

Capoeira: a prática dessa cultura mantém o prazer mesmo com importante demanda energética

Capoeira: practicing this culture maintains pleasure even with significant energy demands

Capoeira: practicar esta cultura mantiene el placer incluso con importantes demandas energéticas

Sergio Rodrigues Moreira¹ 

Ferdinando O. Carvalho¹ 

Ilma Sabrina Barbosa da Silva¹ 

Karoline T. P. de Andrade¹ 

RESUMO

Para avaliar o prazer e o gasto energético (GE) de capoeiristas durante sua prática, 16 adultos (10H/06M; 27,9±6,8 anos; 75,3±14,8 kg; 170,0±9,0 cm) realizaram uma aula de Capoeira. A frequência cardíaca (FC) foi mensurada pelo *Zephyr™ monitoring system*, seguida do cálculo do GE. Instrumentos psicométricos avaliaram a percepção subjetiva de esforço [PSE: 6/20] e afeto básico/prazer [AB: +5/-5]. A FC, PSE e AB do limiar anaeróbio (LA) e potência máxima (P_{MAX}) foram determinados em cicloergômetro. A intensidade média da aula foi moderada (PSE: 11±2 pontos; 65±7 %FC_{PICO}; 80±12 %FC_{LA}) com momentos intensos (PSE: 14±2 pontos). Durante toda aula ocorreram respostas afetivas positivas (AB: 3±2 pontos). O GE da sessão foi de 366±82 Kcal (281–505 Kcal) para mulheres e 562±126 Kcal (421–784 Kcal) para homens. Conclui-se que uma aula de Capoeira possibilitou GE atendendo recomendações para saúde. O AB (prazer) se manteve independente dos momentos intensos ocorridos na aula.

Palavras-chave: Cultura - Brasil. Metabolismo Energético. Satisfação pessoal.

¹ Universidade Federal do Vale do São Francisco. Projeto CAPOEIRA, Petrolina-PE, Brasil.

Correspondência:

Sergio Rodrigues Moreira. Universidade Federal do Vale do São Francisco, Rua Jequitáí, 11, Boa Esperança, Cond. Alphaville, Petrolina – PE, CEP 563327-095. Email: serginhocapo@gmail.com

ABSTRACT

To assess capoeiristas' pleasure and energy expenditure (EE) during their practice, 16 adults (10M/06W; 27.9±6.8 years; 75.3±14.8 kg; 170.0±9.0 cm) held a Capoeira class. The heart rate (HR) was measured by the Zephyr™ system, followed by the EE calculation. Psychometric instruments evaluated perceived exertion ratings [RPE: 6/20] and feeling scale [FS: +5/-5]. The HR, RPE, and FS of the anaerobic threshold (AT) and maximum power (P_{MAX}) were determined on a cyclergometer. The mean intensity of the session was moderate (RPE: 11±2 points; 65±7 %HR_{PEAK}; 80±12 %HR_{AT}) with intense moments (RPE: 14±2 points). Positive affective responses (FS: 3±2 points) occurred throughout the session. The EE of the session was 366±82 Kcal (281-505 Kcal) for women and 562±126 Kcal (421-784 Kcal) for men. We concluded that a Capoeira session enabled EE to attend the recommendations of health. The FS (pleasure) remained independent of intense moments that occurred in the session.

Keywords: Culture - Brazil. Energy Metabolism. Personal Satisfaction.

RESUMEN

Para evaluar el placer y el gasto energético (GE) de los capoeiristas durante su práctica, 16 adultos (10H/06M; 27,9±6,8 años; 75,3±14,8 kg; 170,0±9,0 cm) realizaron una clase de Capoeira. La frecuencia cardíaca (FC) se midió con el sistema de monitorización Zephyr™, seguido del cálculo de GE. Los instrumentos psicométricos evaluaron la percepción subjetiva del esfuerzo [PSE: 6/20] y el afecto básico/placer [AB: + 5/-5]. La FC, PSE y AB del umbral anaeróbico (UA) y la potencia máxima (P_{MAX}) se determinaron utilizando un cicloergómetro. La intensidad media de la clase fue moderada (PSE: 11±2 puntos; 65±7% FC_{PICO}; 80±12% FC_{UA}) con momentos intensos (PSE: 14±2 puntos). Las respuestas afectivas positivas ocurrieron a lo largo de la clase (AB: 3±2 puntos). El GE de la sesión fue de 366±82 Kcal (281-505 Kcal) para las mujeres y 562±126 Kcal (421-784 Kcal) para los hombres. Se concluyó que una clase de Capoeira hizo posible que GE cumpliera con las recomendaciones de salud. El AB (placer) se mantuvo independiente de los momentos intensos que ocurrieron en clase.

Palabras Clave: Cultura – Brasil. Metabolismo Energético. Satisfacción Personal.

INTRODUÇÃO: CONTEXTUALIZAÇÃO CULTURAL E PSICOFISIOLÓGICA

O estudo da Capoeira em uma perspectiva mais ampla e independentemente da linha de investigação, se justifica através de uma demanda sociocultural reprimida, onde é possível afirmar que no rol das artes, dos esportes, lutas e/ou ginásticas, a Capoeira talvez seja o que se tenha de mais original advindo da cultura popular (Fontoura; Guimarães, 2008). Torna-se importante lembrar que o Estado deve garantir a todos o pleno exercício dos direitos e acesso às fontes da cultura nacional, onde, todo cidadão deve ter disponível a si de maneira digna, apropriada e fundamentada, o conhecimento das manifestações da sua cultura. Sendo assim, a Capoeira oriunda de um hibridismo cultural, onde o negro africano escravizado figura como principal ator de resistência e construção dessa arte em terras brasileiras, precisa ser investigada, visando a garantia de sua transmissão de forma adequada e consciente na educação cultural da sociedade brasileira, a qual tem esse direito reservado nos dispositivos legais nacionais (Brasil, 1988) e internacionais através da *Declaração Universal dos Direitos Humanos*, do *Pacto Internacional de Direitos Civis e Políticos* e do *Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais*.

Por outro lado, o aumento nos níveis de atividade física na população tem se tornado um importante desafio cultural na sociedade moderna (Lieberman, 2015; Ekelund *et al.*, 2016; Monedero; Murphy; O'gorman, 2017). Diretrizes internacionais de saúde recomendam que a maioria dos adultos realize por semana no mínimo 150 ou 75 minutos de atividade física em intensidade moderada ou vigorosa (WHO, 2020), respectivamente, ou ainda que acumule um gasto energético (GE) de 1000 calorias semanais provenientes da atividade física com vistas à manutenção da aptidão física e diminuição do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares e mortalidade precoce (Garber *et al.*, 2011). Atualmente, as intervenções contra o sedentarismo se resumem em informar à população quanto aos benefícios da atividade física visando sua adesão, contudo, essa abordagem tem se mostrado pouco efetiva (Ekkekakis; Parfitt; Petruzzello, 2011). Apesar da consciência inicial sobre atividade física ter sua importância, o grande desafio do praticante é manter sua aderência, realizando-a regularmente com propósitos imediatos que extrapolem o sentido único de GE e com isso o mantenha motivado na atividade (Lee; Emerson; Williams, 2016; Monedero *et al.*, 2017). Nesse contexto, vale ressaltar que na medida em que a intensidade do esforço na atividade física aumenta, especialmente para acima de um limiar de anaerobiose, as respostas afetivas de prazer durante a sessão se tornam negativas (Ekkekakis *et al.*, 2011).

Nesse universo da atividade física, modalidades consideradas não convencionais como a Capoeira, têm demonstrado seus efeitos na saúde neuromuscular (Moreira *et al.*, 2016) e cardiovascular (Moreira *et al.*, 2017) de praticantes. Caracterizada por um sistema com movimentos de ataque, defesa e floreios (Moreira, 2017), a Capoeira combina elementos culturais da musicalidade,

dança, luta e ginástica (Santos, 2001). Tais elementos convergem para um jogo desafiador e motivacional na realização dos padrões motores, o que em conjunto com as características de auto seleção dos movimentos durante sua prática pode sugerir sentimentos de prazer ao praticante (Lee *et al.*, 2016). Essa condição ainda poderia atribuir uma justificativa funcional na realização da tarefa física Capoeira em adicional aos objetivos de GE, o que em longo prazo poderia se refletir em manutenção do praticante no programa de atividade física, agora fundamentado na cultura Capoeira, atendendo as recomendações de saúde supra descritas (Garber *et al.*, 2011).

Ademais, vale lembrar que atualmente a Capoeira está presente em mais de 150 países (Cunha; Vieira; Tavares; Sampaio, 2014), divulgando a cultura brasileira através da língua portuguesa, ritualísticas, gestos e movimentos criados em um período colonial de nosso país e fruto de uma resistência social de um povo escravizado que foi severamente forçado a ajudar o país a se desenvolver através de seu trabalho (Dos Santos, 2020). Hoje mais do que nunca a ciência tem o dever de devolver a essa arte-cultura e ao conhecimento da sociedade, resultados consistentes de pesquisa sobre seus diversos efeitos, visando também contribuir no aspecto educacional da população em geral, que independente de praticar a Capoeira, tem o direito de conhecer e compreender melhor o que criações da sua própria cultura representam e podem oferecer. Para tanto, nenhum estudo ainda caracterizou o GE associado às respostas perceptuais durante a prática de Capoeira. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a resposta afetiva básica de prazer e o GE de praticantes da cultura Capoeira de ambos os sexos durante uma aula básica dessa arte.

MÉTODO

Participantes e Aspectos Éticos: Após assinarem um termo de consentimento informado, 16 adultos fisicamente ativos foram incluídos no estudo (Tabela 1). Os critérios de exclusão foram: 1) ter qualquer tipo de comprometimento ósseo, muscular ou articular que impedisse a participação no estudo; e 2) ter qualquer tipo de doença circulatória ou cardiometabólica relatada no histórico anterior de saúde. O estudo foi conduzido em acordo com a Declaração de Helsinque e foi aprovado pelo Comitê de Pesquisa e Ética da Universidade Federal do Vale do São Francisco (protocolo 0001/200813 CEDEP).

Os voluntários foram convidados a comparecer na Universidade Federal do Vale do São Francisco em cinco dias distintos com intervalo de uma semana entre eles, para realização da sessão 1 com avaliação antropométrica com medidas de massa corporal, estatura e índice de massa corporal e avaliação da aptidão aeróbia; sessões 2, 3 e 4 com familiarização com a movimentação básica na Capoeira durante a aula e; sessão 5 com aula de Capoeira atendendo as necessidades básicas dentro da modalidade com ritmo musical, movimentação básica e jogo. Antes e durante a realização da sessão 5 foi realizado

monitoramento contínuo da frequência cardíaca (FC), do GE e das respostas de percepção subjetiva de esforço (PSE) e afeto básico - prazer (AB) dos participantes.

Avaliação da aptidão aeróbia: os participantes realizaram um teste incremental aeróbio máximo em cicloergômetro (CEFISE®, São Paulo, Brasil) mantendo 50 RPM durante o teste, iniciando com 25 watts para mulheres e 50 watts para homens seguido de incrementos de 25 watts a cada minuto até exaustão voluntária. Os parâmetros de aptidão aeróbia caracterizados foram as potências correspondentes ao limiar anaeróbio (LA) e a máxima carga obtida no momento da exaustão (P_{MAX}) (CAPUTO *et al.*, 2009). O LA foi determinado através dos parâmetros de variabilidade da FC (Sales *et al.*, 2011) utilizando um monitor cardíaco da marca Polar® (modelo RS800CX, Electro Oy, Kempele, Finlândia) com alta reprodutibilidade e validade nas medidas (Williams *et al.*, 2017). Todas as análises foram realizadas através do software Kubios HRV 2.0 (Laboratório Biosignal, Universidade de Kuopio, Finlândia). A variabilidade da FC foi identificada através das respostas da diferença quadrática média entre os intervalos R-R adjacentes (rMSSD) e do desvio padrão da variabilidade instantânea dos intervalos R-R (SD1) considerando o minuto de cada estágio incremental. Durante o teste incremental aeróbio máximo, o LA foi determinado no ponto de estabilização inferior a três milissegundos para os índices de atividade vagal obtidos (SD1 e rMSSD) e a carga de trabalho deste ponto foi considerada. A P_{MAX} foi obtida no momento correspondente ao estágio final do teste incremental com o participante mantendo um mínimo de 51% do tempo de estágio em exercício. A P_{MAX} tem sido considerada uma intensidade correspondente ao consumo máximo de oxigênio (Caputo *et al.*, 2009).

Familiarização e sessão experimental de Capoeira: em dias distintos separados por um período de uma semana, os participantes realizaram quatro sessões de Capoeira, sendo três delas para familiarização com o objetivo de aprendizado dos movimentos básicos e exigências rítmicas da modalidade. Na última visita, um protocolo experimental seguindo a fundamentação dos estilos modernos de Capoeira (Assunção, 2014), foi aplicado por um instrutor com 17 anos de experiência na modalidade. O protocolo seguiu as instruções da aula básica programada (Moreira *et al.*, 2017). Este método permite a iniciação de alunos sem experiência na Capoeira e pode ser adaptado a indivíduos com um nível intermediário e avançado. A composição do protocolo experimental de Capoeira, o qual teve duração de 60 minutos foi a partir de: *i*) dois minutos tocando instrumentos musicais típicos da Capoeira (atabaque e pandeiro); *ii*) dois minutos cantando músicas típicas; *iii*) oito minutos com aquecimento através de movimentos característicos da modalidade em baixa intensidade; *iv*) três séries com dois minutos de ginga separadas por um minuto de recuperação entre séries; *v*) três séries com dois minutos de sequência técnica de movimentos separadas por um minuto de recuperação entre séries; *vi*) doze minutos com participação passiva na roda de Capoeira - momento onde os participantes permaneceram em

círculo cantando músicas características da Capoeira e batendo palmas ao ritmo da música com o objetivo de assistir ao jogo de dois outros participantes e; *vii*) um minuto de jogo de Capoeira – momento destinado para o desenvolvimento, em duplas, dos movimentos aprendidos de forma auto-selecionada na roda. O tempo restante (19 minutos) para os 60 minutos da sessão foi distribuído em recuperação e transição entre os diferentes momentos descritos acima.

Frequência cardíaca (FC) e gasto energético (GE): dez minutos antes e durante a sessão experimental de Capoeira, a FC foi obtida constantemente através do sistema de monitoramento *Zephyr™ mod. BioHarness™ 3* (*Zephyr Technology Corporation, Annapolis, EUA*). O sistema permitiu o monitoramento de todos os participantes durante o protocolo experimental de Capoeira e consiste de um sensor sem fio fixado com uma cinta no tórax de cada participante (*Zephyr™ mod. ZSFBH*). O sensor transmitiu as informações individuais de FC para um receptor de sinal (*Zephyr™ ModFlex GateWay USB*) conectado a um microcomputador com repetidor de sinal (*Zephyr™ repeater*). Posteriormente, as respostas de FC foram analisadas a cada momento da sessão experimental através de software específico da *Zephyr™*. Além disso, a FC nos diferentes momentos da sessão foi calculada como porcentagem da FC no LA e na P_{MAX}. Vale destacar que a FC apresenta relação linear com o consumo de oxigênio (MOON & BUTTE, 1996). Os resultados de GE foram obtidos constantemente através do sistema de monitoramento *Zephyr™ mod. BioHarness™ 3* (*Zephyr Technology Corporation, Annapolis, EUA*), sendo estimados a partir de equação preditiva que consideraram as medidas de FC, massa corporal, sexo e idade do participante (KEYTEL *et al.*, 2005). Esses autores destacam a precisão e apresentam coeficientes de correlação entre o GE medido e predito pela equação com $r = 0,91$ ($n = 115$) em amostra dependente e $r = 0,83$ ($n = 17$) em amostra independente da qual gerou o modelo. O modelo preditivo segue a partir da seguinte equação: $GE = \text{sexo} * (-55,0969 + 0,6309 * FC + 0,1988 * \text{massa corporal} + 0,2017 * \text{idade}) + (1 - \text{sexo}) * (-20,4022 + 0,4472 * FC - 0,1263 * \text{peso} + 0,074 * \text{idade})$, considerando mulher = 0 e homem = 1, massa corporal em kg e idade em anos. O resultado de GE foi obtido em $\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1}$ e normalizado considerando $1 \text{ kJ} = 0,239006 \text{ Kcal}$. O GE foi calculado para cada voluntário durante todos os momentos do protocolo experimental de Capoeira.

Percepção subjetiva de esforço (PSE) e afeto básico (AB): as respostas perceptuais foram investigadas através da escala de Borg de 15 pontos variando de 6 a 20 e sendo utilizada para avaliação da PSE (Borg, 1982) e da *feeling scale*, sendo uma escala bipolar de 11 pontos variando de +5 a -5 e utilizada para avaliação do AB (prazer / desprazer) (Hardy; Rejeski, 1989). Previamente ao teste incremental máximo uma ancoragem de memória foi realizada com o objetivo de familiarização do participante no uso das escalas. A PSE e o AB foram avaliados em ordem randomizada aos 10 segundos finais de cada estágio do teste incremental máximo e imediatamente após os diferentes momentos da sessão experimental com Capoeira.

Análise estatística: os resultados foram expressos em média, desvio padrão, valores mínimos, máximos e distribuição percentual. A normalidade dos dados foi testada através do *Shapiro-Wilk test*. Teste *t Student* para amostras independentes foi aplicado. Distribuição percentual e absoluta foi calculada para representação do GE nos diferentes momentos do tempo de sessão. ANOVA *One way* e *Two way* com medidas repetidas reportando o *F-ratio*, graus de liberdade e valor de "p" foram utilizados na identificação de possíveis diferenças. O teste de *Mauchly* avaliou a esfericidade dos dados e em caso de violação, os graus de liberdade foram ajustados usando a correção de *Greenhouse-Geisser*. Eta parcial (η^2) determinou o tamanho do efeito. Comparações múltiplas através do *Post Hoc* de *Bonferroni* foram realizadas. O nível de significância do estudo foi definido em $P < 0,05$ e o software utilizado foi o SPSS 22.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta as características antropométricas, nível de atividade física e variáveis correspondentes à aptidão aeróbia da amostra investigada. Embora existam diferenças entre homens e mulheres quanto à carga externa de ocorrência do LA e P_{MAX} ($P < 0,05$), é possível constatar que variáveis de carga interna relativas a esses indicadores como a FC, PSE e AB não apresentam diferenças entre sexos ($P > 0,05$), o que em conjunto com a idade, massa corporal, índice de massa corporal e nível de atividade física semanal ($P > 0,05$) demonstram uma similaridade relativa.

Tabela 1 - Média \pm desvio padrão das características descritivas e funcionais da amostra

	Geral (n=16)	Homens (n=10)	Mulheres (n=06)
Idade (anos)	27,9 \pm 6,8	26,4 \pm 5,2	30,3 \pm 8,8
Massa corporal (kg)	75,3 \pm 14,8	79,5 \pm 12,8	68,4 \pm 16,5
Estatura (cm)	170,0 \pm 0,9	175,0 \pm 0,4	160,0 \pm 0,5*
IMC (kg.m ²⁽⁻¹⁾)	26,1 \pm 4,3	25,9 \pm 4,0	26,4 \pm 5,1
Atividade física (min.sem ⁻¹)	306 \pm 143	322 \pm 119	280 \pm 185
Limiar anaeróbio-LA (W)	141 \pm 41	166 \pm 31	100 \pm 14*
Potência aeróbia máxima- P_{MAX} (W)	248 \pm 60	278 \pm 36	183 \pm 26*
Frequência cardíaca no LA (bpm)	146 \pm 10	144 \pm 12	149 \pm 8
Frequência cardíaca pico (bpm)	181 \pm 12	179 \pm 14	183 \pm 6
PSE no LA (<i>borg scale</i>)	12 \pm 3	12 \pm 3	12 \pm 2
PSE pico (<i>borg scale</i>)	19 \pm 2	19 \pm 2	19 \pm 2
AB no LA (<i>feeling scale</i>)	1 \pm 3	1 \pm 3	1 \pm 3
AB pico (<i>feeling scale</i>)	-2 \pm 4	-1 \pm 4	-3 \pm 4

LEGENDA: IMC = índice de massa corporal; PSE = percepção subjetiva de esforço; AB = afeto básico. * $P < 0,05$ em comparação aos homens.

Um importante achado do estudo evidenciou que uma aula básica da cultura Capoeira em intensidade moderada possibilitou um GE importante para indivíduos de ambos os sexos (Tabela 2), o qual de forma cumulativa na semana poderá atender às recomendações de atividade física voltada à saúde (Garber *et al.*, 2011). De maneira objetiva, a tabela 2 apresenta as respostas de FC absoluta e relativas aos indicadores de aptidão aeróbia, bem como o GE correspondente à sessão experimental de Capoeira. Constatou-se que a sessão experimental de Capoeira demandou de uma intensidade de esforço média abaixo do LA (domínio moderado de esforço). O GE da sessão experimental de Capoeira variou entre 281 e 784 Kcal.h⁻¹, com uma diferença significativa ao se comparar homens e mulheres (P < 0,01).

Tabela 2 - Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos de frequência cardíaca absoluta, relativa e gasto energético na aula de Capoeira

	Geral	Homens	Mulheres
FC (bpm)	117 ± 13 (98 - 138)	115 ± 12 (98 - 136)	119 ± 15 (103 - 138)
FC _{PICO} (%)	65 ± 7 (57 - 80)	65 ± 7 (57 - 80)	65 ± 7 (57 - 76)
FC _{LA} (%)	80 ± 10 (64 - 97)	80 ± 10 (68 - 95)	80 ± 12 (64 - 97)
GE (Kcal.h ⁻¹)	488 ± 146 (281 - 784)	562 ± 126 (421 - 784)	366 ± 82* (281 - 505)

LEGENDA: FC = frequência cardíaca; LA = limiar anaeróbio; GE = gasto energético. *P<0,01 em comparação aos homens.

Garber *et al.* (2011) apontam que na manutenção da aptidão física, diminuição do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares e na redução da mortalidade precoce é recomendado um GE de 1000 Kcal resultante da atividade física semanal. Todavia, esses autores têm destacado reduções no risco de doenças cardiovasculares e mortalidade precoce com quantidades já a partir de 500 Kcal de GE na semana com atividade física. Ainda, o GE geral obtido na sessão Capoeira (Tabela 2) alcançou resultados próximos dos recomendados por Katsanos (2006) para objetivos agudos de atenuação da lipemia pós-prandial. Nesse sentido, especula-se que uma frequência de uma a duas aulas na semana com Capoeira, sendo realizadas em longo prazo, poderiam exercer efeitos protetores sobre as doenças cardiovasculares e mortalidade precoce, bem como, atuar na redução aguda da lipemia pós-prandial. Ademais, a redução do peso corporal está associada a aumentos mais expressivos no GE com atividade física semanal (Müller; Enderle; Bosy-Westphal, 2016), os quais são recomendados a partir de 1500 Kcal (Kang, 2013). Sendo assim, na perspectiva da redução do peso corporal, uma frequência semanal de três sessões para homens e quatro sessões para mulheres com aula básica de Capoeira em intensidade moderada seriam necessárias ao praticante. Esses resultados em conjunto podem ter implicações clínicas importantes na área da saúde voltada ao emagrecimento e controle de fatores de risco para doenças cardiovasculares.

O GE a partir de diferentes tipos de atividade física tem sido avaliado (Benito et al., 2016; Monedero et al., 2017; Mookerjee; Welikonich; Ratamess, 2016; Nagle et al., 2013; Sherman et al., 2017). Monedero *et al.* (2017) investigaram jovens adultos de ambos os sexos realizando 30 minutos de jogos em videogames ativos em intensidade moderada (55% VO_{2MAX}). Esses autores constataram um GE médio de $8,4 \pm 0,5 \text{ Kcal.min}^{-1}$ ($252 \pm 14 \text{ Kcal}$ na sessão), o que corrobora os achados do presente estudo onde o GE médio geral da sessão com 60 minutos de Capoeira (65% FC_{PTCO}) foi de $8,1 \pm 2,4 \text{ Kcal.min}^{-1}$ ($488 \pm 146 \text{ Kcal}$ na sessão; Tabela 2).

A figura 1 apresenta os resultados percentuais e absolutos de GE para cada momento do protocolo experimental de Capoeira. Embora existam diferenças entre homens e mulheres no GE absoluto ($F_{[2,728-38,192]} = 6,517; P < 0,01; \eta_p^2 = 0,318$), constatou-se que relativamente (%) esses grupos apresentam semelhança nos diferentes momentos da sessão ($F_{[2,603-36,441]} = 1,093; P = 0,358; \eta_p^2 = 0,072$). Ocorreram diferenças no GE absoluto entre sexos no momento aquecimento ($P < 0,01$), ginga ($P < 0,05$) e técnica ($P < 0,01$). Tanto para GE absoluto como relativo (%) ocorreram aumentos significativos a partir do momento aquecimento em comparação ao repouso ($P < 0,01$).

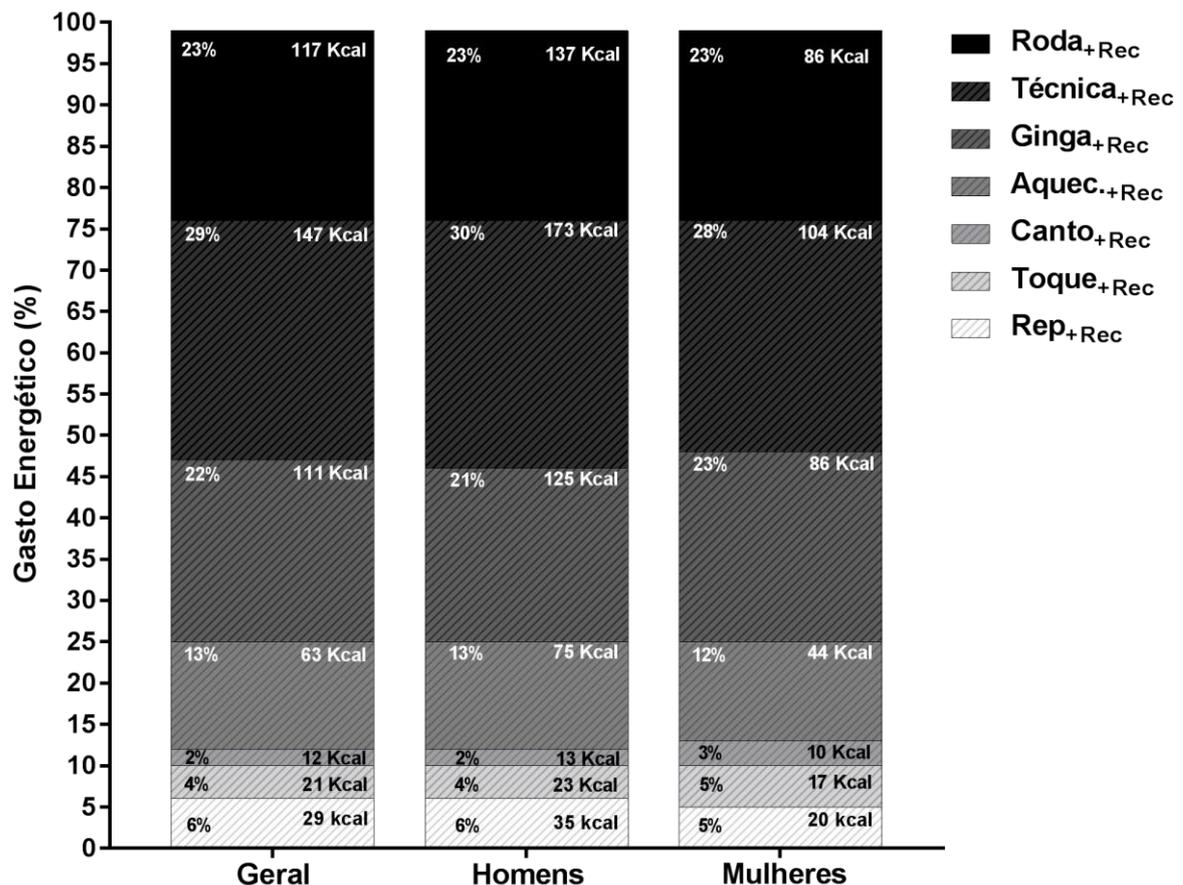


Figura 1. Resultado percentual e representação absoluta do gasto energético nos diferentes momentos da sessão experimental de Capoeira. LEGENDA: Rec = recuperação; Aquec. = aquecimento; Rep = repouso.

De um ponto de vista da cultura nutricional, o aumento do GE observado cumulativamente durante a sessão Capoeira, mesmo realizada em intensidade média moderada, porém ocorrendo para ambos os sexos (Figura 1), pode favorecer o balanço energético negativo no indivíduo. Essa condição evita a necessidade de incorporar alimentos na dieta com baixo valor energético, em razão de que, dietas muito restritivas, além de não favorecerem a aderência do paciente, possuem ainda quantidades insuficientes de micronutrientes (Matsuura; Meirelles; Gomes, 2006).

Embora o GE relativo (%) durante os diferentes momentos da sessão Capoeira seja semelhante entre homens e mulheres (Figura 1), diferenças significantes no GE absoluto (Kcal) entre sexos foram observadas na média geral da aula (Tabela 2) e nos diferentes momentos da sessão (Figura 1). A literatura tem documentado essa diferença absoluta entre sexos, sendo explicada devido à ocorrência de maior quantidade de tecido magro no homem com consequente maior capacidade metabólica de gasto de energia para uma mesma demanda de esforço (Kautzky-Willer; Harreiter; Pacini, 2016).

A figura 2 apresenta os resultados das variáveis perceptuais nos diferentes momentos do protocolo experimental de Capoeira. Um efeito principal do tempo a partir do momento Ginga ocorreu na PSE ($F_{[2,4-37,4]} = 45,774$; $P < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,753$), enquanto o AB não demonstrou alteração entre os diferentes momentos ($F_{[2,1-31,5]} = 1,703$; $P = 0,197$; $\eta_p^2 = 0,102$) e manteve-se positivo (prazer) durante toda a aula.

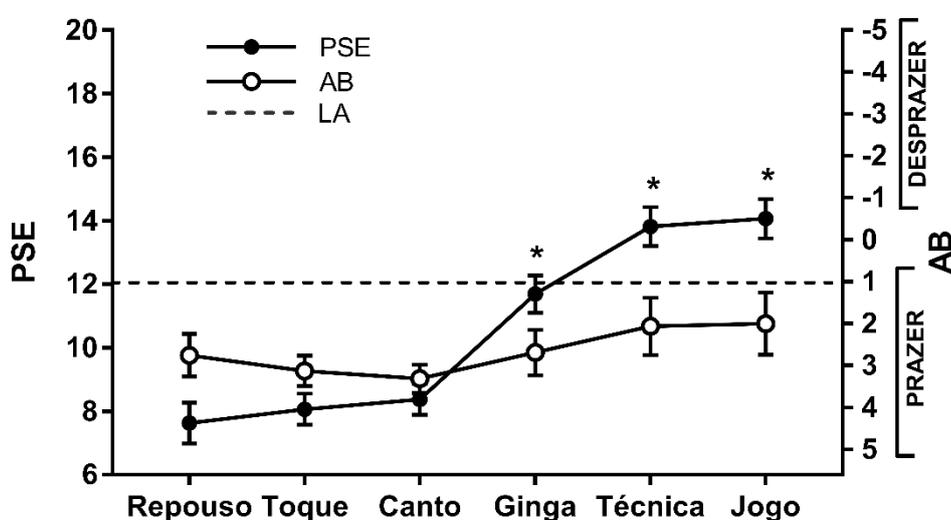


Figura 2. Média (\pm EPM) das respostas de percepção subjetiva de esforço (PSE) e afeto básico (AB) durante o protocolo experimental de Capoeira. A linha pontilhada demarca a ocorrência do limiar anaeróbio (LA) obtido no teste incremental máximo ($n = 16$). $*P < 0,01$ em comparação ao repouso.

Percepções de prazer (afeto básico positivo) em toda sessão foram evidenciadas, independente de momentos intensos de exigência física ocorridos

na sessão (Figura 2). Importante destacar que ao contrário dos achados do presente estudo, quando o exercício físico convencional é realizado (esteira, cicloergômetro), especialmente em intensidades acima do limiar anaeróbio, as respostas afetivas de prazer durante a sessão se tornam negativas (Ekkekakis *et al.*, 2011).

Monedero *et al.* (2017) constataram ainda respostas afetivas positivas dos participantes ao realizarem a sessão de videogames ativos, semelhante aos resultados obtidos com a Capoeira (Figura 2). Esses achados suportam a importância da promoção de sessões de atividade física com elementos de jogo e desafio, garantindo uma justificativa funcional imediata na realização da tarefa com consequente resposta afetiva positiva na sessão (Lee *et al.*, 2016), o que em médio e longo prazo pode refletir em maior aderência do indivíduo ao programa de atividades (Rhodes; Fiala; Conner, 2009).

Vale destacar que o afeto negativo ao exercício físico convencional (artificial) pode ser explicado numa perspectiva evolutiva através de um mecanismo ancestral, onde o ser humano primitivo evitava o gasto de energia que não fosse com objetivos de manutenção da vida e/ou interação social (Lee *et al.*, 2016). De maneira mais proximal, alguns autores (Ekkekakis, 2003; Ekkekakis *et al.*, 2011) sugerem que o AB na atividade física é determinado pela interação entre processos cognitivos e interoceptivos e essa resposta se torna negativa a partir do LA. Sendo assim, a PSE e o AB podem ser fatores proximais a se considerar na aderência de um indivíduo à prática de atividade física (Faulkner; Eston, 2008; Rhodes *et al.*, 2009), os quais associados ao mecanismo ancestral (distal), que sugere a realização de atividades com justificativa funcional importante (Lee *et al.*, 2016), estariam explicando o abandono do indivíduo ao programa proposto de atividades físicas (Rhodes *et al.*, 2009). Nesse contexto, uma sessão de Capoeira surge como uma atividade em potencial, com importante GE que atende as recomendações voltadas à saúde (Garber *et al.*, 2011) e, sobretudo, sendo um exercício com justificativa funcional na sua realização, devido ao caráter motivacional do jogo associado ao ritmo musical e momentos de roda com a auto seleção de movimentos, garantindo assim respostas afetivas positivas durante toda sua prática (Figura 2).

Finalmente, uma das limitações do presente estudo foi à falta de medidas diretas de consumo de oxigênio para obtenção do GE. Contudo, a equação preditiva utilizada apresenta validade em amostras independentes (Keytel *et al.*, 2005) e utiliza a FC como uma das variáveis, a qual tem relação direta e linear com o consumo de oxigênio (Moon; Butte, 1996).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que uma aula básica da cultura Capoeira, com duração de 60

minutos, possibilitou GE que atende às recomendações de atividade física voltada à saúde de praticantes adultos de ambos os sexos. Ainda, percepções de prazer em toda sessão foram evidenciadas, independente de momentos intensos de exigência física ocorridos na sessão, particularmente no desenvolvimento de sequências técnicas e no jogo da Capoeira. Ao extrapolar os resultados, a hipótese ainda que se gera a partir deste estudo é que a Capoeira tem potencial na promoção da saúde nos vários níveis e sistemas do ser humano, o que poderia se refletir em uma ferramenta artística e cultural de utilidade populacional, com baixo custo e fácil adoção pelo praticante, que em médio e longo prazo atenuaria uma série de prejuízos causados pelo sedentarismo cultural que o ser humano moderno experimenta, o qual opera em larga escala na sociedade em geral com impactos socioeconômicos e ambientais severos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) e da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) através do processo IBPG 1290-4.09/22 vinculado do Programa de Pós-Graduação em Educação Física (PPGEF).

NOTAS

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores não têm conflitos de interesse, incluindo interesses financeiros específicos e relacionamentos e afiliações relevantes ao tema ou materiais discutidos no manuscrito.

AUTORIA E COAUTORIA

Os autores declaram que participaram de forma significativa na construção e formação desde estudo, tendo, enquanto autor, responsabilidade pública pelo conteúdo deste, pois, contribuíram diretamente para o conteúdo intelectual deste trabalho e satisfazem as exigências de autoria.

Sergio Rodrigues Moreira - Concepção e desenvolvimento (desde a ideia para a investigação ou artigo, criou a hipótese); Desenho metodológico (planejamento dos métodos para gerar os resultados); Supervisão (responsável pela organização e execução do projeto e da escrita do manuscrito); Coleta e tratamento dos dados (responsável pelos experimentos, pacientes, organização dos dados); Análise / interpretação (responsável pela análise estatística, avaliação e apresentação dos resultados); Levantamento da literatura (participou da pesquisa bibliográfica e levantamento de artigos); Redação (responsável por escrever uma parte substantiva do manuscrito); Revisão crítica (responsável pela revisão do conteúdo intelectual do manuscrito antes da apresentação final).

Ferdinando O. Carvalho - Coleta e tratamento dos dados (responsável pelos experimentos, pacientes, organização dos dados); Análise / interpretação (responsável pela análise estatística, avaliação e apresentação dos resultados); Levantamento da literatura (participou da pesquisa bibliográfica e levantamento de artigos); Redação (responsável por escrever uma parte substantiva do manuscrito); Revisão crítica (responsável pela revisão do conteúdo intelectual do manuscrito antes da apresentação final).

Ilma Sabrina Barbosa da Silva - Coleta e tratamento dos dados (responsável pelos experimentos, pacientes, organização dos dados); Análise / interpretação (responsável pela análise estatística, avaliação e apresentação dos resultados); Levantamento da literatura (participou da pesquisa bibliográfica e levantamento de artigos); Redação (responsável por escrever uma parte substantiva do manuscrito).

Karoline T. P. de Andrade - Coleta e tratamento dos dados (responsável pelos experimentos, pacientes, organização dos dados); Análise / interpretação (responsável pela análise estatística, avaliação e apresentação dos resultados); Levantamento da literatura (participou da pesquisa bibliográfica e levantamento de artigos); Redação (responsável por escrever uma parte substantiva do manuscrito).

REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, Mathias Röhrig. Ringue ou academia? A emergência dos estilos modernos da capoeira e seu contexto global. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, v. 21, n. 1, p. 135–150, 2014. Disponível em: <http://doi.org/10.1590/S0104-59702014005000002>. Acesso em: 25 ago. 2023.

BENITO, Pedro; ALVAREZ-SÁNCHEZ, Maria; DIAZ, Victor; MORENCOS, Ester; PEINADO, Ana; CUPEIRO, Rocio; MAFFULLI, Nicola. Cardiovascular fitness and energy expenditure response during a combined aerobic and circuit weight training protocol. *PLoS ONE*, v. 11, p. 1–14, 2016. Disponível em: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0164349>. Acesso em: 25 ago. 2023.

BORG, Gunnar. Ratings of perceived exertion and heart rates during short-term cycle exercise and their use in a new cycling strength test. *International Journal of Sports Medicine*, v. 3, n. 3, p. 153–158, 1982. Disponível em: <http://doi.org/10.1055/s-2008-1026080>. Acesso em: 25 ago. 2023.

BRASIL. Constituição. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 25 ago. 2023.

CAPUTO, Fabrizio; OLIVEIRA, Mariana Fernandes Mendes de; GRECO, Camila Coelho; DENADAI, Benedito Sérgio. Aerobic exercise: bioenergetics, physiological adjustments, fatigue and performance indices. *Revista Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano*, v. 11, n. 1, p. 94–102, 2009. Disponível em: <http://doi.org/10.5007/1980-0037.2009v11n1p94>. Acesso em: 25 ago. 2023.

CUNHA, Igor Márcio Corrêa Fernandes; VIEIRA, Luiz Renato; TAVARES, Luiz Carlos Vieira; SAMPAIO, Tânia Mara Vieira. Capoeira: a Memória Social Construída por Meio do Corpo. *Movimento (ESEF/UFRGS)*, v. 20, n. 2, p. 735–755, 2014. Disponível em: <http://www.seer.ufrgs.br/index.php/Movimento/article/view/42052>. Acesso em: 25 ago. 2023.

DOS SANTOS, Luana Marina. A proteção jurídica cultural afro-brasileira a partir do jogo da capoeira. *Revista Mundi Sociais e Humanidades*, v. 5, n. 3, p. 99.1-99.29, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21575/25254774rmsh2020vol5n31190>. Acesso em: 25 ago. 2023.

EKELUND, Ulf; STEENE-JOHANNESSEN, Jostein; BROWN, Wendy; FAGERLAND, Morten Wang; OWEN, Neville; POWELL, Kenneth; BAUMAN, Adrian; LEE, Eu-Min. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *The Lancet*, v. 388, p. 1302-1310, 2016. Disponível em: [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30370-1](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30370-1). Acesso em: 25 ago. 2023.

EKKEKAKIS, Panteleimon. Pleasure and displeasure from the body: Perspectives from exercise. *Cognition and Emotion*, v. 17, n. 2, p. 213-239, 2003. Disponível em: <http://doi.org/10.1080/02699930302292>. Acesso em: 25 ago. 2023.

EKKEKAKIS, Panteleimon; PARFITT, Gaynor; PETRUZZELLO, Steven. The Pleasure and Displeasure People Feel When they Exercise at Different Intensities. *Sports Medicine*, v. 41, n. 8, p. 641-671, 2011. Disponível em: <http://doi.org/10.2165/11590680-000000000-00000>. Acesso em: 25 ago. 2023.

FAULKNER, James; ESTON, Roger. Perceived Exertion Research in the 21st Century : Developments, Reflections and Questions for the future. *Journal of Exercise Science and Fitness*, v. 6, n. 1, p. 1-14, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228639474_Perceived_exertion_research_in_the_21st_century_Developments_reflections_and_questions_for_the_future. Acesso em: 25 ago. 2023.

FONTOURA, Adriana Raquel Ritter; GUIMARÃES, Adriana Coutinho de Azevedo. História da capoeira. *Journal of Physical Education*, v. 13, n. 2, p. 141-150, 2002. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevEducFis/article/view/3712/2553>. Acesso em: 25 ago. 2023.

GARBER, Carol Ewing; BLISSMER, Bryan; DESCHENES, Michael; FRANKLIN, Barry; LAMONTE, Michael; LEE, I-Min; NIEMAN, David; SWAIN, David. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 43, p. 1334-1359, 2011. Disponível em: <http://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213f6fb>. Acesso em: 25 ago. 2023.

HARDY, Charles J.; REJESKI, W. Jack. Not what, but how one feels: the measurement of affect during exercise. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, v. 11, n. 3, p. 304-317, 1989. Disponível em: <http://doi.org/10.1123/jsep.11.3.304>. Acesso em: 25 ago. 2023.

KANG, Jie. *Nutrition and Metabolism in Sports, Exercise and Health*. USA: Routledge, 2013.

KATSANOS, Christos. Prescribing Aerobic Exercise for the Regulation of Postprandial Current Research and Recommendations. *Sports Medicine*, v. 36, n. 7, p. 547-560, 2006. Disponível em: <http://doi.org/10.2165/00007256-200636070-00001>. Acesso em: 25 ago. 2023.

KAUTZKY-WILLER, Alexandra; HARREITER, Jürgen; PACINI, Geovanni. Sex and gender differences in risk, pathophysiology and complications of type 2 diabetes mellitus. *Endocrine Reviews*, v. 37, n. 3, p. 278-316, 2016. Disponível em: <http://doi.org/10.1210/er.2015-1137>. Acesso em: 25 ago. 2023.

KEYTEL, Lara *et al.* Prediction of energy expenditure from heart rate monitoring during

submaximal exercise. *Journal of Sports Sciences*, v. 23, n. 3, p. 289–297, 2005. Disponível em: <http://doi.org/10.1080/02640410470001730089>. Acesso em: 25 ago. 2023.

LEE, Harold; EMERSON, Jessica; WILLIAMS, David. The exercise-affect-adherence pathway: An evolutionary perspective. *Frontiers in Psychology*, v. 7, 1285, p. 1–11, 2016. Disponível em: <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01285>. Acesso em: 25 ago. 2023.

LIEBERMAN, Daniel. Is Exercise Really Medicine? An Evolutionary Perspective. *Current Sports Medicine Reports*, v. 14, n. 4, p. 313–319, 2015. Disponível em: <http://doi.org/10.1249/JSR.000000000000168>. Acesso em: 25 ago. 2023.

MATSUURA, Cristiane; MEIRELLES, Cláudia de Melo; GOMES, Paulo Sérgio Chagas. Gasto energético e consumo de oxigênio pós- exercício contra-resistência. *Revista de Nutricao*, v. 19, n. 6, p. 729–740, 2006. Disponível em: <http://doi.org/10.1590/S1415-52732006000600009>. Acesso em: 25 ago. 2023.

MONEDERO, Javier; MURPHY, Enda; O’GORMAN, Donal. Energy expenditure and affect responses to different types of active video game and exercise. *PLoS One*, v. 12, n. 5, p. 1–13, 2017. Disponível em: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0176213>. Acesso em: 25 ago. 2023.

MOOKERJEE, Swapan; WELIKONICH, Michael; RATAMESS, Nicholas. Comparison of energy expenditure during single-Set vs. multiple-set resistance exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 30, n. 5, p. 1447–1452, 2016. Disponível em: <http://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001230>. Acesso em: 25 ago. 2023.

MOON, Jon; BUTTE, Nancy. Combined heart rate and activity improve estimates of oxygen consumption and carbon dioxide production rates. *Journal of Applied Physiology*, v. 81, n. 4, p. 1754–1761, 1996. Disponível em: <http://doi.org/10.1152/jappl.1996.81.4.1754>. Acesso em: 25 ago. 2023.

MOREIRA, Sérgio Rodrigues. Movimentação Básica na Capoeira: uma análise da nomenclatura entre diferentes grupos. *Pensar a Prática*, v. 20, n. 4, p. 674–686, 2017. Disponível em: <http://doi.org/10.5216/rpp.v20i4.40171>. Acesso em: 25 ago. 2023.

MOREIRA, Sérgio Rodrigues; CARVALHO, Fernando Oliveira; MORAES, José Fernando Vila Nova de; CARVALHO, Rodrigo Gustavo da Silva; ARAÚJO, Rodrigo Cappato de; TEIXEIRA-ARAÚJO, Alfredo Anderson; OKANO, Alexandre Hideki. Eight weeks of Capoeira progressive training program increases flexibility of beginners. *Sport Sciences for Health*, v. 12, n. 3, p. 329–337, 2016. Disponível em: <http://doi.org/10.1007/s11332-016-0292-y>. Acesso em: 25 ago. 2023.

MOREIRA, Sérgio Rodrigue; TEIXEIRA-JÚNIOR, Alfredo Anderson; SANTOS, Aristeu dos; SIMÕES, Hebert Gustavo. Ten weeks of capoeira progressive training improved cardiovascular parameters in male practitioners. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v. 57, n. 3, p. 289–298, 2017. Disponível em: <http://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06030-8>. Acesso em: 25 ago. 2023.

MÜLLER, Manfred; ENDERLE, Janna; BOSY-WESTPHAL, Anja. Changes in Energy Expenditure with Weight Gain and Weight Loss in Humans. *Current Obesity Reports*, v. 5, n. 4, p. 413–423, 2016. Disponível em: <http://doi.org/10.1007/s13679-016-0237-4>. Acesso em: 25 ago. 2023.

NAGLE, Elizabeth; SANDERS, Maria; SHAFER, Alex; Gibbs, Betânia Barone; NAGLE, Jacquelyn; DELDIN, Anthony; FRANKLIN, Barry; ROBERTSON, Robert. Energy expenditure, cardiorespiratory, and perceptual responses to shallow-water aquatic exercise in young adult women. *The Physician and Sportsmedicine*, v. 41, n. 3, p. 67–76, 2013. Disponível

em: <http://doi.org/10.3810/psm.2013.09.2018>. Acesso em: 25 ago. 2023.

RHODES, Ryan; FIALA, Bonnie; CONNER, Mark. A review and meta-analysis of affective judgments and physical activity in adult populations. *Annals of Behavioral Medicine*, v. 38, n. 3, p. 180–204, 2009. Disponível em: <http://doi.org/10.1007/s12160-009-9147-y>. Acesso em: 25 ago. 2023.

SALES, Marcelo; CAMPBELL, Carmem Sílvia; MORAIS, Pâmella; ERNESTO, Carlos; SOARES-CALDEIRA, Lúcio; RUSSO, Paulo; MOTTA, Daisy; MOREIRA, Sérgio; NAKAMURA, Fábio; SIMÕES, Herbert. Noninvasive method to estimate anaerobic threshold in individuals with type 2 diabetes. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, v. 3, n. 1. p. 1-8, 2011. Disponível em: <http://doi.org/10.1186/1758-5996-3-1>. Acesso em: 25 ago. 2023.

SANTOS, Aristeu Oliveira. *Capoeira Arte-Luta Brasileira*. Cascavel, PR: Editora Assoeste, 2001.

SHERMAN, Sally; ROGERS, Renée; Davis; KELLIANN, MINISTRO, Ryan; CRÂNIO, Seth; MULLARKEY, Nicole; O'DELL, Matthew; DONAHUE, Patrick; JAKICIC, John. Energy Expenditure in Vinyasa Yoga Versus Walking. *Journal of Physical Activity and Health*, v. 14, n. 8, p. 597–605, 2017. Disponível em: <http://doi.org/10.1123/jpah.2016-0548>. Acesso em: 25 ago. 2023.

WILLIAMS, DeWayne; JARCZOK, Marc; ELLIS, Robert; HILLECKE, Thomas; THAYER, Julian; KOENIG, Julian. Two-week test-retest reliability of the Polar[®] RS800CX[™] to record heart rate variability. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, v. 37, n. 6, p. 776–781, 2017. Disponível em: <http://doi.org/10.1111/cpf.12321>. Acesso em: 25 ago. 2023.

WHO. *Guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. Geneva: World Health Organization; 2020.

Recebido em: 14 set. 2023
Aprovado em: 12 jan. 2024

Artigo submetido ao sistema de similaridade Turnitin®.

A revista **Conexões** utiliza a [Licença Internacional Creative Commons Atribuição 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), preservando assim, a integridade dos artigos em ambiente de acesso aberto.

A Revista Conexões é integrante do Portal de Periódicos Eletrônicos da Unicamp e associado/membro das seguintes instituições:

