



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTES  
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA BACHARELADO  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II**

**NYCAELLE MEDEIROS MAIA**

**EFEITO DE UMA COMPETIÇÃO DE CROSSFIT® NA VARIABILIDADE DA  
FREQUÊNCIA CARDÍACA E POTÊNCIA MUSCULAR: UM ESTUDO DE CASO  
COM PRATICANTES**

**FORTALEZA  
2018**

NYCAELLE MEDEIROS MAIA

**EFEITO DE UMA COMPETIÇÃO DE CROSSFIT® NA VARIABILIDADE DA  
FREQUÊNCIA CARDÍACA E POTÊNCIA MUSCULAR: UM ESTUDO DE CASO  
COM PRATICANTES**

Trabalho de conclusão de curso II apresentado ao curso de Educação Física, do Instituto de Educação Física e Esportes, da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção do título de bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Igor Araripe Medeiros

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

M187e Maia, Nycaelle Medeiros.  
Efeito de uma Competição de Crossfit na variabilidade da frequência cardíaca e potência muscular : um estudo de caso com praticantes / Nycaelle Medeiros Maia. – 2018.  
22 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Educação Física e Esportes, Curso de Educação Física, Fortaleza, 2018.  
Orientação: Prof. Dr. Alexandre Igor Araripe Medeiros .

1. Variabilidade da frequência cardíaca. 2. Potência muscular. 3. Desempenho. I. Título.

CDD 790

---

NYCAELLE MEDEIROS MAIA

**EFEITO DE UMA COMPETIÇÃO DE CROSSFIT® NA VARIABILIDADE DA  
FREQUÊNCIA CARDÍACA E POTÊNCIA MUSCULAR: UM ESTUDO DE CASO  
COM PRATICANTES**

Trabalho de Conclusão de Curso II submetido  
à Coordenação do curso de graduação em  
Educação Física da Universidade Federal do  
Ceará, como requisito para obtenção do grau  
de Bacharel em Educação Física.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Alexandre Igor Araripe Medeiros (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. André Accioly Nogueira Machado  
Universidade Federal do Ceará (UECE)

---

Prof. Dr. Cláudio Oliveira de Assumpção  
Universidade Estadual do Ceará (UFC)

## Sumário

Artigo Original .....	7
Introdução.....	8
Métodos .....	9
<i>Abordagem experimental do problema</i> .....	9
<i>Participantes</i> .....	9
<i>Procedimentos</i> .....	10
<i>Estrutura do Campeonato</i> .....	10
<i>Carga interna da Competição</i> .....	11
<i>Variabilidade da frequência cardíaca</i> .....	11
<i>Percepção subjetiva do esforço (PSE)</i> .....	11
<i>Percepção subjetiva do esforço da prova (PSEprova)</i> .....	11
<i>Carga interna de competição (CIC)</i> .....	11
<i>Variáveis psicométricas</i> .....	12
<i>Análise estatística</i> .....	12
Resultados .....	12
Discussão.....	16
Conclusões .....	17
Referências .....	17
<b>ANEXOS</b> .....	1 <sup>^</sup>

### Agradecimentos

A todos os meus companheiros do grupo de pesquisa e ao meu orientador por contribuírem para a escrita deste estudo sem os quais o mesmo seria impossível de realizar.

DOI: 10.4025/jphyseduc.v30i1.30xx(não preencha)

Efeito de uma competição de Crossfit® na variabilidade da frequência cardíaca e potência muscular

Quantidade de palavras: XXXX

Artigo Original

---

---

## EFEITO DE UMA COMPETIÇÃO DE CROSSFIT® NA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E POTÊNCIA MUSCULAR: UM ESTUDO DE CASO COM PRATICANTES

### EFFECT OF A CROSSFIT® COMPETITION IN HEART RATE VARIABILITY AND MUSCLE POWER: A CASE STUDY WITH PRACTITIONERS

Nycaelle Medeiros Maia<sup>1</sup>, Witalo Kassiano Ferreira de Oliveira<sup>1</sup>, Alexandre Igor de Araripe Medeiros<sup>1</sup>, Cláudio de Oliveira Assupção<sup>1</sup>, Mário Antônio de Moura Simim<sup>1</sup>, Ana Denise de Souza Andrade<sup>1</sup>, André Accioly Nogueira Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza-CE, Brasil.

---

#### RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar o efeito de uma competição de Crossfit na variabilidade da frequência cardíaca e potência muscular de praticantes. A amostra foi composta por 3 sujeitos sendo um do sexo masculino (Sujeito A: 30 anos; 93 kg; 188 cm; 17 meses de experiência) e duas do sexo feminino (Sujeito B: 21 anos; 68 kg; 169 cm; 7 meses de experiência; Sujeito C: 28 anos; 59 kg; 164 cm; 17 meses de experiência). Foram monitorados durante uma competição com duração de dois dias. A carga interna de competição foi feita a partir da variabilidade da frequência cardíaca, juntamente com as variáveis psicométricas e percepção subjetiva do esforço, já para avaliação da potência muscular os sujeitos foram submetidos ao teste de salto com contramovimento. Utilizou-se estatística descritiva (média e desvio-padrão) e a variação percentual ( $\Delta\%$ ) para observar as possíveis diferenças entre os momentos pré e pós para os dias de competição. Os valores obtidos demonstram que o 1º dia gerou impacto maior na VFC e no SCM para o sujeito A, o mesmo não sendo percebido pelos sujeitos B e C. Já para o 2º dia, as reduções da VFC foram de 5,4% (A) e 3,9% (B), com resposta diferente para o sujeito C, já para SCM todos apresentaram aumentos. Em conclusão, dois dias de competição de Crossfit promoveram alterações negativas para VFC no sujeito A com decréscimo na potência muscular dos sujeitos A e C. Mais investigações são necessárias para determinar maiores consequências decorrentes da participação de praticantes em competições. Embora não tenhamos observado a mesma condição para todos os indivíduos considerando os dias, foi notável a diminuição sobre a variabilidade da frequência cardíaca e potência muscular.

---

**Palavras-chave:** Variabilidade da frequência cardíaca. Potência muscular. Desempenho.

---

#### ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the effect of a CrossFit competition in the variability of heart rate and muscular potency of practitioners. The sample was composed of 3 subjects sending one male (subject to: 30 years; 93 kg; 188 cm; 17 months of experience) and two female (subject B: 21 years; 68 kg; 169 cm; 7 months experience; Subject C: 28 years; 59 kg; 164 cm; 17 months of experience). were monitored during a competition lasting for days. The internal load of competition was made one from the variability of the heart rate, along with as psychometric variables and subjective perception of the effort, already for evaluation of the muscular potency the subjects were subjected to the test of jumping with Countermovement. Descriptive statistics (average and

standard deviation) and the percentage variation ( $\Delta\%$ ) were used to observe how possible differences between pre and post times for competition days. The values obtained show that the 1st day Juliette Greater impact on VFC and SCM for subject A, deserve not to send perceived by subjects B and C. Already for the 2nd day, as reductions of VFC out of 5, 4% (A) and 3, 9% (B), with different response to subject C, already for SCM all presented increases. In conclusion, two days of CrossFit competition promoted negative changes to VFC in the subject to decreased muscle power of subjects A and C. Further investigations are necessary to determine greater consequences arising from the participation of practitioners in competitions. Although we have not observed the same condition for all individuals considering the days, it was notable the decrease on the variability of heart rate and muscular potency.

**Keywords :** Heart rate variability. Muscle power. Performance

---

## Introdução

Programas de condicionamento extremo (e.g. Crossfit®) são apontados como uma das modalidades de exercício físico que mais cresce em número de centros de treinamento e adeptos atualmente (HAK PT et al 2013; AUNE et al 2016). Esta notoriedade tem despertado interesse da comunidade científica no que diz respeito as alterações agudas (e.g. acúmulo de lactato, produção de citocinas pró/anti inflamatórias), adaptações crônicas (e.g. composição corporal, capacidade aeróbia, força muscular), bem como, os riscos e incidência de lesões em seus praticantes (PERCIAVALLE et al 2016; TIBANA et al 2016; EATHER et al 2016; ESCOBAR et al 2017; CIALOWICZ et al 2017).

Dentre os programas de condicionamento extremo, o Crossfit® é a modalidade mais popular (AUNE et al 2016), caracterizado pela realização de movimentos funcionais, constantemente variados e de alta intensidade (GLASSMAN, 2003). As sessões de treinamento ou *workout of the day* (WOD) são compostas por exercícios ginásticos (*pullups, handstand, muscleup*), exercícios de levantamento de peso olímpico (*squats, presses, cleans*) e atividades cíclicas (*corrida, remo, airbike*) sendo combinadas a partir de vários domínios temporais e de um maior número de repetições, com tempo de recuperação reduzido (TIBANA, 2016). Seus adeptos buscam a prática da modalidade tanto para melhora de indicadores relacionados a saúde (EATHER et al 2016, CIALOWICZ et al 2017) quanto para o desempenho (OSIPOV et al 2017).

Neste sentido, para que ocorram adaptações positivas, sejam estas, modificações voltadas para saúde ou desempenho, faz-se importante o monitoramento e avaliação continuada de variáveis que caracterizem as respostas dos diferentes sistemas em função do estímulo aplicado (e.g. sessões de treino ou WOD) (FOSTER et al 2017). A obtenção destas informações permite ajustes na dosagem do estímulo ao qual o praticante será submetido, com finalidade de melhorar a razão fitness-fatigue, evitando assim, quadros de *overreaching* não funcional e *overtraining* (KREHER et al 2012). Estes componentes, por sua vez, se subdividem em variáveis de carga interna (e.g. citocinas, lactato, percepção subjetiva de esforço, variabilidade da frequência cardíaca) e carga externa (e.g. número de repetições, número de WODs por semana, potência muscular) (IMPELIZZERI et al 2004).

Nesta perspectiva, Tibana et al (2016) se propuseram a investigar os efeitos de duas sessões consecutivas de Crossfit® em alguns marcadores inflamatórios e na potência muscular, variáveis de carga interna e externa. Os investigadores observaram que houve um aumento agudo do quadro inflamatório destes indivíduos, ao passo que a potência muscular

---



não foi suprimida após os dois dias de WOD. Este estudo denota a complexidade da relação entre as respostas internas e externas frente ao treinamento, mesmo em um contexto onde o estímulo a ser aplicado foi planejado (i.e. exercícios, intervalo de recuperação) e o praticante/atleta está habituado ao ambiente de treinamento (i.e. temperatura, Box).

No que diz respeito as competições de Crossfit®, a imprevisibilidade das provas e exercícios que serão realizados exige que o competidor esteja preparado para os mais diversos estímulos (GLASSMAN, 2003). Este componente surpresa pode vir a ser um fator de risco para quadros de overreaching não funcional, visto que, diferentes distribuições e organização dos exercícios, ocasionam respostas distintas. Somado a estas características supracitadas, outros fatores extrínsecos, como ambientes mais hostis, em que o competidor não está familiarizado (e.g. praia, maior temperatura) também podem favorecer ao surgimento de quadros mais graves (i.e. rabdomiólise) (MEYER et al., 2017).

Partindo da premissa dos riscos inerentes durante uma competição, assim como, a relevância do monitoramento da carga de trabalho, faz-se determinante o acompanhamento das respostas dos diferentes sistemas (e.g. sistema nervoso autônomo (SNA), neuromuscular) no decurso de uma competição de Crossfit®, com o intento de atenuar a probabilidade de doenças e lesões nos indivíduos que estão a competir. Contudo, para o nosso conhecimento, a literatura ainda é escassa no que diz respeito aos efeitos de uma competição de Crossfit® em parâmetros de carga interna (e.g. variabilidade da frequência cardíaca, percepção subjetiva de esforço) e externa (e.g. potência muscular, impulsão vertical). Neste sentido, o objetivo do nosso estudo foi avaliar o efeito de uma competição de Crossfit® na variabilidade da frequência cardíaca e na potência muscular de praticantes.

## **Métodos**

### *Abordagem experimental do problema*

A coleta de dados foi realizada durante dois dias de uma competição de *Crossfit*. A carga interna e externa foram monitoradas a partir da VFC, da PSE, das variáveis psicométricas e do salto vertical com contramovimento (SCM). A semana anterior à competição foi destinada a familiarização de todos os procedimentos pertinentes as avaliações e aos testes. Antes dos testes, todos os participantes foram orientados a respeito do funcionamento de cada um dos equipamentos e dos respectivos procedimentos de realização do protocolo de medida.

### *Participantes*

A amostra foi constituída por três praticantes de Crossfit, sendo um do sexo masculino (Sujeito A: 30 anos; 93 kg; 188 cm; 17 meses de experiência e duas do sexo feminino (Sujeito B: 21 anos; 68kg; 169 cm; 7 meses de experiência; Sujeito C: 28 anos; 59 kg; 164 cm; 17 meses de experiência); praticantes do mesmo Box credenciado em Fortaleza. Todos os participantes foram devidamente informados a respeito dos objetivos da pesquisa e dos procedimentos aos quais seriam submetidos, sendo assim todos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Contudo, não foi levado ao Cômite de ética considerando que os testes e procedimentos realizados durante a coleta da dados não eram invasivos e que os nomes dos sujeitos não seriam divulgados (Winter e Maughan, 2009).

---

### Procedimentos

Este estudo foi desenhado para avaliar o efeito de uma competição de Crossfit sobre a variabilidade da frequência cardíaca e potência muscular em praticantes de Crossfit. A figura 1. representa o delineamento experimental, sendo dividido em três momentos: semana pré (destinada a familiarização) e o primeiro e o segundo dia e suas variáveis pré/pós competição.

**Figura 1.** Delineamento Experimental.

	Semana Pré		Dia 01		Dia 02	
			Pré	Pós	Pré	Pós
<b>Familiarização</b>	*					
<b>VFC</b>			*	*	*	*
<b>SCM</b>			*	*	*	*
<b>Psicométricas</b>			*	*	*	*
<b>PSEprova</b>				*		*
<b>CIC</b>				*		*

### Estrutura do Campeonato

A competição em que os praticantes participaram (*Crossbeach* Brasil) é realizada por equipes mistas, em ambiente de praia desde 2012. Com duração de dois dias (sábado e domingo), a mesma foi composta por quatro provas classificatórias e uma final. A duração média de cada prova foi de 9,4 min, sendo a prova 02 a de maior duração. As suas composições foram feitas a partir de exercícios multiarticulares e variados, realizados com o peso do corpo (squat, burpees, push ups, hspu etc) ou com a utilização de implementos como dumbells, kettlebell). Os detalhes das provas e suas respectivas durações estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição e duração de cada prova conforme os dias de competição.

Dia 01			Dia 02	
Prova 01	Prova 02	Prova 03	Prova 04	Prova 05
<b>For time 10'</b>	<b>Amrap 12'</b>	<b>Amrap 7'</b>	<b>For time 10'</b>	<b>For time 8'</b>
32 m sprint	50 wall ball (i go you go)	(3')	(4 rounds - dupla)	21-15-9
20 box jump	15 burpees sincro	15 clean&jerk (2kb)	16 m de front hack	15-12-9
20 kbs	40 k2b	10 hspu + isso	lunge + overhead	Pull up + iso
	15 burpees sincro	position hack (2kbs)	lunge (Kb)	Thruster
*Cada atleta faz	30 db snatch	(rest 1')	16 deadlift sincro	
32m de sprint.	15 burpees sincro	(3')	30 air squat + iso	
*Box jump "i go			overhard	

you go''	20 ohsdb	15 clean&jerk (2kb)	*obs: 1-2 rounds (27kg e 12kg kb)
*kbssincro	15 burpees sincro	10 push up	3-4 rounds (37kg e 8kb)
	10 ropeclimb	2kb (16kg) – 2kb (8kg)	

**Nota:**FORTIME, menor tempo possível. AMRAP, máximo de rounds possíveis.

### *Carga interna da Competição*

#### *Variabilidade da frequência cardíaca*

Imediatamente antes do início e após cada dia de competição, os praticantes permaneceram em repouso por 5 minutos para, só depois, darmos início a avaliação da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) de repouso. Os dados foram coletados através do *ithlete Finger sensor* e foram quantificados através do aplicativo *ithleteTM app* (HRV fit Ltd). O tempo de leitura foi de um minuto (Ornelas et al., 2017). Os participantes foram orientados a manter a respiração de forma espontânea (Saboul et al., 2013). O índice obtido pelo app foi convertido em lnRMSSD por se tratar de uma medida mais sensível do nível de fadiga dentro de um curto período de tempo.

#### *Percepção subjetiva do esforço (PSE)*

A escala CR-10 proposta por Borg e modificada por Foster et al 1998, foi apresentada aos praticantes imediatamente ao final de cada prova, sendo perguntado “como foi sua prova?”. Os mesmos atribuíram um número, que pôde ser composto de um valor mínimo e um valor máximo (1 a 10), sendo que para cada estímulo espera-se uma determinada resposta. Os valores eram correspondentes à intensidade do estímulo, sendo do estado de repouso (0); muito, muito fácil (1); fácil (2); moderado (3); um pouco difícil (4); difícil (5 e 6); muito difícil (7, 8 e 9) e máximo (10). Os sujeitos foram orientados para que esta medida refletisse a avaliação global de toda a prova, incluindo componentes físico, psicológico e climático.

#### *Percepção subjetiva do esforço da prova (PSEprova)*

Variável calculada a partir da equação:

$$\mathbf{PSEprova: PSE \times duração (min)}$$

#### *Carga interna de competição (CIC)*

Com o objetivo de calcular a magnitude da CIC, a soma das PSEprovas foi realizada para cada dia de competição. O resultado foi expresso em unidades arbitrárias (AU).

$$CIC = PSE_{prova1} + PSE_{prova2}..$$

### *Potência muscular de membros inferiores*

A potência de membros inferiores foi avaliada imediatamente antes e após cada dia de competição, através do teste de salto com contramovimento (SCM). O sistema utilizado estima por meio do tempo de voo, a altura dos saltos em cm, através da plataforma de contato (DIN-A2) e do Software Chronojump. No início do primeiro e segundo dia os atletas realizavam 3 saltos, com intervalos de um minuto, para determinação do maior valor. Todos foram familiarizados com o referido teste durante a semana que antecedeu a competição.

### *Variáveis psicométricas*

Após a mensuração da VFC, os sujeitos respondiam um questionário de bem-estar sobre a qualidade percebida do sono, estresse, humor, dor muscular e fadiga presente no aplicativo *ithlete*. O questionário pede que os sujeitos classifiquem cada variável em uma escala de 9 pontos. Sendo que para as variáveis estresse, dor muscular e fadiga quanto maior a pontuação piores seriam as percepções. Já para sono e humor, quanto maior a pontuação melhores percepções.

### *Análise estatística*

Inicialmente, a estatística descritiva foi utilizada através de médias e respectivos desvios padrão (DP). Posteriormente, a variação percentual ( $\Delta\%$ ) foi utilizada para verificar possíveis diferenças entre os momentos pré e pós para os dias de competição, quer para lnRMSSD como para os valores de SCM.

## **Resultados**

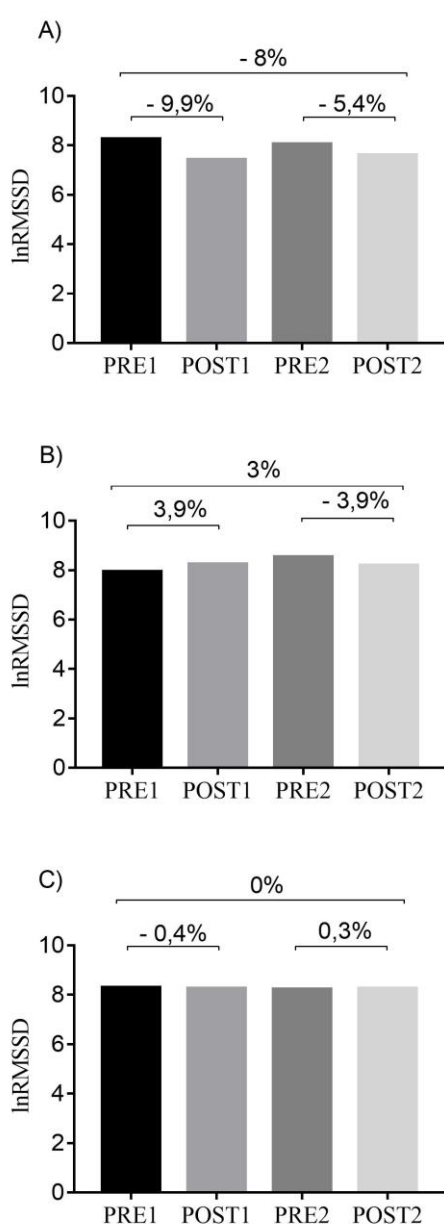
As variáveis psicométricas estão apresentadas na Tabela 2. Para o primeiro dia, o sujeito A atribuiu um menor valor para a qualidade de sono. Em relação ao nível de fadiga, todos os sujeitos apontaram valores mais altos para o segundo dia. Os demais parâmetros mostraram-se estáveis.

**Tabela 2.** Variáveis psicométricas referentes aos momentos pré do dia 1 e dia 2.

	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2
	Sono		Estresse		Humor		Dor muscular		Fadiga	
Sujeito A	5	8	1	2	8	8	2	2	1	5
Sujeito B	9	8	3	1	9	9	3	2	2	4,5
Sujeito C	9	9	3	1	8	9	2	2	2	2,5
Média	7,6	8,3	2,3	1,3	8,3	8,6	2,3	2	1,6	4
DP	2,3	0,5	1,1	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	1,3

A Figura 2 mostra os resultados decorrentes da variação percentual de lnRMSSD dos momentos pré e pós de cada dia, assim como a variação pré (dia 1) e pós (dia 2). Para o primeiro dia, os valores obtidos por ( $\Delta\%$ ) representaram decréscimo de lnRMSSD para A (9,9%) e C (0,4%). Entretanto, para o sujeito B o mesmo não foi observado. Já no segundo dia, houveram decréscimos para os sujeitos A (5,4%) e B (3,9%), já o sujeito C apresentou resultado contrário com aumento em 0,3%.

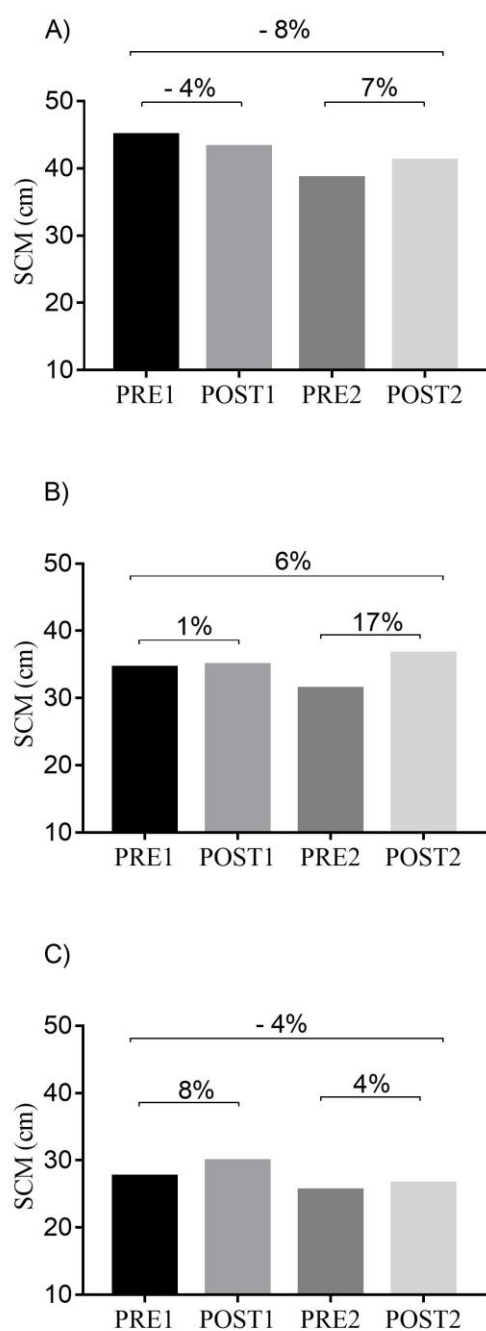
**Figura 2.** Variações de lnRMSSD durante os dias de competição.



**Legenda:** lnRMSSD = Logaritmo da raiz quadrada dos intervalos R-R sucessivos;

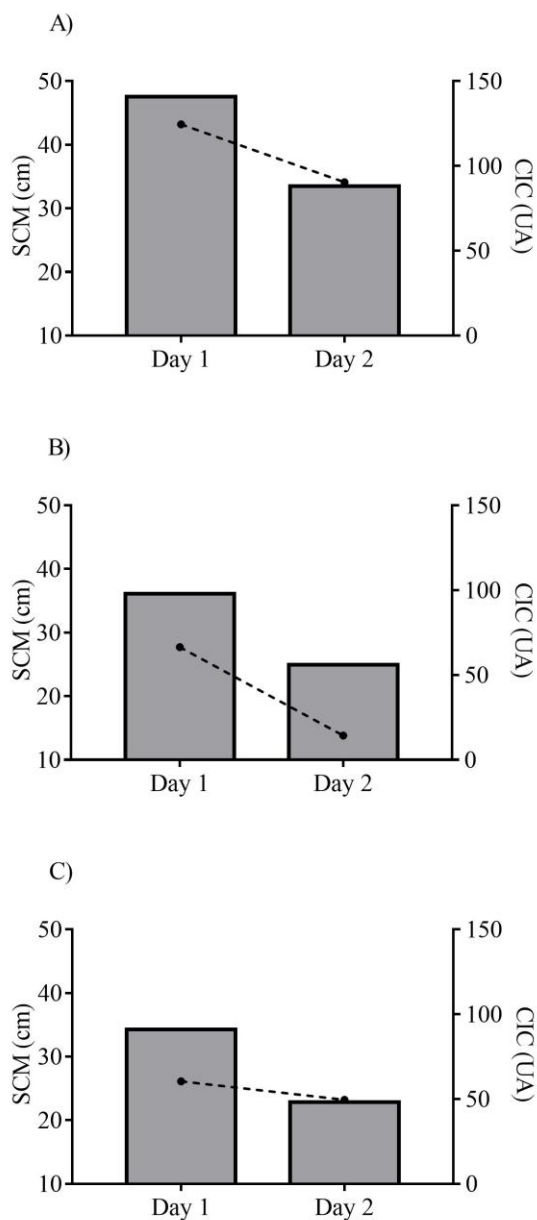
A Figura 3 apresenta as diferenças pré e pós para cada dia de competição na variável de desempenho dos sujeitos. Para o primeiro dia, os valores registrados de desempenho no teste SCM diminuíram em 4% (Sujeito A), não ocorrendo o mesmo para os sujeitos B e C, que obtiveram aumentos de 1% e 8%. Já para o segundo dia, todos apresentaram aumentos do momento pré para o momento pós de 7%, 17% e 4%, respectivamente.

**Figura 3.** Resultados do SCM durante os dias de competição.



A CIC para todos os sujeitos estão apresentadas na Figura 4. Os valores obtidos do 1º dia foram: sujeito A (140,95 UA); sujeito B (97,90 UA) e sujeito C (90,95 UA), já o 2º dia registrou valores mais baixos, sujeito A (88 UA); sujeito B (56 UA) e sujeito C (48 UA).

**Figura 4.** Relação entre SCM e a CIC para cada indivíduo.



**Legenda:** Coluna representa os valores de CIC e a linha valores de SCM.

## Discussão

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de uma competição de Crossfit na variabilidade da frequência cardíaca e na potência muscular de praticantes de Crossfit. Os valores obtidos demonstram que o 1º dia gerou impacto maior na VFC e no SCM para o sujeito A, o mesmo não sendo percebido pelos sujeitos B e C. Já para o 2º dia, as reduções da VFC foram de 5,4% (A) e 3,9 % (B), com resposta diferente para o sujeito C, já para SCM todos apresentaram aumentos.

Uma possível explicação para a redução de VFC no sujeito A, no primeiro dia, pode estar relacionada com a sobrecarga metabólica decorrente dos exercícios realizados nas provas, juntamente com o valor atribuído para "sono" (sujeito A = 5), já que o mesmo relatou não ter tido "boa qualidade". Isso pode estar vinculado a menor estado de prontidão para a competição. Estudos anteriores, apontam que atletas podem demonstrar distúrbios de sono, perda de motivação, angústia e que isso pode estar associado a redução de desempenho (Meur et al 2013; Meeusen et al 2013). Além disso, o mesmo apresentou maior CIC o que pode induzir aumento do dano aos tecidos musculares esqueléticos refletido em decréscimo da performance no teste SCM. Os sujeitos B e C pareceram adaptar-se positivamente as provas sendo repercutido no aumento da VFC, no sujeito B (3,95%) e com pouca alteração para C, podendo estar relacionada as respostas positivas para suas variáveis psicométricas e pelo nível de condicionamento.

Já para o segundo dia, todos os sujeitos apresentaram aumentos (7%, 17% e 4%, respectivamente) para o teste SCM. Este resultado corrobora com os achados de Kunrath et al 2016 (futebol) e Medeiros et al 2012 (voleibol de praia), indicando que treinamento/jogo, de forma aguda, pode proporcionar melhora nas capacidades funcionais agindo como aquecimento para aumento dos resultados em testes físicos. Outra possibilidade, são as adaptações que os indivíduos podem apresentar decorrentes de treinamentos específicos que podem ocasionar efeito protetor do exercício repetido, refletindo em menores alterações deletérias para o SCM (Skurvydas et al 2011).

Evidências recentes destacam a necessidade de métodos de monitoramento do exercício para prevenção de lesões que estejam relacionadas com o sistema nervoso autônomo. Este sistema está envolvido principalmente na ativação de vias e neuromediadores responsáveis pela reparação do tecido somático. A VFC pode fornecer um reflexo da homeostase do SNA ou do estado de recuperação do indivíduo. No estudo de Gisselman et al (2015) foi testado a relação entre a atividade do SNA e a incidência de lesões em atletas de elite e concluíram que há interações complexas entre fatores internos e externos no que diz respeito ao desenvolvimento de lesões. É hipotetizado que atletas com acúmulo de dano no tecido somático irão apresentar modulações da VFC em repouso refletindo diminuição do controle parassimpático e aumento da resposta simpática.

Até o momento, a literatura têm mostrado a eficiência do Crossfit na melhora de algumas variáveis como composição corporal, capacidade aeróbica e anaeróbica, força muscular etc (Cialowicz et al 2017; Smith et al., 2013). Apesar desses resultados, pouco se tem sobre a magnitude gerada pelas sessões de treino ou WOD. O monitoramento de variáveis, como a magnitude do estímulo, as repercussões geradas de forma aguda ou crônica, assim como as estratégias de recuperação devem ser levadas em consideração para melhora do desempenho (Flatt et al, 2017).

---



Para o nosso conhecimento esse foi o primeiro estudo que avaliou a variabilidade da frequência cardíaca e a potência muscular durante uma competição. Em pesquisas futuras é necessário acompanhar os momentos, imediatamente, finais e iniciais antes de cada prova para acompanhamento do estado de recuperação.

## Conclusões

Em conclusão, dois dias de competição de Crossfit promoveram alterações negativas para VFC no sujeito A com decréscimo na potência muscular dos sujeitos A e C. Mais investigações são necessárias para determinar maiores consequências decorrentes da participação de praticantes em competições. Embora não tenhamos observado a mesma condição para todos os indivíduos considerando os dias, foi notável a diminuição sobre a variabilidade da frequência cardíaca e potência muscular.

Neste sentido, as implicações práticas a partir dos dados obtidos pelo estudo sugerem que sejam estabelecidas estratégias para de recuperação ao final de cada prova e que haja também no planejamento de treino familiarização maior dos competidores com o local específico de competição, com o intuito de minimizar os efeitos supressivos ao final dos dias.

## Referências

1. Hak PT, Hodzovic E, Hickey B. The nature and prevalence of injury during CrossFit training. *J Strength Cond Res*, 2013; 1
  2. Aune KT, Powers JM. Injuries in an Extreme Conditioning Program. *Sports Health*. 2016;20:1-7.
  3. Perciavalle V, Marchetta NS, Giustiniani S, Borbone C, Perciavalle V, Petralia MC, et al. Attentive processes, blood lactate and CrossFit®. *The Physician and Sports Medicine*. 2016:1-4.
  4. Tibana RA, Almeida LMd, Sousa NMFd, Nascimento DdC, Neto IVdS, Almeida JeAd, et al. Two Consecutive Days of Crossfit Training Affects Pro and Anti-inflammatory Cytokines and Osteoprotegerin without Impairments in Muscle Power. *Frontiers in Physiology*. 2016;7:1-8.
  5. Eather N, Morgan PJ, Lubans DR. Improving health-related fitness in adolescents: the CrossFit Teens™ randomised controlled trial. *Journal of Sports Sciences*. 2016;34:209-23.
  6. Escobar KA, Morales J, Vandusseldorp Ta. Metabolic profile of a crossfit training bout. *Journal of Human Sport and Exercis*. 2017;12:1248-55.
  7. Cialowicz EM, Wojna J, Agiello JZ. Crossfit training changes brain-derived neurotrophic factor and irisin levels at rest, after wingate and progressive tests, and improves aerobic capacity and body composition of young physically active men and women. *Journal OF Physiology and Pharmacology*. 2015;66:811-21.
  8. Glassman G. A Theoretical Template for CrossFit's Programming. *The Crossfit Journal*. 2003;2(6):1-5.
  9. Osipov A, Kudryavtsev M, Zhavner KGT, Klimuk Y, Ponomareva E, Vapaeva A, et al. The use of functional training – crossfit methods to improve the level of special training of athletes who specialize in combat sambo. *Journal of Physical Education and Sport*. 2017;17:2013-8.
  10. Foster, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medice& Science in Sports & Exercise*, Madison, v.30, n.7, p. 1164-1168, 1998.
  11. Kreher JB, Schwartz JB. *Overtraining Syndrome: a practical guide*. 2012.
  12. Impellizzeri FM, Rampinini E, Coutts AJ, Sassi A, Marcora SM. Use of RPE-based training load in soccer. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36:1042– 1047.
  13. Winter EM, Maughan RJ. Requirements for ethics approvals. *Journal of Sports Sciences*. 2009;27:985.
  14. Ornelas F, Nakamura FY, Santos JWd, Batista DR, Meneghel V, Nogueira WJ, et al. Daily Monitoring of the Internal Training Load by the Heart Rate Variability: A Case Study. *Journal of Exercise Physiology*. 2017;20:151-63.
-

15. Saboul, D, Pialoux, V, Hautier, C. The impact of breathing on HRV measurements: Implications for the longitudinal follow-up of athletes. *European journal of sport science*. 2013;13:534-542.
16. Meur YI, Pichon AL, Schaal K, Schmitt L, Louis J, Gueneron J, et al. Evidence of Parasympathetic Hyperactivity in Functionally Overreached Athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2013;13:2061-70.
17. Meeusen R, Duclos M, Foster C, Fry A, Gleeson M, Nieman D, et al. Prevention, Diagnosis, and Treatment of the Overtraining Syndrome: Joint Consensus Statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2013:186-205.
18. Kunrath CA, Gonçalves E, Silva LFdS, Tiggemann CL, Dias CP, Oliveira U, et al. Avaliação da intensidade do treinamento técnico-tático e da fadiga causada em jogadores de futebol da categoria sub-20. *Revista Brasileira de Educação Física e Esportes*. 2016:217-25.
19. Medeiros AA, Loureiro A, Oliveira J, Mesquita I. Estudo da avaliação de indicadores da performance no decurso do jogo em Voleibol de praia. *Revista Portuguesa de Ciência do Desporto*. 2012:1-14.
20. Skurvydas A, Brazaitis M, Venckūnas T, Kamandulis S, Stanislovaitis A, Zuoza A. The effect of sports specialization on musculus quadriceps function after exercise-induced muscle damage. *NRC Research Press*. 2011:1-8.
21. Gisselman AS, Baxter GD, Wrigth A, Hegedus E, Tumilty S. Musculoskeletal overuse injuries and heart rate variability: Is there a link? *Journal Elsevier*. 2016;87:1-7.
22. Smith MM, Sommer AJ, Starkoff BE, Devor ST. Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2013;27:3159-72.
23. Flatt AA, Esco MR, Nakamura FY. Individual heart rate variability responses to preseason training in high level female soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2017;31:531-8.

(não preencha aqui) Recebido em 00/00/16.

Revisado em 00/00/16.

Aceito em 00/00/16.

---

**Endereço para correspondência:** Nycaelle Medeiros Maia. Rua Cajazeiras, 195, Bairro Lagoa Redonda, CE, CEP 60830310.  
E-mail: nycaellem@gmail.com

---

## ANEXOS

### NORMAS PARA SUBMISSÃO

**Artigos Originais:** esta seção destina-se a divulgar pesquisas com preenchimento de uma lacuna do conhecimento não abordada anteriormente e que apresente resultados relevantes, desde que possam ser reproduzidos e/ou generalizados. O artigo deve ser estruturado em: Resumo, Abstract, Introdução, Procedimentos metodológicos, Resultados, Discussão, Conclusões e Referências bibliográficas.

#### **Informações adicionais:**

- Devem ter até 6.000 palavras na sua totalidade.
- As tabelas, figuras e quadros, limitadas a 6 (SEIS) no conjunto, devem incluir apenas os dados imprescindíveis, evitando-se tabelas muito longas.
- Resumo e abstract devem ter até 200 palavras.
- As referências bibliográficas que devem ser limitadas a 40, incluir apenas as referências estritamente pertinentes e relevantes ao tema abordado. Deve-se evitar a inclusão de número excessivo de referências numa mesma citação. Citações de documentos não publicados e não indexados na literatura científica (teses, dissertações, relatórios e outros) devem ser evitadas e no conjunto, não podem ultrapassar a 03 do total de referências.
- Limita-se a oito o número máximo de autores. A partir de seis autores deve-se enviar um documento suplementar ao editor justificando a participação de cada autor no estudo.
- Limita-se a 40 referências para artigos originais ou de opinião. Evitar citar mais que 4 referências para uma mesma informação. Coloque somente as fundamentais.
- Por motivos de diagramação NÃO utilizar notas de rodapé nos artigos.

**Formato de Apresentação dos Artigos**  
Os artigos devem ter a seguinte formatação: folhas de tamanho A4 (210 x 297 mm), em uma coluna, com margens de 25 mm no modelo de submissão, espaçamento simples entre as linhas, fonte Times New Roman 12. Todas as páginas devem ser numeradas na borda superior conforme definido no modelo de submissão.

---

## **Tabelas, Figuras e Quadros**

As tabelas devem estar inseridas no texto em seu devido lugar e com a respectiva legenda, sendo que as mesmas devem ser planejadas para serem apresentadas em 8 cm ou 17 cm de largura. O título das figuras deverá ser colocado sob as mesmas e os títulos das tabelas e quadros sobre os mesmos, devendo seguir a padronização abaixo. Devem ser nominadas da seguinte forma, **Tabela 1.** ou **Figura 2.** sendo a primeira letra maiúscula em negrito e após o número colocar um ponto. Segue exemplo: **Tabela 1.** Nível socioeconômico de crianças e adolescentes praticantes de esporte.

As figuras devem ser enviadas nos formatos: power point, excel ou word - evitando o envio de ilustrações e gráficos no formato jpg, gif, png, etc. Se não for possível, enviar as ilustrações e gráficos no formato PDF e EPS. As figuras devem ter resolução não inferior a 300 DPI.

## **Estruturação do artigo**

O texto deve respeitar o número de palavras da seção correspondente, bem como as normas da Revista (Tabela, padrões, limites de texto, contidas nas instruções aos autores). O título do artigo deve ser conciso e informativo, evitando termos supérfluos e abreviaturas. Recomenda-se começar pelo termo mais representativo do trabalho, evitando a indicação do local e da cidade onde o estudo foi realizado.

### **Primeira Página da submissão**

- 1) Título resumido
- 2) Número do parecer do comitê de ética que deve aparecer também na seção métodos;
- 3) Título do artigo em Português e Inglês
- 4) Nome completo dos autores,
- 5) Afiliação: UMA ÚNICA afiliação institucional, indicando cidade-estado e país. NÃO mencionar o grupo de estudos, NÃO mencionar se é bolsista e demais denominações;
- 6) Contagem eletrônica do total de palavras;

\* Essas informações estão no modelo de submissão disponibilizado pela revista.

**Resumo e abstract:** Os resumos, em português e em inglês, para artigos originais devem ser estruturados descritivamente. Não separe em tópicos: Introdução, objetivo, métodos, resultados, e conclusões. Para os artigos de revisão/atualização, o resumo é descritivo. Citações bibliográficas devem ser evitadas. As palavras-chave (3 a 5) devem ser indicadas logo abaixo do resumo e do abstract, extraídas do vocabulário, "Descritores em Ciências da Saúde" (<http://decs.bvs.br/>).

### **Introdução**

---

A introdução deve identificar os pontos-chaves de endereçamento do estudo, colocar o estado da arte do tema e as referências mais importantes da temática. A introdução deve identificar claramente a relevância e a lacuna do problema a ser abordado na literatura que constitui a base fundamental do estudo.

Sugere-se que a introdução esteja limitada até dez (10) parágrafos.

### **Método**

Os autores devem proporcionar suficientes detalhes que permitam a replicação do estudo. O método deve incluir, de acordo com o tipo do estudo, a descrição de:

- Os participantes (sujeitos e amostra) e os materiais;
- As variáveis do estudo com as definições operacionais;
- O método de coleta dos dados;
- O **design** usado no estudo;
- Os procedimentos quantitativos ou qualitativos usados na condução do estudo;

### **Resultados**

Os autores devem apresentar os dados em Tabelas, gráficos, quadros ou figuras.

### **Discussão**

Os autores devem interpretar os resultados e apresentar as conclusões que claramente suportam os dados. Os autores devem enfatizar a relevância dos achados, citar as direções para futuras pesquisas, implicações práticas do estudo e identificar as limitações do estudo.

### **Conclusões**

Estritamente baseadas nos objetivos, hipóteses e questão-problema formuladas na introdução.

### **Referências bibliográficas:**

As referências bibliográficas devem ser organizadas em sequência numérica, de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, segundo o estilo Vancouver (<http://www.icmje.org/index.html>). Os títulos de periódicos devem ser referidos de forma abreviada, de acordo com o *Índice Médico* (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>). Todas as referências devem ser digitadas, separadas por vírgula, sem espaço e sobrescritas (Ex.: Estudos<sup>2,8,26</sup> indicam...). Se forem citadas mais de duas referências em sequência, apenas a primeira e a última devem ser digitadas, sendo separadas por um traço (Ex.:<sup>5-8</sup>). Caso ocorra citação direta o número da página deve ser transcrito após a indicação do número da referência antecedido por dois pontos (Ex.: Estudos<sup>26:45</sup> “indicam...”). O(s) autor(es) citado(s) podem também fazer parte da

---

frase. (Ex.: Documentos escritos por um autor: Segundo Oliveira<sup>1</sup> ... Documentos escritos por dois autores: Segundo Oliveira e Matos<sup>1</sup> ... Documentos escritos por mais de três autores: Segundo Oliveira et al.<sup>1</sup> ... As citações de livros, resumos e home page, devem ser evitadas, e juntas não devem ultrapassar a 20% do total das referências.

---