

Influência do desgaste fisiológico na execução do gesto técnico do chute frontal durante uma luta simulada de kickboxing: um estudo de caso

Influence of physiological wear in the implementation of the technical gesture of the frontal chute during a simulated kickboxing fight: a case study

Influencia del desgaste fisiológico en la ejecución del gesto técnico del paracaídas frontal durante un combate de kickboxing simulado: un estudio de caso

Recebido: 18/11/2021 | Revisado: 24/11/2021 | Aceito: 25/11/2021 | Publicado: 05/12/2021

Pollyana Mayara Nunhes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8162-0866>
Universidade Estadual de Maringá, Brasil
E-mail: polly_nunhes@hotmail.com

Kauana Borges Marchini

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8968-9355>
Universidade Estadual de Maringá, Brasil
E-mail: kauanamarchini@gmail.com

Aiessa Belize Balko

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8040-8262>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: aiessanutri@yahoo.com.br

Francisco de Assis Manoel

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1841-5637>
Universidade Estadual de Maringá, Brasil
E-mail: manoel-fa@hotmail.com

Bruno Melo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9201-8125>
Universidade Estadual de Maringá, Brasil
E-mail: brunomelo-89@hotmail.com

Dayane Cristina de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4552-6500>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: daynycs@gmail.com

Resumo

Objetivo: Analisar a eficiência mecânica do chute frontal no kickboxing visando identificar se o desgaste fisiológico pode influenciar o desempenho do gesto técnico durante um combate. Métodos: Participaram do estudo dois praticantes da modalidade. Apenas um foi analisado e o outro participou somente na fase da simulação de combate. A pesquisa ocorreu em duas fases, iniciando com o teste progressivo em esteira para a identificação dos limiares de lactato e frequência cardíaca. Amostras de sangue do lóbulo da orelha foram coletadas em repouso e durante o teste sendo ao final de cada incremento. A segunda fase foi a simulação de combate para a identificação de alterações fisiológicas e biomecânicas decorrentes de cada *round*, bem como da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE). Resultados: Correlações altas foram encontradas entre ângulo máximo, amplitude de movimento e porcentagem de fadiga com as variáveis fisiológicas de PSE e concentração de lactato durante a luta, foi observado uma similaridade no padrão cinemático angular dos segmentos analisados, houve um decréscimo nos valores de cada *round* quando comparadas ao valor de repouso, bem como em relação à amplitude de movimento. Conclusão: O desgaste fisiológico encontrado durante os *rounds* em um combate de Kickboxing pode influenciar na angulação máxima e amplitude de movimento do chute frontal com salto.

Palavras-chave: Artes marciais; Desempenho atlético; Fadiga muscular.

Abstract

Aim: To analyze the mechanical efficiency of kick kicking in order to identify if physiological wear can influence the performance of the technical gesture during a combat. Methods: Two practitioners participated in the study. Only one was analyzed the other participated only in the phase of the combat simulation. The research was performed in two phases, starting with the progressive treadmill test for the identification of lactate thresholds and heart rate. Blood samples from the earlobe were collected at rest and during the test at the end of each increment. The second phase was the combat simulation for the identification of physiological and biomechanical changes resulting from each round, as

well as Subjective Effort Perception (PSE). Results: High correlations were found between maximal angle, range of motion and percentage of fatigue with the physiological variables of PSE and lactate concentration during the fight, a similarity was observed in the angular kinematic pattern of the analyzed segments, there was a decrease in the values of each round when compared to the resting value, as well as in relation to the range of motion. Conclusion: Physiological wear encountered during rounds in a Kickboxing match can influence the maximum angulation and range of motion of the front kick with jump.

Keywords: Martial arts; Athletic performance; Muscular fatigue.

Resumen

Objetivo: Analizar la eficacia mecánica de la patada con el fin de identificar si el desgaste fisiológico puede influir en la realización del gesto técnico durante un combate. Métodos: Dos practicantes participaron en el estudio. Uno de ellos fue analizado y el otro participó sólo en la fase de simulación del combate. La investigación se llevó a cabo en dos fases, comenzando con la prueba de cinta rodante progresiva para la identificación de los umbrales de lactato y la frecuencia cardíaca. Se tomaron muestras de sangre del lóbulo de la oreja en reposo y durante la prueba al final de cada incremento. La segunda fase fue la simulación de combate para la identificación de los cambios fisiológicos y biomecánicos resultantes de cada ronda, así como la Percepción Subjetiva del Esfuerzo (PSE). Resultados: Se encontraron altas correlaciones entre el ángulo máximo, la amplitud de movimiento y el porcentaje de fatiga con las variables fisiológicas de PSE y concentración de lactato durante el combate, se observó una similitud en el patrón cinemático angular de los segmentos analizados, existiendo una disminución en los valores de cada asalto al compararlos con el valor de reposo, así como en relación a la amplitud de movimiento. Conclusión: El desgaste fisiológico que se produce durante los asaltos en un combate de Kickboxing puede influir en la angulación máxima y la amplitud de movimiento de la patada frontal con salto.

Palabras clave: Artes marciales; Rendimiento deportivo; Fatiga muscular.

1. Introdução

Cada vez mais as artes marciais vêm ganhando espaço e novos adeptos nas academias. Dentre tantas modalidades de lutas o Kickboxing tem se destacado pelo seu moderno sistema de combate, derivado da combinação de técnicas de outras modalidades tradicionais, como o Boxe, o Karatê, Taekwondo, o MuayThai e o Kung Fu. Sua metodologia basicamente se baseia na junção de golpes de socos, joelhadas e chutes variados (Confederação Brasileira de Kickboxing Tradicional, 2015).

Alguns estudos já demonstraram a importância da análise de golpes básicos nas modalidades de lutas com o intuito de fornecer informações técnicas sobre os princípios mecânicos dos movimentos realizados, a fim de diminuir a margem de erros durante um combate. A avaliação do golpe por parte da equipe técnica, remete à reorganização das tarefas motoras com o objetivo de melhorar o processo de manutenção do desempenho esportivo durante a competição, possibilitando identificar e avaliar as variáveis de maior repercussão no desempenho do golpe, aperfeiçoando a execução da técnica e redimensionando os treinamentos (El-Ashker; Nasr, 2012; Kumar; Kumar, 2012; Santos; Gianfaldoni, 2017).

Além de conhecer os princípios mecânicos dos golpes para otimizar os treinos e melhorar o desempenho dos atletas recomenda-se a análise de variáveis fisiológicas capazes de identificar aspectos como momentos de fadiga, que também podem alterar o desempenho dos praticantes em uma luta de alta intensidade (Lopes-Silva & Franchini, 2021; Lima et al., 2004).

Estudos realizados em outras modalidades como no Taekwondo e no Karatê, verificaram através do chute frontal o padrão de movimento, a velocidade do golpe e a simetria intermembros durante um combate, na tentativa de fornecer um *feedback* aos lutadores, de modo que eles possam otimizar o treino e obter resultados mais positivos nas competições (Andrade & Belmonte, 2006; Rodrigues, 1984; Oliveira et al., 2009). No entanto, estudos que associem esse tipo de avaliação com marcadores fisiológicos são escassos, normalmente, estudos utilizam escalas de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) para obter esse *feedback* (Branco et al., 2013).

Sabe-se que a análise das concentrações de lactato sanguíneo pode possibilitar a identificação de zonas de transição metabólica. A concentração de repouso do lactato sanguíneo varia entre 0,7 e 1,0 mmol (Gobatto; Régis; Ayumi, 2000), já durante o exercício, este valor aumenta exponencialmente, podendo atingir concentrações de até 25,0 mmol (Faude;

Kindermann; Meyer, 2009). Alguns estudos sugerem que o aumento na concentração de lactato sanguíneo guarda relação com o desempenho de um atleta durante uma competição (Lima et al., 2004).

Assim, torna-se interessante avaliar o desempenho dos gestos técnicos e a influência do desgaste fisiológico nestes gestos, em condições similares a uma competição. Desta forma, a análise da eficiência mecânica de um determinado golpe, na simulação de uma competição, visa determinar o quanto o desgaste fisiológico pode influenciar o desempenho desse golpe. Diante do exposto, esse trabalho optou por avaliar o chute frontal no kickboxing, visto que esse é um golpe básico, porém, que pode ser decisivo no resultado de um combate. Assim, este estudo se propõe comparar o padrão cinemático angular dos segmentos de coxa, perna e pé, o comportamento da potência e velocidade de saída no chute frontal com salto durante uma luta simulada de Kickboxing, identificando as possíveis alterações de lactato e PSE ao final de cada *round* com o objetivo de verificar o quanto o desgaste fisiológico pode influenciar o desempenho do gesto técnico.

2. Procedimentos Metodológicos

Amostra

Esta pesquisa se caracteriza como um estudo de caso (Ventura, 2007), no qual participaram dois lutadores de Kickboxing praticantes da modalidade a 1,5 anos, ambos faixas verdes, com frequência de treinamento de cinco dias por semana em período competitivo, sendo que, apenas um foi analisado (19,5 anos; 176,5 cm; 75,9 Kg), e o outro participou somente na fase da simulação de combate. Os voluntários foram previamente esclarecidos de todos os procedimentos experimentais, concordaram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Delineamento Experimental

A pesquisa foi executada em duas fases de testes (Figura 1), sendo que na primeira foi realizada uma anamnese, avaliação antropométrica composta por massa (balança Filizola®, precisão 0,1 Kg), estatura (EstadiômetroSanny®, precisão de 0,1cm) e um teste progressivo em esteira, com temperatura mantida entre 20°C e 24°C para a identificação dos limiares de lactato e frequência cardíaca. Na segunda fase foi realizado uma simulação de combate entre o voluntário *versus* atleta da mesma categoria para a identificação das alterações fisiológicas e biomecânicas decorrentes de cada *round*.

Para ambas as fases da pesquisa, o sujeito foi instruído a chegar aos testes em estado hidratado e a continuar sua dieta normal, abstendo-se da prática de exercícios físicos intensos e consumo de álcool e cafeína durante as 24 horas antes dos testes. Todos os testes foram feitos no mesmo período do dia para minimizar os efeitos das variações biológicas diurnas.

Figura 1. Delineamento Experimental.

| Fase 1 - Laboratório | Fase 2 - Luta Simulada | | | | | | | |
|---|------------------------------|-------------|------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|
| | Repouso | Aquecimento | Round 1 | | Round 2 | | Round 3 | |
| Anamnese; Antropometria; Teste Progressivo; FC; PSE; Lactato | Lactato; PSE; 3 Chutes | 5 min | Combate 3 min | Lactato; PSE; 3 Chutes | Combate 3 min | Lactato; PSE; 3 Chutes | Combate 3 min | Lactato; PSE; 3 Chutes |

Fonte: Autores.

Teste incremental em esteira

O teste incremental de corrida foi realizado em esteira ergométrica (INBRAMED Super ATL, Porot Alegre - Brasil) para a determinação do limiar anaeróbio de lactato e frequência cardíaca. O protocolo do teste foi composto por um aquecimento

prévio de dois minutos a 6 km/h, seguido do protocolo incremental, iniciado a uma velocidade de 8 km/h e com incremento de 1 km/h a cada três minutos, sendo mantido inclinação constante de 1% até exaustão voluntária com incentivo verbal para manutenção do esforço. Durante todo o teste foi monitorada a frequência cardíaca por meio do monitor cardíaco (Polar RS800) e ao final de cada estágio o voluntário foi instruído a indicar o valor correspondente à tabela de percepção subjetiva de esforço (Borg, 1982).

Foram coletadas amostras de sangue do lóbulo da orelha (25µl) em repouso, durante o teste sendo ao final de cada incremento (30 segundos de pausa entre os estágios), ao final, e no 3°, 5° e 7° minutos do término do teste. Este procedimento foi efetuado pelo método de punção realizada no lóbulo da orelha por meio de um pequeno furo feito com o auxílio de uma lanceta própria e descartável; o sangue foi coletado por um tubo capilar heparinizado e imediatamente acondicionado em um tubo tipo Ependorff contendo 50µl de fluoreto de sódio (NaF) a 1%. Essas amostras foram analisadas eletroquimicamente no equipamento YSI 2300 STAT (Yellow Springs Ind, Ohio – USA).

O limiar anaeróbico foi determinado pelo método $D_{\text{máx}}$ proposto por Cheng et al. (1992), no qual é considerado o ponto na curva de regressão que esta mais distante da linha formada pelos dois últimos pontos da curva.

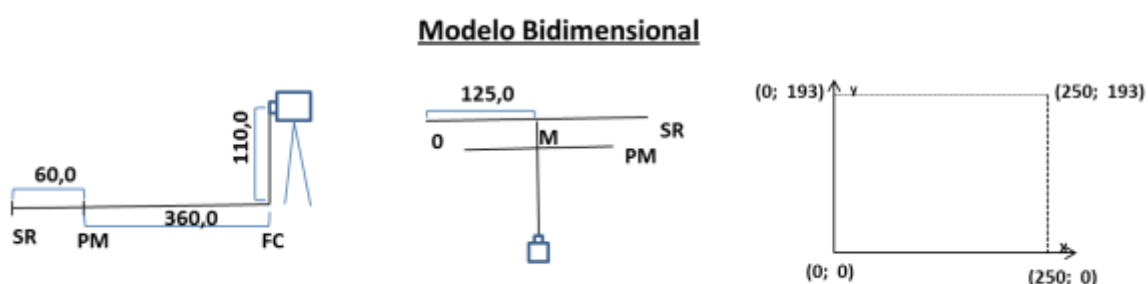
Simulação do Combate

A simulação do combate aconteceu entre os dois voluntários do estudo (atletas de mesma categoria/faixa), com a finalidade de identificar as possíveis alterações fisiológicas e biomecânicas decorrentes de cada *round*. A luta simulada foi realizada no mesmo local de treinamento dos atletas, sendo que um espaço foi reservado para realização das filmagens.

O protocolo da luta simulada iniciou com um aquecimento de 5 minutos, seguido por três *rounds* de 3 minutos com intervalo de 1 minuto entre os *rounds*. Ao final do aquecimento e de cada *round*, foram coletadas amostras de sangue (25µl) do lóbulo da orelha para análise das concentrações de lactato concomitante com a realização de três chutes frontal com salto. Todos os chutes foram realizados sob uma plataforma de força (Biomec-400® - EMG System do Brasil LTDA) com medida de 50cm x 50cm, na qual foi analisada a potência e a velocidade de saída de cada chute obtidas por meio do “software” Biomec-4000 disponibilizado pelo próprio fabricante da plataforma de força.

Para as análises da eficiência mecânica dos golpes, foi utilizada uma câmera filmadora Panasonic®, com foco fixo de 30 Hz com *shuttler* ajustado de 1/500, sendo realizadas no plano sagital e utilizando modelo bidimensional (Figura 2). Marcadores reflexivos (adesivos) foram fixados em pontos anatômicos previamente determinados sendo estes: crista ilíaca, côndilo lateral, maléolo lateral, calcanhar e 5ª falange, considerando os segmentos da coxa, perna e pé.

Figura 2. Medidas de calibração do modelo bidimensional.



SR = Sistema de Referência; PM = Plano de Movimento; FC = Foco da Câmera. **Fonte:** Autores.

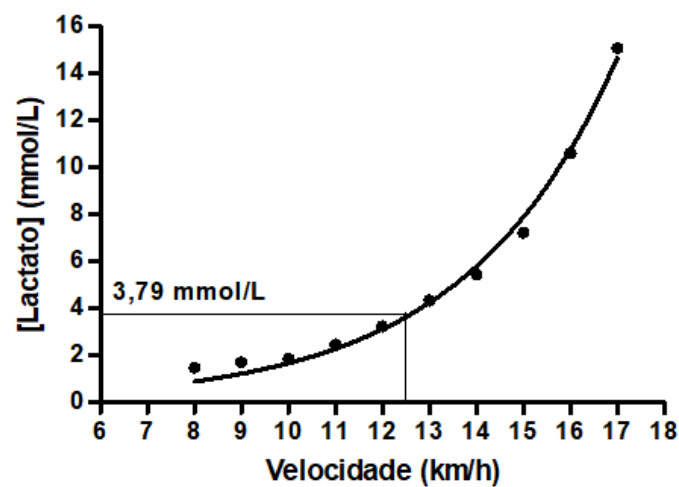
Após a filmagem, foi realizada a captura das imagens de interesse, sendo necessário definir o ciclo do movimento do chute como o último contato do pé esquerdo no solo até o primeiro contato do pé direito no solo. Nos processos de

desentrelaçamento, medição, calibração e reconstrução bidimensional dos marcadores utilizou-se o software SkillSpector®. O software Matlab® foi utilizado para o tratamento dos dados. Foram corrigidos os possíveis erros de paralaxe utilizando o filtro Butterworth. As variáveis analisadas foram: ângulo absoluto, velocidade máxima e amplitude de movimento dos segmentos da coxa, perna e pé, além das variáveis fisiológicas de lactato e PSE.

3. Resultados

A Figura 3 apresenta o comportamento das concentrações de lactato durante o teste progressivo, é possível observar que o limiar de lactato foi encontrado na velocidade de 12,5 km/h correspondendo a 3,79 mmol/L.

Figura 3. Limiar anaeróbio de lactato.



Fonte: Autores.

Na Tabela 1 são apresentados os resultados encontrados durante a segunda fase do estudo (luta simulada), apresentando os valores médios da potência e velocidade de saída dos chutes em cada *round*. Observa-se que a intensidade de todos os *rounds* foi acima do limiar anaeróbio de lactato.

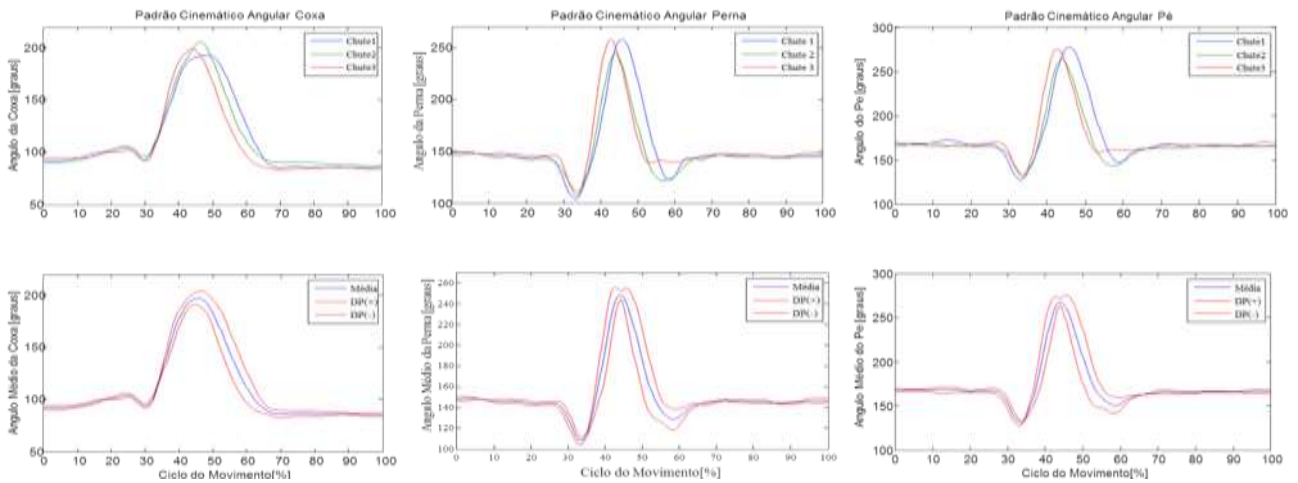
Tabela 1. Concentração de Lactato, Percepção Subjetiva de Esforço, Velocidade de Saída e Potência em cada *round*.

| | Lactato (mmol/L) | PSE | Velocidade de Saída (m/s) | Potência (w/PC) |
|---------|------------------|-----|---------------------------|-----------------|
| Repouso | 1,02 | 7 | 1,18 ± 0,04 | 2,44 ± 0,05 |
| Round 1 | 6,60 | 12 | 1,13 ± 0,05 | 2,37 ± 0,18 |
| Round 2 | 10,30 | 13 | 1,22 ± 0,12 | 2,59 ± 0,21 |
| Round 3 | 11,20 | 15 | 1,11 ± 0,01 | 2,32 ± 0,05 |

Média ± Desvio Padrão. Fonte: Autores.

Foi observado uma similaridade no padrão cinemático angular dos segmentos da coxa, perna e pé ao final de cada *round*. As Figuras 4 A, B e C apresentam o padrão cinemático angular e a média dos três segmentos (coxa, perna e pé) durante a realização dos três chutes na condição de repouso.

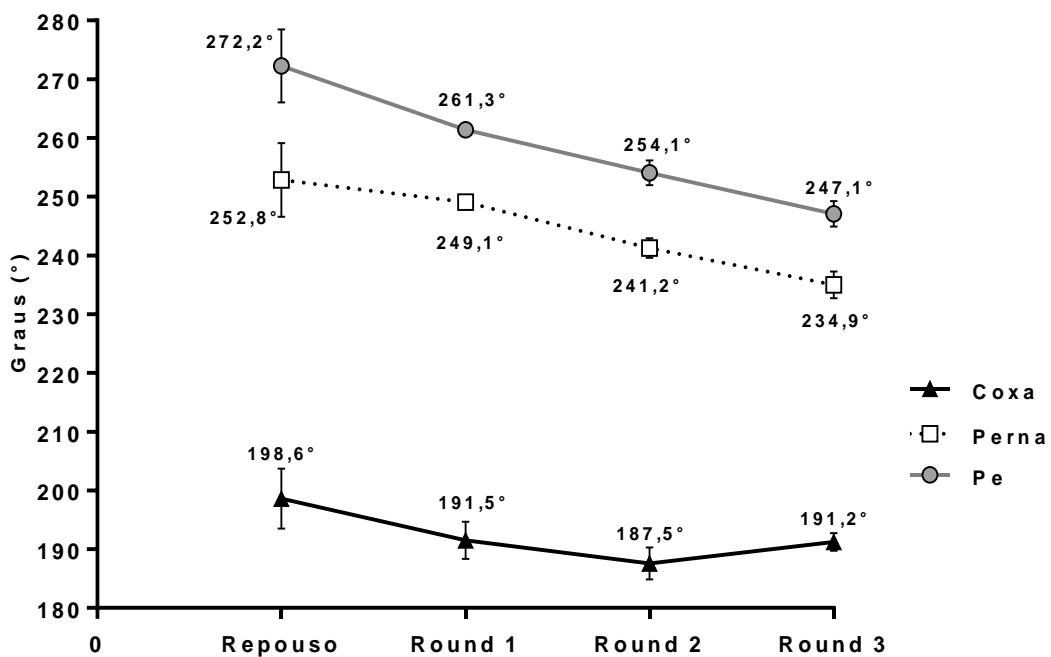
Figura 4. Padrão Cinemático Angular dos segmentos da coxa, perna e pé durante os três chutes e em condição de repouso.



Fonte: Autores.

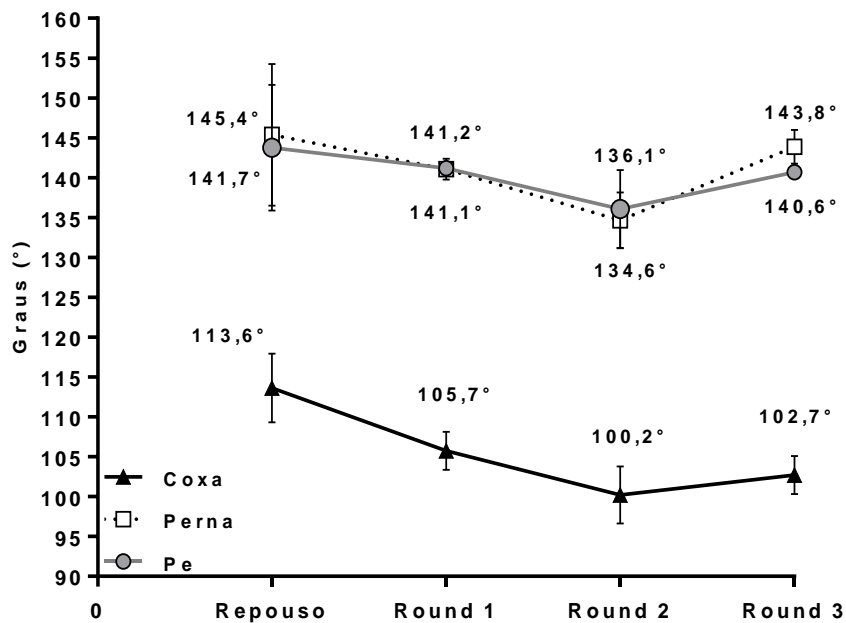
A Figura 5 apresenta os resultados encontrados do ângulo absoluto máximo de cada segmento ao final de cada *round*. É possível observar um decréscimo nos valores de cada *round* quando comparadas ao valor de repouso. O mesmo comportamento pôde ser observado em relação à amplitude de movimento apresentado na Figura 6.

Figura 5. Absoluto Máximo dos segmentos de coxa, perna e pé ao final de cada *round*.



Fonte: Autores.

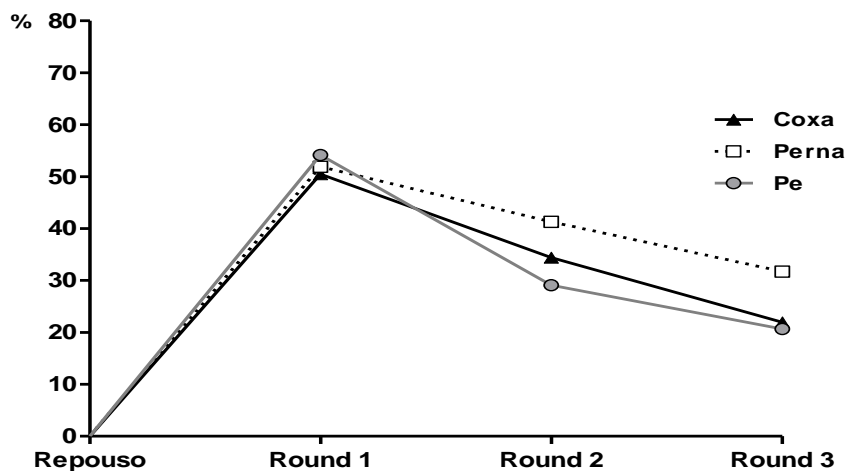
Figura 6. Amplitude de Movimento dos segmentos de coxa, perna e pé ao final de cada *round*.



Fonte: Autores.

A velocidade máxima dos chutes em cada round foi menor quando comparada a velocidade de repouso. A Figura 7 apresenta o percentual de fadiga da velocidade máxima em cada *round*.

Figura 7. Percentual de fadiga da velocidade máxima do chute em cada *round*.



Fonte: Autores.

Correlações altas foram encontradas entre ângulo máximo, amplitude de movimento e percentual de fadiga com as variáveis fisiológicas de PSE e concentração de lactato durante a luta (Tabela 2).

Tabela 2. Coeficiente de correlação entre o ângulo máximo de cada segmento e variáveis fisiológicas

| | PSE | Lactato |
|----------------------|-------|---------|
| Ângulo Máximo Coxa | -0,83 | -0,89 |
| Ângulo Máximo Perna | -0,89 | -0,92 |
| Ângulo Máximo Pé | -0,97 | -0,97 |
| Amplitude da Coxa | -0,91 | -0,96 |
| Amplitude da Perna | -0,39 | -0,53 |
| Amplitude do Pé | -0,05 | -0,11 |
| % de Fadiga da Coxa | 0,96 | 0,96 |
| % de Fadiga da Perna | 0,97 | 0,97 |
| % de Fadiga do Pé | 0,89 | 0,98 |

Fonte: Autores.

Foi encontrada uma correlação alta ($r = 0,97$) entre a concentração de lactato e a PSE em cada *round* da luta, sendo calculado o coeficiente angular e linear da reta. A concentração de lactato ao final de cada *round* pode ser encontrada pela seguinte equação preditiva:

$$\text{Lactato (mmol/L)} = 1,326 \times \text{PSE} - 8,301$$

4. Discussão

Este trabalho teve como objetivo analisar a eficiência mecânica do chute frontal durante a simulação de uma luta de kickboxing, visando determinar o quanto o desgaste fisiológico pode influenciar o desempenho do chute frontal durante uma competição. Considerando a eficiência do chute como um fator importante para o resultado da luta (Ambrozi et al., 2020), e que o lactato é um subproduto da glicólise anaeróbica e um indicador de intensidade de esforço, o aumento de sua concentração em lutadores pode indicar que esses atletas estejam utilizando suas reservas de glicose advinda de um sistema anaeróbio de energia (Gaitanos et al., 1993; Silverthorn, 2010).

No presente estudo, observa-se que esse mecanismo energético de glicose anaeróbica é ativado desde as fases iniciais da simulação do combate, com aumento do lactato logo após o primeiro *round* e elevação desses níveis nos *rounds* seguintes, sendo esse comportamento comumente apresentado na literatura em atividades de alta intensidade (Gaitanos et al., 1993; Ha et al., 2011). Dessa forma, observou-se maiores concentrações de lactato no último *round* juntamente com a perda da potência e da velocidade de saída dos chutes.

Esses resultados corroboram com estudos como o de Lima et al. (2004), o qual afirma que existe uma maior probabilidade de erro conforme o aumento da concentração de lactato, estabelecendo uma relação significativa que pode ser entendida como reflexo da perda de concentração do lutador diante da situação estressante. Bem como o estudo de Cavazani (1991), o qual menciona uma relação inversa entre o alto valor de lactato e a possibilidade de vencer durante a competição.

Entretanto, o estudo de Ouergui et al. (2016) não encontrou diferenças significativas na concentração de lactato pós *rounds* de vencedores de lutas de kickboxing quando comparado aos perdedores, sugerindo que no caso do kickboxing somente o preparo físico não garante grande vantagem para a vitória de um atleta. O mesmo demonstrou que a capacidade em realizar golpes ofensivos, como os chutes, em maior quantidade durante os *rounds* tem alta correlação com o resultado positivo da luta.

Quando analisamos a eficiência mecânica do chute relacionada com as alterações do lactato sanguíneo, pode-se dizer que houve uma maior competitividade no *round* 2, de modo que, apesar do aumento da concentração de lactato, esse *round* foi o momento de destaque da velocidade de saída e da potência dos chutes comparado com os outros *rounds*, ou seja, apesar do desgaste fisiológico indicado pelos valores do lactato há uma eficiência técnica que pode ser crucial no resultado da luta.

Os valores apresentados para PSE após o término da simulação de cada *round*, apresentaram uma alta correlação com o indicador de fadiga utilizado neste estudo. No entanto os valores variaram entre 12 e 15, sugerindo que embora o kickboxing se apresente como uma atividade de alta intensidade o valor máximo de lactato sanguíneo pode não ter sido alcançado, e talvez isso se deva a interferência de fatores psicológicos influenciando a PSE como relatado em outros estudos (Milanez et al., 2011; Tabben et al., 2013), ou pelo fato de os valores de lactato em situação real de competição se diferenciarem dos valores encontrados em situações de simulação, sugerindo que isso aconteça em virtude de a competição designar maiores intensidades de esforço (Colantonio et al., 2001).

Contudo a PSE pode ser um indicativo para controle da intensidade e desgaste na sessão de exercício e nas competições (da Silva et al., 2021), assim como o ajuste e manutenção das cargas de treinos para a modalidade de lutas, uma vez que já se sabe da alta correlação da mesma com os indicativos de desgaste físico e fisiológicos (Milanez et al., 2011; Ouergui et al., 2013; Ouergui et al., 2014). Além disso, este é um método simples e barato, facilitando o controle diário e pontual destas intensidades.

Os resultados apresentados neste estudo apontam a influência do lactato no desempenho do gesto técnico do chute frontal na modalidade de Kickboxing. No entanto, ressaltamos que o tamanho amostral deste estudo seja uma limitação, sugerindo que novos estudos com amostras maiores sejam realizados a fim de contrapor ou comprovar os resultados apresentados. Ainda assim, destacamos o ineditismo do estudo realizado, especialmente em relação à modalidade analisada, o que contribui para a formação dos profissionais que possam atuar com esses atletas.

5. Conclusão

Os resultados do nosso estudo indicam que o desgaste fisiológico encontrado durante os *rounds* em um combate de Kickboxing podem influenciar na angulação máxima e amplitude de movimento do chute frontal com salto, sugerindo que isso possa interferir no desempenho do atleta durante uma situação de combate. Esse desgaste pode ser avaliado pela concentração de lactato, a qual apresentou uma alta correlação com a fadiga, ou pelo método mais simples de baixo custo que é a utilização da PSE.

Referências

- Ambroży, T., Rydzik, Ł., Kędra, A., Ambroży, D., Niewczas, M., Sobilo, E., & Czamy, W. (2020). The effectiveness of kickboxing techniques and its relation to fights won by knockout. *Arch. Budo*, 16, 11-17.
- Andrade, A., Belmonte, A. P., & Viana, M. D. S. (2006). Tempo de reação, flexibilidade e velocidade acíclica de membros inferiores de atletas de taekwondo. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 11(96), 27.
- Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 14(5), 377-381.
- Branco, B. H., Massaça, L. M., Andreato, L. V., Marinho, B. F., Miarka, B., Monteiro, L., & Franchini, E. (2013). Association between the rating perceived exertion, heart rate and blood lactate in successive judo fights (randori). *Asian Journal of Sports Medicine*, 4(2), 125.
- Cavazani, R. N. (1991). *Lactato antes e após sucessivos combates de judô* (monografia). Rio Claro: Unesp, Instituto de Biociências.
- Cheng, B., Kuipers, H., Snyder, A. C., Keizer, H. A., Jeukendrup, A., & Hesselink, M. (1992). A new approach for the determination of ventilatory and lactate thresholds. *International Journal of Sports Medicine*, 13(07), 518-522.
- Colantonio, E., Franchini, E., Matsushigue, K. A., & Kiss, M. A. P. D. M. (2001). Níveis de lactecidemia durante jogo de pólo aquático: estudo preliminar. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 7(5), 152-156.
- Confederação Brasileira de Kickboxing Tradicional. (2015). *História e característica do Kickboxing no Brasil*.
- Da Silva, T. L. T. B., da Silva, J. G., Santos, A. L. S., da Cruz, M. E. S., Macedo, F. N., de Melo, V. U., & Mota, M. M. (2021). Parâmetros fisiológicos de uma sessão de exercício calistênico intermitente de alta intensidade em praticantes avançados. *Research, Society and Development*, 10(5).
- El-Ashker, S., & Nasr, M. (2012). Effect of boxing exercises on physiological and biochemical responses of Egyptian elite boxers. *Journal of Physical Education and Sport*, 12(1), 111.
- Faude, O., Kindermann, W., & Meyer, T. (2009). Lactate threshold concepts. *Sports Medicine*, 39(6), 469-490.

- Gaitanos, G. C., Williams, C., Boobis, L. H., & Brooks, S. (1993). Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. *Journal of Applied Physiology*, 75(2), 712-719.
- Gobatto, C. A., Mendonça, E. R., & Matsushigue, K. A. (2000). Respostas do lactato sanguíneo e da frequência cardíaca em duas diferentes provas do automobilismo. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 6, 29-34.
- Ha, T. H., Seo, H. S., Choo, W. J., Choi, J., Suh, J., Cho, Y. H., & Lee, N. H. (2011). The effect of metabolic syndrome on myocardial contractile reserve during exercise in non-diabetic hypertensive subjects. *Journal of Cardiovascular Ultrasound*, 19(4), 176-182.
- Kumar, A., Kumar, R., & Manisha, R. (2012). VO₂max and haemodynamic profile of woman boxers. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*, 8(2), 123-127.
- Lima, E. V. D., Tortoza, C., Rosa, L. C. L. D., & Lopes-Martins, R. A. B. (2004). Estudo da correlação entre a velocidade de reação motora e o lactato sanguíneo, em diferentes tempos de luta no judô. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 10(5), 339-343.
- Lopes-Silva, J. P., & Franchini, E. (2021). Developing anaerobic power and capacity for combat sports athletes. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 16(1), 60-85.
- Milanez, V. F., Lima, M. S., Gobatto, C. A., Perandini, L. A., Nakamura, F. Y., & Ribeiro, L. F. P. (2011). Correlates of session-rate of perceived exertion (RPE) in a karate training session. *Science & Sports*, 26(1), 38-43.
- Oliveira, L. M., Barbieri, F. A., & Bucken, L. T. (2008). Simetria intermembros no desempenho do chute mae-geri do Karatê. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 16(4).
- Ouergui, I., Davis, P., Houcine, N., Marzouki, H., Zaouali, M., Franchini, E., & Bouhlel, E. (2016). Hormonal, physiological, and physical performance during simulated kickboxing combat: Differences between winners and losers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(4), 425-431.
- Ouergui, I., Hammouda, O., Chtourou, H., Gmada, N., & Franchini, E. (2014). Effects of recovery type after a kickboxing match on blood lactate and performance in anaerobic tests. *Asian Journal of Sports Medicine*, 5(2), 99.
- Ouergui, I., Hammouda, O., Chtourou, H., Zarrouk, N., & Rebai, H. (2013). Anaerobic upper and lower body power measurements and perception of fatigue during a kickboxing match. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, (53)5, 455-460.
- Rodrigues, S. C. P. (1984). Estudo de correlação entre tempo de reação e tempo de movimento no karatê. *Kinesis*.
- Santos, A. S., & Gianfaldoni, M. H. T. A. (2017). Investigando a variabilidade de comportamentos nas Artes Marciais: Um estudo a partir da análise do comportamento. *Revista Brasileira de Psicologia do Esporte* (6)3.
- Silverthorn, D. U. (2010). *Fisiologia humana: uma abordagem integrada*. Artmed Editora.
- Tabben, M., Sioud, R., Haddad, M., Franchini, E., Chaouachi, A., Coquart, J., & Toumy-Chollet, C. (2013). Physiological and perceived exertion responses during international karate kumite competition. *Asian Journal of Sports Medicine*, 4(4), 263.
- Ventura, M. M. (2007). O estudo de caso como modalidade de pesquisa. *Revista SoCERJ*, 20(5), 383-386.