** *Rev Bras Cineantr Des Hum*, v. 8. 2006. p. 92-101

- ASSIS, M. M. V.; GOMES, M. I.; CARVALHO, E. M. S. **Avaliação isocinética de quadríceps e ísquiotibiais nos atletas de jiu-jitsu.** *Rev Bras Prom Saúde*, p. 85-89, 2005.
- BARBANTI, V. J. **Treinamento físico: bases científicas.** São Paulo: CLR Baleiro, 2001.
- BLAIS, L.; TRILLES, F. **The progress achieved by judokas after strength training with a judo-specific machine.** *J Sports Sci Med*, v. 5, 2006.
- CASTAÑEDA, P. E. G. **Importancia del desarrollo óptimo de la flexibilidade en las artes marciales.** *EFDeportes*: revista digital, Buenos Aires, n. 69, 2004.
- CESAR, J.R.P.S; MIRA, M.R.G. **Termografia: Ferramenta Auxiliar na pesquisa de materiais e no design de produtos.** São Paulo: FAUUSP, 2016.
- CÔRTE, Ana Carolina Ramos e; HERNANDEZ, Arnaldo José. **TERMOGRAFIA MÉDICA INFRAVERMELHA APLICADA À MEDICINA DO ESPORTE.** *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, [S.L.], v. 22, n. 4, p. 315-319, ago. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220162204160783>.
- DA COSTA, L. **Atlas do esporte no Brasil: Jiu Jitsu.** Rio de Janeiro: CONPEFE, 2006
- DEL VECCHIO, F. B. et al. **Análise morfo-funcional de praticantes de brazilian jiu-jitsu e estudo da temporalidade e da quantificação das ações motoras na modalidade.** *Mov Percepc*, v. 7, n. 10, p. 263-281, 2007.
- FONTELLES, M.J. et al. **METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA: DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE PESQUISA.** Universidade UNAMA, 2009.
- FORTEZA, A. *Entrenamiento deportivo: alta metodologia.* Cuba: Komekt, 1999.
- GIORGIO, G.; MEOLA, C. **Comparison between pulsed and modulated thermography in glass-epoxy laminates.** *NDT&E International*, London, v. 35, p. 287-292, 2002
- GOMES, A. C. **Treinamento desportivo: estrutura e periodização.** Porto Alegre: Artmed, 2001.
- GURGEL, Fábio. **3 Motivos porque você precisa colocar se filho no jiu jitsu.** Rio de Janeiro, 2017
- HÄKKINEN, K.; KRAEMER, W. J. **Treinamento de força para o esporte.** Porto Alegre: Artmed, 2004.

- LIMA, E. V. et al. **Estudo da correlação entre a velocidade de reação motora e o lactato sangüíneo em diferentes tempo de luta no Judô.** *Rev Bras Med Esporte*, v.10, n.5, p. 339-343, 2004.
- LOMAX, E. Historical development of concepts of thermoregulation. In.: *Body Temperature ã Modern Pharmacology ã Toxicology*. New York, Marcel Dekker, 1979, vol 6.
- M. L. BRIOSCHI, A história da termografia, Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2008.
- MOREIRA, S. R. et al. **Correlação de variáveis antropométricas de membros superiores com a força de preensão manual em praticantes de jiu-jitsu.** *Motriz*, v. 9, n.1, p. S147-148, 2003.
- PLATONOV, V. N. **Teoria geral do treinamento desportivo olímpico.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- PRODANOV, C. C. **Manual de metodologia científica.** 3. ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2001.
- POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho.** 3. ed. Barueri: Manole, 2000.
- PUTLEY, E.H. The development of thermal imaging systems. In.: RING, E.F.J.; PHILLIPS, B. *Recent advances in medical thermology*. New York, Plenum Press, 1982.
- https://www.researchgate.net/profile/Manuel_Quintana3/publication/331608451_Lactate_Concentration_Is_Related_to_Skin_Temperature_Variation_After_a_Specific_Incremental_Judo_Test/links/5cb588c7299bf1209768530e/Lactate-Concentration-Is-Related-to-Skin-Temperature-Variation-After-a-Specific-Incremental-Judo-Test.pdf
- ROSA, R. R. **Testes de controle no judô: proposta de avaliação da resistência especial do judoca.** 2006.
- RUFINO, L. G. B.; MARTINS, J. C. **O jiu jitsu brasileiro em extensão.** *Revista Ciência. Ext.* v.7, n.2, p. 100, 2011.

TUBINO, M. J. G. *Metodologia científica do treinamento desportivo*. 3. ed. São Paulo: Ibrasa, 1984.

UCHÔA, Paulo; MATOS, Filipe; NEVES, Eduardo Borba; SAAVEDRA, Francisco; ROSA, Claudio; REIS, Victor Machado; VILAÇA-ALVES, José. Evaluation of two different resistance training volumes on the skin surface temperature of the elbow flexors assessed by thermography. **Infrared Physics & Technology**, [S.L.], v. 93, p. 178-183, set. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.infrared.2018.07.038>.