

Respostas Hemodinâmicas, Afetivas e Perceptivas em Indivíduos de Diferentes Níveis de Sensibilidade Interoceptiva em uma Sessão de CrossFit®

Hemodynamic, Affective and Perceptive Responses in Individuals with Different Interoceptive Sensitivity Levels Over a CrossFit® Session

Yago Costa Vasconcelos¹
Jefferson Fernando Coelho Rodrigues Junior²
Alyson Felipe da Costa Sena³
João Batista Xavier Romeiro¹
Denise Maria Nunes Lopes⁴
Thiago Teixeira Mendes⁵
Vânia Silva Macedo Orsano⁶

RESUMO

Objetivo: O estudo teve como objetivo comparar as respostas hemodinâmicas, afetivas (RA) e de percepção subjetiva do esforço (PSE) entre dois grupos com diferentes níveis de sensibilidade interoceptiva (SI) durante uma sessão de CrossFit®. **Metodologia:** Participaram do estudo 20 indivíduos de ambos os sexos, com idade de 38,0±2,5 anos que foram divididos em dois grupos de acordo com a SI – grupo baixa sensibilidade interoceptiva (nível de acurácia <85%) e grupo alta sensibilidade interoceptiva (nível de acurácia >85%). Foram registradas as respostas hemodinâmicas, RA, e PSE antes, durante e após (minutos 5, 15, 30, 45 e 60) uma sessão de exercícios CrossFit®. Foi utilizada ANOVA com dois fatores de variação (grupos vs. tempo) e medidas repetidas e o *post hoc* de Bonferroni, quando necessário, para comparar os valores hemodinâmicos e o teste de *Mann Whitney* para os dados não paramétricos de PSE e RA. **Resultados:** Os grupos de baixa e alta sensibilidade interoceptiva não apresentaram diferenças significativas nas respostas de frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) e PSE, antes, durante ou após o exercício e apresentaram resposta emocional positiva. **Conclusão:** Desta forma, a sensibilidade interoceptiva não influenciou as respostas hemodinâmicas (PAS, PAD e FC) e PSE, mas foi capaz de influenciar a RA em exercício de intensidade moderada e capaz de reduzir os valores de pressão arterial após o exercício.

DESCRIPTORIOS

CrossFit®. Exercício. Resposta Hemodinâmica. Pressão Arterial.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to compare hemodynamic, emotional, and rating of perceived exertion (RPE) between two groups with different interoceptive sensitivity levels during a CrossFit® session. **Methodology:** Twenty subjects (men and women), aged 38.0 ± 2.5 years were divided into two groups according to interoceptive sensitivity levels – low interoceptive sensitivity group (level of accuracy<85%) and high interoceptive sensitivity group (level of accuracy>85%). Hemodynamic, emotional, RPE responses were evaluated before, along, and after 5, 15, 30, 45 and 60 min of a CrossFit® session. A two-way ANOVA test (groups vs. time) with repeated measurements and Bonferroni post hoc test, when necessary, was used to compare hemodynamic values and the Mann Whitney test was used to compare non-parametric RPE and emotional data. **Results:** The low and high interoceptive sensitivity groups did not show any significant differences in heart rate (HR), blood systolic (BSP) and diastolic (BDP) pressure, RPE responses before, over and after CrossFit® session and had a positive emotional response. **Conclusion:** Thus, interoceptive sensitivity did not influence hemodynamic (SBP, DBP and HR) and RPE responses, but was able to influence emotional responses in moderate-intensity exercise and was capable of reducing blood pressure values after exercise.

DESCRIPTORS

CrossFit®. Exercise. Hemodynamic Responses. Blood Pressure.

¹ Especialização em Fisiologia Aplicada ao Treino de Força, Nutrição e Medicina Esportiva – FSJ. Educador Físico. Departamento de Educação Física – Universidade Federal do Piauí.

² Mestre em Educação Física – UFMA. Docente do Curso de Educação Física. Departamento de Educação Física – Universidade Federal do Maranhão / Campus Pinheiro.

³ Mestre em Educação Física – UFMA. Docente do Curso de Educação Física. Departamento de Educação Física – Faculdade de Educação Física São Francisco.

⁴ Especialização em Fisiologia Aplicada ao Treino de Força, Nutrição e Medicina Esportiva – FSJ. Nutricionista. Departamento de Nutrição – Universidade Federal do Piauí.

⁵ Doutor em Ciências do Esporte – UFMG. Docente do Curso de Educação Física. Departamento de Educação Física – Universidade Federal do Maranhão / Campus Pinheiro.

⁶ Doutor em Ciências do Esporte – UFMG. Docente do Curso de Educação Física. Departamento de Educação Física – Universidade Federal do Piauí.

A prática regular de exercícios físicos e a manutenção de um estilo de vida ativo é uma das estratégias mais importantes para prevenção e tratamento de diferentes doenças crônico-degenerativas como a hipertensão, o diabetes, a dislipidemia dentre outras¹ e, também, como forma de redução do risco relativo de morte². Mesmo com diversas recomendações para a manutenção do estilo de vida ativo³ e a recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS), para reduzir até 2025 em 10% o número de indivíduos inativos⁴, ainda existe um grande percentual de pessoas com comportamento sedentário no Brasil e no mundo. Dentre as muitas justificativas e barreiras apresentadas pelas pessoas que ainda não mantêm um estilo de vida ativo, a falta de tempo para prática regular de exercícios físicos é apontada como uma das principais razões para a baixa aderência aos programas de exercícios⁵.

Embora as recomendações para a prática de exercícios físicos, para a manutenção de um estilo de vida ativo, sejam para a realização de no mínimo 150 min de exercício físico de intensidade moderada por semana (5 sessões de 30 min exercício semanal)³, sugestões de sessões de exercício de menor duração e de maior intensidade (75 min de exercício físico por semana) e a utilização de método de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT - *High Intensity Interval Training*) têm sido recomendadas para tentar minimizar o problema relacionado a falta de tempo⁶. Uma das modalidades que vem ganhando destaque pela utilização de movimentos funcionais e esportivos de alta intensidade, constantemente variado, é o CrossFit®. O CrossFit® destaca-se das demais

modalidades por trabalhar todas as valências físicas de maneira integrada e pelo trabalho motivacional e interpessoal gerado pela convivência entre seus praticantes, tornando a prática mais prazerosa⁷. Além disso, o treinamento do CrossFit®, desperta o interesse dos profissionais e pesquisadores da área, devido a sua eficiência para a promoção da saúde, com evidências de resultados em pessoas de todas as faixas etárias⁸.

Nesse sentido, o CrossFit® se mostra uma modalidade que está atraindo muitas pessoas, em todas as faixas etárias, porém, ainda não se tem um consenso sobre os efeitos cardiovasculares da sua prática, devido a quantidade limitada de estudos. Em relação às respostas do CrossFit®, nas variáveis psicofisiológicas, como a percepção subjetiva do esforço e a influência da sensibilidade interoceptiva, tem atraído atenção de pesquisadores, em face da sensibilidade interoceptiva está relacionada com a capacidade que um indivíduo tem de perceber as informações aferentes e parece estar relacionada a intensidade do exercício⁹. Existem evidências que demonstram que indivíduos que possuem diferentes níveis de sensibilidade interoceptiva, regulam de forma intrínseca a intensidade do exercício físico, sendo que aqueles que possuem uma maior sensibilidade interoceptiva selecionam uma intensidade menor, enquanto os indivíduos que possuem uma menor sensibilidade interoceptiva realizam o exercício em maior intensidade de esforço, embora a percepção subjetiva de esforço (PSE) seja semelhante¹⁰.

Além disso, outro fator importante é a resposta ou percepção afetiva (RA), que possui relação direta com a intensidade do exercício e a PSE, podendo gerar sensações

de prazer/desprazer, sendo o exercício intenso e com maior PSE associado a maior sensação desprazerosa¹¹. Entretanto, algumas pesquisas têm apontado o treinamento HIIT como mais vantajoso em gerar respostas perceptivas e RA positivas, em relação às tradicionais recomendações de exercício de maior duração e menor intensidade^{12,13}. Tais sensações de desprazer, induzidas pelo exercício, são um importante fator influenciador na participação futura dos indivíduos ao programa de exercício⁵.

Portanto, esse estudo teve como objetivo comparar as respostas hemodinâmicas, RA e da PSE entre os indivíduos com diferentes níveis de sensibilidade interoceptiva durante uma sessão de CrossFit®.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo quase-experimental, pretendendo-se comparar os resultados obtidos nos grupos de alta e baixa sensibilidade interoceptiva. O estudo foi conduzido em 2019, após aprovação junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí, PI, Brasil, com número de registro CEP/SD: 2.356.763 e CAAE: 79006817.0.0000.5214, conforme a Resolução n°. 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde.

Os voluntários do estudo foram selecionados por conveniência, em dois Boxes de CrossFit® da Cidade de Teresina – PI, onde foram esclarecidos sobre os procedimentos da pesquisa e convidados a participar voluntariamente do estudo. Foram incluídos somente participantes que assinalaram negativo em todos os itens do Questionário de prontidão

para atividade física (PARQ)¹⁴ e realizam treinamento regular de CrossFit®, há pelo menos 6 meses.

Participaram do estudo 20 indivíduos de ambos os sexos, sendo 11 homens e 9 mulheres com idade de $38,0 \pm 2,5$ anos, todos praticantes de CrossFit®, há pelo menos 6 meses, com frequência semanal mínima de 3 vezes e que foram divididos em dois grupos de acordo com a SI. O grupo baixa SI teve acurácia menor que 85% e o grupo alta SI teve acurácia maior que 85%¹⁵. Todos os participantes foram informados sobre os procedimentos metodológicos, bem como os riscos e benefícios e assinaram o Termo de consentimento livre e esclarecido.

A sensibilidade interoceptiva¹⁶ foi definida a partir da tarefa de contagem dos batimentos cardíacos como modelo para medir a sensibilidade interoceptiva cardíaca que é representativa da capacidade interoceptiva geral do organismo. Este método submete o indivíduo a estimar a quantidade de batimentos cardíacos intrinsecamente, sem manipulação tátil, durante três períodos de tempo de 30, 45 e 60 segundos, em ordem aleatória, permitindo seis combinações possíveis. A quantidade de batimentos cardíacos estimado pelo sujeito, dentro destes períodos de tempo é comparada com a medida real de batimentos cardíacos registrados por cardiofrequencímetro (Polar, Finlândia).

Delineamento de estudo

Todos os participantes foram instruídos a não realizarem nenhum tipo de exercício físico nas 24 horas antecedentes às sessões experimentais, a não ingerir alimentos com alto teor energético e/ou bebida contendo

caféina ou outro estimulante. Além disso, buscando evitar quaisquer variações circadianas interindividuais, todos os procedimentos foram realizados entre 13:00 e 18:00 horas.

O experimento foi conduzido em um Box de CrossFit®, localizado na Cidade de Teresina – PI, com temperatura ambiente entre 25°C e 30°C e umidade relativa do ar entre 60% e 70%. Sob essas condições, todos os participantes iniciaram a sessão de CrossFit® com a orientação de dois professores habilitados, que realizaram uma sessão de exercício que se dividia em quatro fases conforme a Figura 1, sendo a primeira fase o *WARM UP* (aquecimento), caracterizada por ser uma fase de elevação da frequência cardíaca (FC) e ativação muscular, a segunda fase o *SKILL*, caracterizada pela passagem da técnica e modo de execução dos movimentos que foram requisitados posteriormente, a terceira fase que é o *WOD* (*Workout Of The Day* – tarefa do dia), onde foi realizado um *EMOM* (*Every Minute On the Minute*) de 12 min com uma carga auto selecionada e, por fim, a quarta fase que é caracterizada pela volta à calma e alongamento.

As variáveis pressóricas e a FC foram mensuradas de acordo com a 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial¹⁶, em condições basais e 5, 15, 30, 45, e 60 min, após o término da sessão de CrossFit®. Durante esse período os voluntários permaneceram sentados em repouso. As medidas de pressão arterial foram realizadas usando o aparelho oscilométrico Microlife BP3BTO-A (Microlife, Brasil)¹⁷.

ARA dos participantes foi coletada por meio de uma escala de valência afetiva¹⁸ que varia de “muito bom (+5)” a “muito ruim (-5)”,

onde o “muito bom” indica a máxima sensação de prazer causada pela atividade física e o “muito ruim” indica o desprazer pela mesma. As coletas de RA foram realizadas ao longo do treinamento de CrossFit®, sendo a primeira coleta logo após o *SKILL*, a segunda logo após o *WOD* e a terceira e última foi coletada logo após o alongamento final. Para coletar as variáveis, o pesquisador mostrava a escala de valência afetiva para os participantes da pesquisa em cada momento, onde os participantes teriam que quantificar (+5 à -5) a sua sensação de prazer/desprazer pela atividade no momento da coleta dos dados.

A PSE dos participantes da pesquisa foi coletada por meio de duas escalas. A primeira escala, variando de 6 a 20, escala essa que mensura o esforço percebido pelo indivíduo no momento da atividade, onde “6” resulta em nenhum esforço percebido e “20” o máximo esforço percebido¹⁹. A escala foi aplicada em três momentos, logo após o *SKILL*, em seguida foi aplicada logo após o *WOD* e, por fim, foi aplicada logo após o alongamento final. Em cada momento da coleta o pesquisador mostrava a escala para o participante, que teria que quantificar o nível de esforço percebido durante esse período da atividade.

A segunda escala foi utilizada a escala de Borg, do tipo Likert, composta por 10 pontos, com âncoras variando de 0 (“extremamente fácil”) até 10 (“extremamente difícil”) utilizada em qualquer tipo de treinamento. Nela, o indivíduo vai quantificar seu esforço percebido durante todo o treinamento, ou seja, os participantes esperaram, no local, em repouso, após completada a sessão de treinamento, por um período de 30 min e, logo em seguida, foi apresentada a escala na

qual eles teriam que apontar um número que indicasse o esforço percebido durante toda a sessão de treinamento.

Os dados estão apresentados em forma de média, desvio-padrão, por meio de gráficos e tabelas. Foi utilizada uma ANOVA com dois fatores de variação (grupos vs. tempo) e medidas repetidas e o *post hoc* de Bonferroni, quando necessário, para comparar os valores hemodinâmicos, a FC, a pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD). Também foi utilizado o teste de Mann Whitney para os dados não paramétricos de PSE e RA, entre os grupos de baixa e alta sensibilidade. Todas as análises estatísticas foram efetuadas usando o software de estatístico *Graph Pad Prism* 6.01. Para todos os testes foi utilizado como nível de significância estatística o valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

As características gerais e antropométricas relacionadas aos participantes, bem como, a idade, a massa corporal, a estatura e o IMC estão apresentados na Tabela 1, dividido pelos grupos de alta e baixa sensibilidade interoceptiva.

O duplo produto do grupo de baixa

sensibilidade interoceptiva em repouso foi de $8810,5 \pm 1615,1$, enquanto o grupo de alta sensibilidade interoceptiva apresentou $8618,6 \pm 991,2$. Após a sessão, o grupo BSI apresentou duplo produto de $19354,1 \pm 3949,6$ e o grupo ASI $21938,9 \pm 4389,04$. Foram observadas diferenças significativas quando comparado o momento repouso e pós-exercício, no entanto não foi observada diferença significativa entre os grupos de alta e baixa sensibilidade interoceptiva.

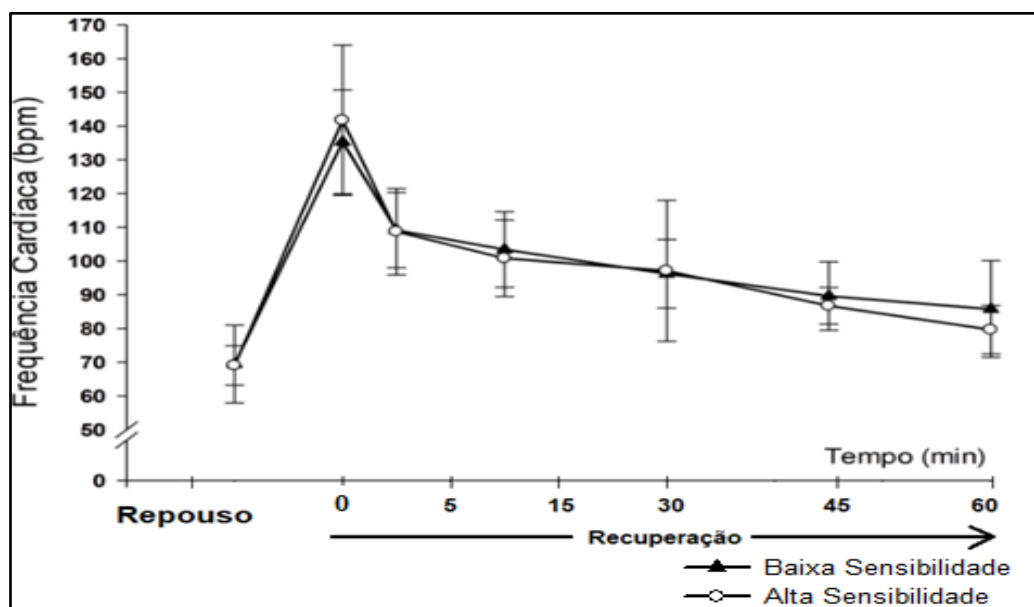
O Gráfico 1 mostra o comportamento da FC em repouso, logo após e durante a recuperação 5, 15, 30, 45 e 60 min após o *WOD*, entre os grupos de baixa e alta sensibilidade interoceptiva. Não ocorreu diferença significativa ($p > 0,05$) na variação da FC entre os indivíduos de baixa e alta sensibilidade interoceptiva. No entanto, foi observada uma redução na FC durante o momento pós-exercício.

A FC dos participantes do grupo de baixa sensibilidade iniciou com 69 ± 11 bpm, ao final do *WOD* a FC atingiu 135 ± 15 bpm, reduzindo em seguida até atingir seu menor valor 88 ± 14 bpm, com 60 min de recuperação. A FC dos participantes do grupo de alta sensibilidade iniciou com 69 ± 6 bpm, ao final do *WOD* a FC atingiu 142 ± 22 bpm, reduzindo

Tabela 1. Caracterização antropométrica das amostras por grupo

	Alta Sensibilidade	Baixa Sensibilidade
	Média \pm DP	
Idade (anos)	$38,20 \pm 2,35$	$38,90 \pm 3,78$
Massa corporal (kg)	$78,62 \pm 17,83$	$71,66 \pm 18,70$
Estatura (m)	$1,69 \pm 0,10$	$1,65 \pm 0,11$
IMC ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	$25,95 \pm 1,92$	$25,9 \pm 3,21$

Gráfico 1. Comportamento da frequência cardíaca entre os indivíduos com alta e baixa sensibilidade interoceptiva antes, durante e após uma sessão de CrossFit®



em seguida até atingir seu menor valor de 80 ± 7 bpm, com 60 min de recuperação. Apesar da redução em ambos os grupos, a FC se manteve durante todo monitoramento acima dos valores de repouso.

O Gráfico 2 mostra o comportamento da PAS no repouso, logo após e durante a recuperação 5, 15, 30, 45 e 60 min após o WOD, entre os grupos de baixa e alta sensibilidade interoceptiva. Não existiu diferença significativa ($p < 0,05$) na variação da PAS entre os indivíduos de baixa e alta sensibilidade interoceptiva. No entanto, é possível visualizar uma redução dos valores pressóricos, caracterizando uma hipotensão pós-exercício.

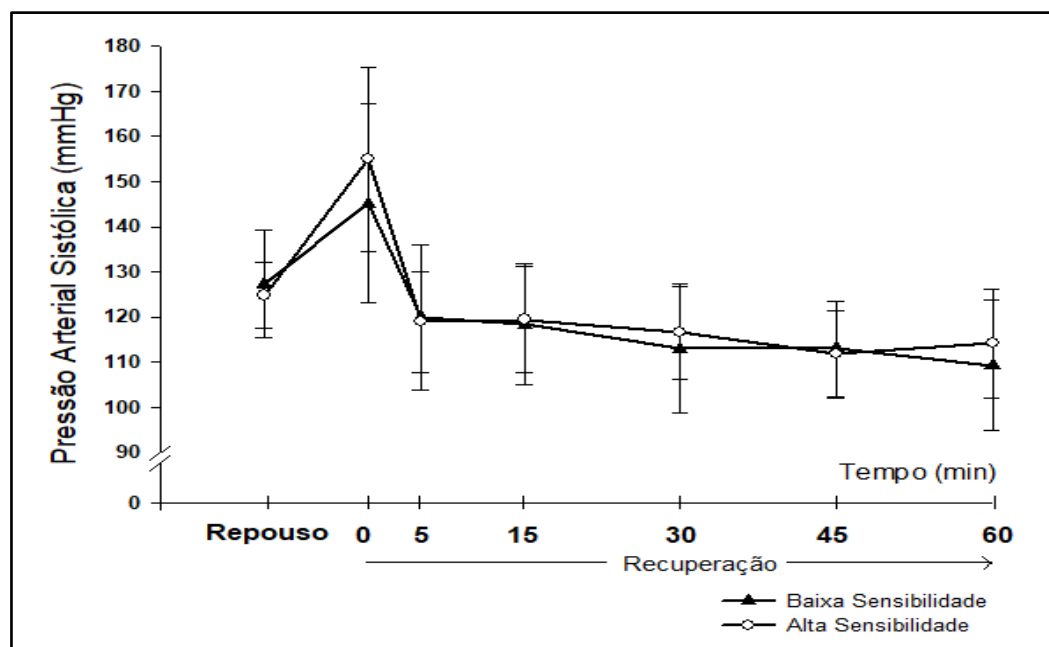
A PAS dos participantes do grupo de baixa sensibilidade iniciou com $127,3 \pm 12,0$ mmHg, ao final do WOD a PAS atingiu $145,1 \pm 22,0$ mmHg, reduzindo em seguida até atingir seu menor valor $109,2 \pm 14,4$ mmHg,

com 60 min de recuperação, apresentando uma redução de $18,1 \pm 6,96$ mmHg, comparando-se aos valores de repouso. A PAS dos participantes do grupo de alta sensibilidade iniciou com $124,8 \pm 7,4$ mmHg, ao final do WOD a PAS atingiu $155,0 \pm 20,4$ mmHg, reduzindo em seguida até atingir seu menor valor $114,2 \pm 12,1$ mmHg, com 60 min de recuperação, apresentando uma redução de $10,6 \pm 11,3$ mmHg, comparando-se aos valores de repouso.

O Gráfico 3 mostra o comportamento da PAD no repouso, logo após e durante a recuperação 5, 15, 30, 45 e 60 min após o WOD, entre os grupos de baixa e alta sensibilidade interoceptiva. Não se verificou diferença significativa ($p < 0,05$) na variação da PAS entre os indivíduos de baixa e alta sensibilidade interoceptiva.

A PAD dos participantes do grupo

Gráfico 2. Comportamento da pressão arterial sistólica entre os indivíduos com alta e baixa sensibilidade antes, durante e após uma sessão de CrossFit®



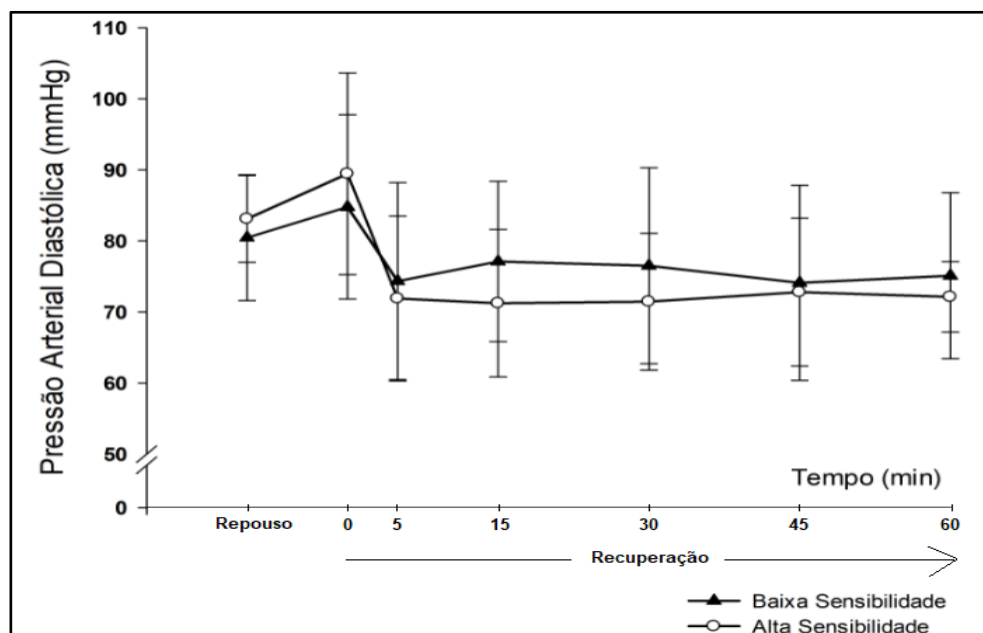
de baixa sensibilidade iniciou com $80,4 \pm 8,9$ mmHg, ao final do *WOD* a PAD atingiu $84,8 \pm 12,9$ mmHg, reduzindo em seguida até atingir seu menor valor $75,1 \pm 11,7$ mmHg, com 60 min de recuperação, apresentando uma redução de $4,4 \pm 9,89$ mmHg, comparando-se aos valores de repouso. A PAD dos participantes do grupo de alta sensibilidade iniciou com $83,1 \pm 6,1$ mmHg, ao final do *WOD* a PAD atingiu $89,4 \pm 14,2$ mmHg, reduzindo em seguida até atingir seu menor valor $72,1 \pm 5,0$ mmHg, com 60 min de recuperação, apresentando uma redução de $9,3 \pm 6,1$ mmHg, comparando-se aos valores de repouso.

A PSE média obtida pelo grupo de baixa sensibilidade interoceptiva foi de 10, 14 e 9 no *SKILL*, *WOD* e alongamento final,

respectivamente. O grupo alta sensibilidade interoceptiva obteve PSE média 12, 15 e 11 no *SKILL*, *WOD* e alongamento final, respectivamente, não apresentando diferença significativa ($p < 0,05$) entre os indivíduos de baixa e alta sensibilidade interoceptiva.

De acordo com os resultados obtidos na escala de valência afetiva os voluntários de alta e baixa sensibilidade interoceptiva apresentaram sensações positivas de prazer pela atividade realizada em todos os momentos, com diferença significativa ($p = 0,0276$) entre os grupos de alta e baixa sensibilidade interoceptiva no *SKILL*. Indivíduos de baixa sensibilidade interoceptiva apresentaram RA média de 5, enquanto os de alta sensibilidade interoceptiva apresentaram RA média de 3.

Gráfico 3. Comportamento da pressão arterial diastólica entre os indivíduos com alta e baixa sensibilidade antes, durante e após uma sessão de CrossFit®



DISCUSSÃO

De acordo com nossos achados não se verificou diferença significativa entre as variáveis FC, PAS e PAD, PSE e RA, quando comparados os dois grupos de alta e baixa sensibilidade interoceptiva, porém, após o *SKILL*, ocorreu diferença significativa da resposta afetiva entre os grupos.

Um estudo realizado com idosas, após uma sessão de treino intervalado, mostrou elevações na FC durante a sessão aeróbica e de força, passando a maioria do período de treino (34,4%) com a FC entre 90 e 100 bpm, com picos de 130 bpm, atingindo em média 70 a 85 % da $FC_{Máx}$ ²⁰. Cetolin²¹ em seu estudo observou uma FC de 198 bpm, atingindo um pico de $FC_{Máx}$ de 203 bpm, durante treinamento HIIT em jogadores de futebol.

Nossos achados corroboram com o estudo de Farias Junior⁹, que ao comparar as respostas hemodinâmicas de 24 indivíduos de baixa (11) e alta sensibilidade interoceptiva (13), não encontrou diferença significativa entre os grupos, sustentando a ideia que a sensibilidade interoceptiva não influencia nas respostas da FC.

Nesse contexto da FC, podemos notar que quando ocorreu a comparação direta entre os grupos de alta e baixa sensibilidade interoceptiva, a FC inicialmente como na pesquisa de Carvalho²⁰ e Cetolin²¹, com exercício físico multicomponente em idosos e treinamento intervalado de alta intensidade, respectivamente, se elevou até 80 a 90% da $FC_{Máx}$ e, após sessão, apresentou uma redução logo nos primeiros minutos, chegando até valores próximos ao repouso após 60 min,

assim como, foram encontrados resultados semelhantes no estudo de Bento²³. Porém, esses resultados foram praticamente iguais para os dois grupos que da mesma forma do estudo de Farias Junior⁹, que trabalhou com exercícios a cerca de 80% da $FC_{MÁX}$, não mostrou diferença estatisticamente significativa. De acordo com nossos achados e outros estudos já realizados previamente o nível de sensibilidade interoceptiva não influencia na resposta da FC, entretanto, necessita-se de mais estudos com um número amostral maior, para melhor inferir tais comportamentos.

Na variável pressão arterial, quando foram relacionados os grupos de alta e baixa sensibilidade no presente estudo, foi verificado em ambos os grupos, uma hipotensão após os exercícios de 6 a 10 mmHg, a partir do minuto 15 de recuperação, corroborando com os achados de Nogueira²³ e Cunha²⁴, realizados com treinamento concorrente em idosos, mostrando a importância desse tipo de exercício no controle da pressão arterial. No entanto, assim como na FC, os resultados da PAS e PAD foram semelhantes entre grupos, não existindo diferença significativa.

Fornitano²⁵ em seu estudo observou que o duplo produto elevado seria um preditor de ausência de doenças coronarianas, valores próximos a 30.000 no pós-exercício são considerados seguros. Logo, observa-se que o CrossFit[®] é uma modalidade segura, em relação ao estresse cardiovascular imposto pelo exercício, tendo em vista que os valores médios do DP encontrados nos dois grupos (19.354 e 21.938, para os grupos baixa a alta sensibilidade interoceptiva) estão distantes dos valores de risco >40.000.

Com relação às respostas de RA,

ocorreu diferença significativa no momento pós-*SKILL*, levando em conta que no *SKILL* a intensidade é menor que no *WOD*, parecendo que a sensibilidade interoceptiva pode influenciar mais em exercícios moderados em comparação a intensos. No entanto, não existiram diferenças nos resultados pós-*WOD* entre os grupos, não mostrando implicações efetivas sobre a relação entre aos dois grupos de alta e baixa sensibilidade interoceptiva. No entanto, a RA dos dois grupos foi positiva em todos os momentos analisados, mostrando que a maior intensidade de exercício pode não provocar sensação de desprazer durante a prática de CrossFit[®]. Todavia, ainda existem poucos estudos que falam sobre a relação dos indivíduos com diferentes níveis de sensibilidade interoceptiva e suas respostas afetivas e de percepção do esforço ao exercício físico de alta intensidade.

Observamos que à medida que se intensificava a atividade, maior era a resposta de prazer, isso pode ser explicado pelos estímulos de alta intensidade durarem pouco tempo, devido a característica do treino ser intermitente. Segundo Ekkekakis; Hall e Petruzzello²⁶ algumas teorias apontam que exercício contínuo de alta intensidade, além de ser extenuante, causa respostas afetivas negativas durante a sua prática. Outra explicação pode ser a de que o CrossFit[®] se trata de um treinamento onde a carga é auto selecionada, sendo assim, como mostra o estudo de Lind; Ekkekakis e Vazou²⁷, apesar da intensidade moderada parecer ideal para promover melhora nas respostas afetivas, sendo possível que a intensidade auto selecionada apresente maiores melhorias no afeto, pois o indivíduo não é submetido a uma condição imposta

por uma terceira pessoa, ficando livre para a escolha do esforço.

De acordo com nossos achados podemos perceber que existem realmente pessoas que possuem uma alta sensibilidade interoceptiva e pessoas que possuem uma baixa sensibilidade interoceptiva, como mostra o estudo Herbert *et al.*¹⁰ e que esses indivíduos tendem a manipular a intensidade de seus treinos de acordo com o seu nível de sensibilidade, onde os mais sensíveis, ou seja, os que possuem uma alta sensibilidade interoceptiva, tendem a realizar exercícios com intensidades menores em relação aos indivíduos que possuem uma baixa sensibilidade interoceptiva, porém, a percepção de fadiga de ambos seja praticamente as mesmas. Contrapondo a isso, um estudo de Silva²⁸ mostrou não existir uma relação entre a acúria interoceptiva e a aptidão física ou a intensidade de exercício realizado, resultado este que corrobora com o do presente estudo. A diferença pode ter ocorrido devido a intensidade do exercício, levando em conta que na pesquisa de Farias Junior⁹ foram utilizados exercícios submáximos e no presente estudo exercícios de alta intensidade CrossFit®.

Mesmo o treino de CrossFit® tendo como uma de suas características a alta intensidade, como mostrado por Glassman²⁹, em que a CrossFit® descreve seu programa de força e condicionamento, como movimentos funcionais constantemente variados executados em alta intensidade em domínios amplo e modal, na sessão de treinamento os indivíduos podiam auto selecionar suas cargas, porém, eles mantiveram a intensidade alta, como pode ser percebido por meio da FC, mostrado no Gráfico 2, onde existe um

aumento significativo da FC logo após o *WOD* (treino do dia) e também por meio da PSE (valor médio 14), mostrado no Gráfico 3. Mesmo assim, ambos os grupos de alta e baixa sensibilidade interoceptiva tiveram resultados bastante semelhantes quanto a PSE.

Devido os resultados não ter uma diferença significativa entre os indivíduos quanto à PSE, os estímulos exteroceptivos visuais e auditivos, podem ter sido um fator contribuinte para alterar a PSE dos indivíduos, visto que, no estudo de Pennebaker e Lightner³⁰, ao realizar dois experimentos com o objetivo de verificar a influência dos sinais interoceptivos sobre o exercício físico, observaram respostas diferentes com os mesmos voluntários em situações distintas. Sendo assim, os resultados de percepção do esforço, podem ter sido influenciados por conta da localização e estrutura visual do Box.

Com base nos estudos de Ekkekakis³¹, os resultados encontrados dos indivíduos de alta sensibilidade interoceptiva vão em contrapartida à teoria do modo duplo, onde ele diz que existe uma relação inversa entre a intensidade do exercício, mensurada tanto por meio de variáveis fisiológicas quanto perceptivas e a sensação de prazer durante o exercício aeróbio. Isso pode ter ocorrido por este estudo não ter tratado de exercício aeróbio.

Em relação ao estudo de Saanijoki *et al.*³², que mostra essa relação inversa entre a intensidade do exercício e a sensação de prazer, que protocolos tradicionais de HIIT, com intensidades máximas ou supra máxima, tem apresentado respostas afetivas, principalmente negativas, quando comparados ao exercício contínuo, de intensidade moderada em indivíduos sedentários. Este estudo,

também, mostrou o contrário em relação aos indivíduos de alta sensibilidade interoceptiva, que a medida que a intensidade aumentava, a resposta afetiva se encaminha ainda mais por ser prazerosa, mas se tratando de indivíduos já treinados, o que pode ter levado a este resultado. Assim, o estado de treinamento é outro fator que influencia na resposta afetiva durante treinamentos de alta intensidade, no entanto mais estudos são necessários para confirmar esses achados. Nesse sentido, compreende-se que é de suma importância o controle do esforço pelos próprios indivíduos por meio da PSE. O motivo para isso, é que eles percebam e passem a controlar os volumes e intensidades de exercícios durante as sessões de acordo com o grau de condicionamento em que se encontram.

CONCLUSÃO

A sensibilidade interoceptiva não influenciou as respostas hemodinâmicas (PAS, PAD e FC) e perceptivas (PSE), mas foi capaz de influenciar a RA em exercício de intensidade moderada (pós-*SKILL*). Além disso, a sessão de CrossFit® foi eficiente para provocar redução dos valores de pressão arterial após o exercício.

Contudo, mais estudos nessa área precisam ser feitos para fins de enriquecer a literatura a respeito da relação entre os indivíduos que apresentam diferentes níveis de sensibilidade interoceptiva assim como as respostas perceptivas e afetivas em relação ao exercício físico.

REFERÊNCIAS

- Gualano B, Tinucci T. Sedentarismo, exercício físico e doenças crônicas. *Rev Bras de Educação Física e Esporte*. 2011; 25:37-43.
- Warburton DER, Nicol CW, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: the evidence. *Cmaj*. 2006; 174(6):801-809.
- American College Of Sports Medicine et al. Manual de pesquisa: das diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 10 ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2018.
- Organização Mundial de Saúde. Plano de ação global para a atividade física 2018-2020.
- Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance For Prescribing Exercise. 2011;43(7):1334-1359.
- Reichert FF, Barros AJ, Domingues MR, Hallal PC. The role of perceived personal barriers to engagement in leisure-time physical activity. *Am J Public Health*. 2007;97(3):515-519.
- Tibana RA, De Farias DL, Nascimento DC, Da Silva-Gri-goletto ME, Prestes J. Relação da força muscular com o desempenho no levantamento olímpico em praticantes de CrossFit®. *Rev Andaluza de Medicina del Deporte*. 2018; 11(2):84-88.
- Roy BA. High-Intensity Interval Training: Efficient, Effective, and a Fun Way to Exercise Brought to you by the American College of Sports Medicine www.acsm.org. *ACSM's Health Fi J*. 2013;17(3):3.
- Farias Junior LFD. Sensibilidade interoceptiva e respostas psicofisiológicas ao exercício submaximo (Master's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte). 2014.
- Herbert BM, Ulbrich P, Schandry R. Interoceptive sensitivity and physical effort: Implications for the self-control of physical load in everyday life. *Psychophysiology*. 2017; 44(2):194-202.
- Ekkekakis P, Parfitt G, Petruzzello SJ. The pleasure and displeasure people feel when they exercise at different intensities: decennial update and progress towards a tripartite rationale for exercise intensity prescription. *Sports Med*. 2011;41(8):641-671.

12. Kilpatrick MW, Greeley SJ. Exertional responses to sprint interval training: a comparison of 30-sec. and 60-sec. conditions. *Psychol Rep.* 2014;114(3):854-865.
13. Martinez N, Kilpatrick MW, Salomon K, Jung ME, Little JP. Affective and enjoyment responses to high-intensity interval training in overweight-to-obese and insufficiently active adults. *J Sport Exerc Psychol.* 2015;37(2):138-149.
14. Thomas S, Reading J, Shephard RJ. Revision of the physical activity readiness questionnaire (PAR-Q). *Canadian journal of sport sciences*, 1992.
15. Schandry R. Heart beat perception and emotional experience. *Psychophysiology.* 1981; 18(4):483-488.
16. MALACHIAS, Marcus Vinícius Bolívar et al. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial: Capítulo 1-Conceituação, Epidemiologia e Prevenção Primária. *Arq Bras de Cardiologia.* 2016; 107(3):1-6.
17. Cuckson AC, Reinders A, Shabeeh H, Shennan AH. Validation of the Microlife BP 3BTO-A oscillometric blood pressure monitoring device according to a modified British Hypertension Society protocol. *Blood pressure monitoring*; 2002;7(6):319-324.
18. Hardy CJ, Rejeski WJ. Not what, but how one feels: the measurement of affect during exercise. *J Sport Exerc Psychol.* 1989;11(3):304-317.
19. BORG, G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982; 14(5):377-381.
20. Carvalho J, Marques E, Mota J. Resposta hemodinâmica aguda a uma sessão de exercício físico multicomponente em idosos. *Rev Port Cien Desp.* 2008; 8(1):103-113.
21. Cetolin T. Respostas fisiológicas do treinamento intervalado de alta intensidade em terreno arenoso e de grama natural em jogadores de futebol. 2014.
22. Bento FPS, Brito GAP. Efeito do treinamento combinado em indivíduo hipertenso, com sobrepeso, pós-ablação de síndrome de Wolff-Parkinson-White, sobre fatores que desencadeiam fibrilação atrial. *Rev Bras Obes Nutr Emagr.* 2012; 5(28).
23. Nogueira IC, Santos ZMDSA., Mont DGB, Martins ABT, Araújo MCB. Efeitos do exercício físico no controle da hipertensão arterial em idosos: uma revisão sistemática. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2012;15(3):587-601.
24. Cunha FA, Matos-Santos L, Massaferrri RO, Monteiro TPL, Farinatti PT. Hipotensão pós-exercício induzida por treinamento aeróbico, de força e concorrente: aspectos metodológicos e mecanismos fisiológicos. *Rev Hosp Univ Pedro Ernesto.* 2013;12(4).
25. Fornitano LD, Godoy MFD. Duplo produto elevado como preditor de ausência de coronariopatia obstrutiva de grau importante em pacientes com teste ergométrico positivo. *Arq Bras Cardiol.* 2016; 86(2):139-144.
26. Ekkekakis P, Hall EE, Petruzzello SJ. Variation and homogeneity in affective responses to physical activity of varying intensities: an alternative perspective on dose-response based on evolutionary considerations. *J Sports Sci.* 2005; 23(5):477-500.
27. Lind E, Ekkekakis P, Vazou S. The Affective Impact of Exercise Intensity That Slightly Exceeds the Preferred Level: 'Pain'for No Additional'Gain'. *J Health Psychol.* 2008;13(4):464-468.
28. Silva VM. A relação entre a acurácia interoceptiva e o nível de atividade física em adultos (Bachelor's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte). 2017.
29. Glassman G. "Understanding CrossFit". *The CrossFit Journal.* Retrieved February 18; 2012.
30. Pennebaker JW, Lightner JM. Competition of internal and external information in an exercise setting. *J Pers Soc Psychol.* 1980; 39(1):165.
31. Ekkekakis P. Pleasure and displeasure from the body: Perspectives from exercise. *Cogn Emot.* 2003;17(2):213-239.
32. Saanijoki T, Nummenmaa L, Eskelinen JJ, Savolainen AM, Vahlberg T, Kalliokoski KK, Hannukainen JC. Affective responses to repeated sessions of high-intensity interval training. *Med Sci Sports Exerc.* 2015; 47(12):2604-2611.

CORRESPONDÊNCIA

Yago Costa Vasconcelos

Departamento de Educação Física – Universidade Federal do Piauí.

yago-cvasconcelos@hotmail.com