**Categoria do manuscrito: Artigos Originais**

**Título: RESPOSTAS AFETIVAS E FISIOLÓGICAS DE JOVENS SAUDÁVEIS EM UMA SESSÃO DE TREINO COM NINTENDO WII: UMA NOVA PERSPECTIVA DE EXERCÍCIO FÍSICO.**

**Title: AFFECTIVE AND PHYSIOLOGICAL RESPONSES OF HEALTHY YOUNG AT A TRAINING SESSION WITH NINTENDO Wii: A NEW PERSPECTIVE OF EXERCISE.**

**Título resumido:** Exercício com Wii: uma nova perspectiva

Palavras no texto: 3.094; Palavras no resumo: 249; Palavras no abstract: 231; Tabelas: 2; Ilustrações: 3

Autores: Renato Sobral MONTEIRO-JUNIOR (Laboratório de Neurociência do Exercício da Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, Brasil; Grupo de Pesquisa Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, Brasil; Instituto Brasileiro de Medicina de Reabilitação, IBMR, Rio de Janeiro, Brasil; Programa de Doutorado em Medicina (Neurologia - Neurociências) da Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil), Isabel Siqueira CONCEIÇÃO (Instituto Brasileiro de Medicina de Reabilitação, IBMR, Rio de Janeiro, Brasil), Luiz Felipe da S. FIGUEIREDO (Instituto Brasileiro de Medicina de Reabilitação, IBMR, Rio de Janeiro, Brasil), Carolina de Freitas CARVALHO (Instituto Brasileiro de Medicina de Reabilitação, IBMR, Rio de Janeiro, Brasil), Eduardo LATTARI (Laboratório de Neurociência do Exercício da Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, Brasil), Elirez Bezerra da SILVA (Programa de Pós-graduação em Ciências do Exercício e do Esporte da Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, Brasil; Grupo de Pesquisa Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, Brasil), Andrea Camaz DESLANDES (Laboratório de Neurociência do Exercício da Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, Brasil; Programa de Pós-graduação em Ciências do Exercício e do Esporte da Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, Brasil)

Correspondência: Prof. M.Sc. Renato Sobral Monteiro Junior, [monteirojuniorms@gmail.com](mailto:monteirojuniorms@gmail.com) tel: (21) 2599-7138 - Rua Manoel Vitorino, 553, Piedade, Rio de Janeiro, RJ – CEP 20740-280, Universidade Gama Filho, Prédio AG – 5º andar, PPGCEE

**RESUMO**

O objetivo deste estudo foi verificar respostas afetivas e cardiovasculares de mulheres saudáveis sedentárias em uma sessão de treinamento Nintendo Wii. Participaram 15 mulheres saudáveis (25±6 anos; 24±4 kg/m2). Utilizou-se o jogo de *video game* *Free Run* durante 10 min. As respostas afetivas foram avaliadas pelas escalas de sensação e ativação, caracterizadas no modelo circumplexo. O humor foi avaliado pela POMS. As variáveis hemodinâmicas foram mensuradas pela FC, PA e DP. Avaliou-se a PSE com a Escala de Borg C-10. As variáveis foram mensuradas pré, durante e pós-intervenção; após 5 e 10 min de recuperação. A valência afetiva manteve-se positiva em todos os momentos, apresentando-se mais elevada nos momentos pós 5 e pós 10 min (p<0,01). O modelo circumplexo mostrou respostas de calma e relaxamento pré-atividade, euforia durante e imediatamente pós-atividade; e retornando ao relaxamento nos momentos pós 5 e 10 min de recuperação. A FC apresentou aumento significativo durante a sessão (173±7 bpm) em relação ao repouso (76±9 bpm), (p<0,05); e mesmo nos momentos pós 5 (104±10 bpm) e 10 min (100±9 bpm). Houve aumento significativo da PA sistólica imediatamente após o exercício (149±14 mmHg), pós 5 (118±14 mmHg) e 10 min (110±11 mmHg) de recuperação em relação ao repouso (113±8 mmHg); (p<0,05). O DP manteve-se de acordo com os parâmetros de segurança para a atividade aeróbia (26.447 mmHg/bpm). As respostas cardiovasculares mantiveram-se elevadas de acordo com recomendações internacionais. As respostas afetivas permaneceram positivas. Estes achados entre intensidade e perfil psicológico trazem uma nova perspectiva de exercício físico.

**Palavras-chave:** estilo de vida sedentário, atividade física, humor

**ABSTRACT**

The purpose of this study was check affective and cardiovascular responses in sedentary healthy women in a training session Nintendo Wii. 15 healthy women (25±6 years; 24±4 kg/m2) participated of study. It was used a video game Free Run during 10 min. Affective responses were evaluated by Feeling and Felt Arousal scales characterizing in the circumplex model. Mood was evaluated by POMS. Hemodynamic variables were measured with HR, BP and DP. RPE was assessed by Borg Scale C-10. Variables were measured pré, during and post-intervention; and post 5 and 10 min of recovery. Affective valency remained positive in all moments, showing more elevated at post 5 and 10 min (p<0.01). Circumplex model showed responses of calm and relaxation pré-activity, euphory during and post-activity; and returned to relaxation post 5 and 10 min of recovery. HR showed significant increase during session (173±7 bpm) in relation to rest (76±9 bpm), (p<0.05); and post 5 (104±10 bpm) and 10 min (100±9 bpm). There was significant increase of systolic BP immediately post-exercise (149±14 mmHg), post 5 (118±14 mmHg) and 10 min (110±11 mmHg) of recovery in relation to rest (113±8 mmHg); (p<0.05). DP remained in accord with safety parameters for aerobic activity (26.447 mmHg/bpm). In conclusion cardiovascular responses remained elevated in accord with international recommendations. Affective responses remained positive. These findings between intensity of exercise and psychologic profile are a new perspective of physical exercise.

**Key-words:** sedentary lifestyle, physical activity, mood

**INTRODUÇÃO**

Exercício e atividade física têm sido consistentemente associados com uma diminuição no estado de raiva, ansiedade, tensão, aumento no vigor e prazer percebido [1](#_ENREF_1), [2](#_ENREF_2). Diversas variáveis têm sido investigadas buscando elucidar a configuração ideal de exercício que promova melhoria no estado afetivo, como a intensidade [3](#_ENREF_3), o tempo de avaliação após o exercício [4](#_ENREF_4), o intervalo de descanso [5](#_ENREF_5) e o tipo de exercício [6](#_ENREF_6). Parece que dentre essas variáveis investigadas, a intensidade de esforço e o tipo de exercício tem sido objeto de estudo de grande interesse.

Quanto a intensidade de esforço, parece que a intensidade leve-moderada é a ideal em promover melhorias no afeto [7](#_ENREF_7). Algumas revisões e meta-análises demonstram que o limite inferior da intensidade esta em 39% do volume de oxigênio de reserva, sendo o limite superior, próximo ao limiar ventilatório [7](#_ENREF_7). Apesar de a intensidade moderada demonstrar ser a ideal para promover melhores respostas afetivas, o fato de ser uma condição imposta ao sujeito, faz com que a intensidade auto selecionada apresente maiores melhorias no afeto quando comparadas [8](#_ENREF_8).

Em relação ao tipo de exercício, poucos são os estudos que investigaram a influência do tipo de exercício sobre o afeto [9](#_ENREF_9). Dentre muitos tipos de exercícios físicos, as maiores melhorias no estado de humor são causadas ​​por exercícios aeróbicos, rítmicos, que utilizem grandes grupos musculares (natação, corrida, bicicleta), com intensidade moderada e baixa [10](#_ENREF_10). Contudo, independente da modalidade de exercício físico, parece que uma única sessão de exercício é capaz de reduzir significativamente a perturbação total de humor, tensão, depressão raiva e confusão, o mesmo não ocorrendo sem a prática do exercício [11](#_ENREF_11). Essa resposta afetiva provocada por uma única sessão de exercício tem recebido grande atenção na literatura [12](#_ENREF_12). Isso porque, em uma única sessão de exercício, demonstrou-se melhorias no afeto, sendo esse achado fator preditivo para uma maior adesão entre 6 e 12 meses [13](#_ENREF_13).

Como o sedentarismo está associado à hipertensão arterial, hipercolesterolemia, doença cerebrovascular, diabetes Mellitus e outras doenças [14](#_ENREF_14), a prática regular de exercícios físicos não só reduz o risco de desenvolver essas doenças, como também aumenta o equilíbrio, a força muscular e o condicionamento cardiorrespiratório, consequentemente melhorando o desempenho nas atividades da vida diária (AVDs) e a qualidade de vida [14](#_ENREF_14). Apesar dos benefícios conhecidos, um estilo de vida ativo e a prática de atividade física ainda é um hábito de pequena parcela da população [15](#_ENREF_15). No Brasil, apenas 13,5% de mulheres com idade entre 25-34 anos praticam atividade física, e 14,1% são sedentárias [16](#_ENREF_16). A falta de adesão à prática de exercícios físicos pode estar relacionada com a intensidade das atividades, pois parece que os exercícios menos intensos apresentam maiores taxas de adesão [17](#_ENREF_17). Em contrapartida, as recomendações internacionais sugerem a adultos saudáveis praticar ao menos 150 minutos de exercícios por semana com intensidade moderada ou 60-75 minutos semanais de exercícios com intensidade vigorosa [14](#_ENREF_14).

Para aumentar o número de pessoas com um estilo de vida ativo é necessário que sejam desenvolvidas novas técnicas de prescrição e de treinamento que proporcionem intensidades suficientes para que adaptações fisiológicas importantes para a saúde sejam alcançadas, considerando as respostas afetivas do indivíduo. Assim, a intensidade auto selecionada parece ser uma boa alternativa para atender as demandas fisiológicas e afetivas [18](#_ENREF_18). Além da intensidade de esforço, o tipo de exercício também pode ser determinante na melhoria do afeto.

O uso da realidade virtual vinculada aos movimentos corporais (active video game) tem ganho destaque recentemente, principalmente pela vasta aplicabilidade para jovens, idosos e pacientes com lesão cerebral [19](#_ENREF_19). Tal método envolve o entretenimento, estimula o controle motor e respostas metabólicas [20](#_ENREF_20) e isso pode ser incorporado a uma sessão de treinamento. É possível que o alinhamento entre o entretenimento e o exercício físico produza respostas fisiológicas de acordo com recomendações internacionais, além de respostas afetivas desejáveis. Entretanto, dependendo da duração da atividade e do público trabalhado, essas respostas podem ser controversas [21](#_ENREF_21).

Devido à escassez de estudos que tenham investigado novos métodos de treinamento, agregando a verificação de variáveis afetivas e níveis fisiológicos de esforço, o objetivo do presente estudo foi verificar as respostas afetivas e cardiovasculares de mulheres adultas saudáveis não praticantes de exercício físico regular em uma sessão de treinamento de corrida com Nintendo Wii. A hipótese deste estudo é que o exercício executado com Nintendo Wii, em intensidade auto-selecionada, apresente melhorias no humor e afeto após o exercício, além de estimular o sistema cardiovascular.

**MÉTODOS**

**Amostra**

Foram avaliadas 15 mulheres jovens saudáveis, que atenderam aos critérios de inclusão: ausência de lesões musculoesqueléticas, e não engajamento em programa de exercício físico sistematizado nos últimos seis meses; e critérios de exclusão: hipertensão arterial, diabetes mellitus e doenças neurológicas.

Todas as voluntárias assinaram voluntariamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os procedimentos foram realizados em uma única visita ao laboratório. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Gama filho, sob parecer de número 132.561/2012 (CAAE 07145012.0.0000.5287). As voluntárias passaram por uma avaliação da massa corporal e estatura, responderam a uma anamnese e passaram pelos procedimentos de avaliação da frequência cardíaca e pressão arterial. Logo após foram submetidas ao exercício com jogo virtual, simulando uma corrida, durante dez minutos. A seguir serão descritas todas as avaliações realizadas.

**Avaliação do humor**

O humor foi avaliado pela versão reduzida do Perfil de Estados de Humor (POMS) [22](#_ENREF_22). Esta é composta por trinta e seis itens, sendo seis para cada dimensão (Tensão [T], Depressão [D], Hostilidade [H], Vigor [V], Fadiga [F] e Confusão [C]). Os avaliados foram instruídos a atribuírem uma pontuação (0= Nada, 1= Um pouco, 2= Moderadamente, 3= Bastante ou 4= Multíssimo) a cada adjetivo pertencente as 6 dimensões mencionadas anteriormente. O distúrbio total de humor também foi calculado através da soma das cinco dimensões negativas (T+D+H+F+C), subtração do resultado da dimensão positiva de vigor (V), e pela soma de uma constante de 100 para evitar um resultado global negativo.

**Avaliação do afeto**

O afeto foi avaliado pelo modelo circumplexo [23](#_ENREF_23), o qual utiliza as escalas de sensações e ativação. O Modelo Circumplexo consiste de uma estrutura bidimensional em que se localizam os valores dos processos psicológicos obtidos de respostas emocionais ao estado de excitação (ativação) e valência afetiva (agradabilidade), podendo ser representado em um referencial cartesiano, no qual cada quadrante pode ser representado por categorias emocionais semelhantes. Por exemplo, em um quadrante que apresente um baixo valor de excitação (ativação) e o valor da valência afetiva for positiva, encontram-se as categorias emocionais relacionadas à serenidade, calma, conforto, relaxamento e sonolência. Quando o nível de ativação for alto e a valência afetiva for positiva, encontram-se as respostas emocionais de alegria, felicidade, encantamento, surpresa e estimulação. Já quando o nível de excitação for alto e a valência afetiva negativa, as características emocionais são relacionadas a um estado furioso, aflito, irritado, frustrado, tenso, medroso, atiçado e em pânico. Quando o nível de excitação for baixo e a valência afetiva for negativa, caracterizam-se os estados emocionais de triste, deprimido, melancólico, entediado, abatido, cansado e na pior [23](#_ENREF_23).

**Escala de Sensações (*Feeling Scale*)**

A Escala de Sensações foi utilizada para avaliar a sensação dos indivíduos. Essa escala verifica a dimensão das respostas afetivas e é caracterizada por uma numeração bipolar, que fornece uma classificação para as sensações (+5 = muito boa, +3 = boa, +1 = razoavelmente boa, 0 = neutra, -1 = razoavelmente ruim, -3 = ruim, -5 = muito ruim) [24](#_ENREF_24). A escala foi utilizada pré-atividade em diferentes momentos da sessão (Figura 1).

**Escala de Ativação (*Felt Arousal Scale*)**

A Escala de Ativação é um instrumento auto-avaliativo, composta de seis pontos lineares com a seguinte classificação: 1 = pouco ativo e 6 = muito ativo, utilizada para avaliar o nível de excitação percebido pelo avaliado [25](#_ENREF_25).

**Procedimento experimental**

A frequência cardíaca (FC) foi avaliada após repouso de cinco minutos em decúbito dorsal. Foi utilizado um monitor cardíaco (*Polar Electro, Kempele - Finlândia*). Após mensuração da FC, foi avaliada a pressão arterial (PA) pelo esfigmomanômetro aneróide (*Premium*,*Accumed Glicomed*, Rio de Janeiro, Brasil).A FC foi mensurada nos seguintes momentos: 1) pré-sessão; 2) a cada minuto da atividade; 3)cinco de recuperação após atividade; e 4) dez minutos de recuperação após atividade. A PA foi avaliada em quatro momentos: 1) pré-sessão; 2) imediatamente pós-atividade; 3) cinco minutos de recuperação após atividade; e 4) dez minutos de recuperação após atividade. Em complemento utilizou-se a Escala de *Borg* (C-10) para verificar a percepção subjetiva de esforço (PSE) durante a atividade.

Para o treinamento utilizou-se o jogo *Free Run* (*Wii Fit Plus®)*. Trata-se de uma corrida em que o participante permanece no mesmo lugar. O ambiente virtual apresenta um cenário misto (rural e urbano) e diversos personagens durante percurso. A interação entre o ambiente real e o virtual é realizada via acelerômetro com dispositivo *Bluetooth.* O dispositivo acelerômetro foi posicionado na mão dominante de cada participante. Os movimentos são captados e enviados ao console *Nintendo Wii®*, o qual processa as informações e dinamiza o jogo. Foi solicitado que houvesse a maior coordenação possível entre os movimentos de membros inferiores e superiores. Com o objetivo de reduzir o desconforto e simular a fase de voo, característica da corrida, utilizou-se um minitrampolim. Foi realizada uma familiarização prévia, com duração de dois minutos. Todas as voluntárias foram informadas previamente sobre a duração da tarefa (10 minutos) e foram estimuladas a realizarem o seu melhor desempenho em uma intensidade auto selecionada. A frequência cardíaca (FC) (*Polar Electro, Kempele - Finlândia*), a pressão arterial (esfigmomanômetro aneroide, *Premium*, *Accumed Glicomed*, Rio de Janeiro, Brasil). O DP foi calculado pelo produto da FC pela pressão arterial sistólica.

Após as avaliações iniciais, as voluntárias permaneceram em repouso por cinco minutos em decúbito dorsal. Foi utilizado um monitor cardíaco. Após mensuração da FC, foi avaliada a pressão arterial (PA) pelo A FC foi mensurada nos seguintes momentos: 1) pré-sessão; 2) a cada minuto da atividade; 3) cinco de recuperação após atividade; e 4) dez minutos de recuperação após atividade. A PA foi avaliada em quatro momentos: 1) pré-sessão; 2) imediatamente pós-atividade; 3) cinco minutos de recuperação após atividade; e 4) dez minutos de recuperação após atividade.

**Análise dos dados**

Os dados das variáveis afetivas (ativação, sensação e perfil geral do estado de humor) não assumiram os pressupostos para realização de análise paramétrica. Portanto foram utilizados os testes de *Friedman* e *Wilcoxon* para a comparação pré, durante e após o exercício, corrigidos por um ajuste de *Bonferroni* para sensação e ativação (p=0,005) e para o perfil geral do estado de humor (p=0,02).

Os dados referentes às respostas hemodinâmicas (FC, PAS, PAD e DP) apresentaram distribuição normal e foram testados por uma análise de variância de medidas repetidas, com *post hoc de Bonferroni* para comparação pré, durante e após o exercício*.* Nos casos de esfericidade violada, foi utilizado um ajuste de *Greenhouse-Geisser.* Utilizou-se como nível de significância p≤ 0,05.

Utilizou-se uma análise de regressão para verificar possíveis associações entre a PSE e FC.O nível de significância estabelecido para essa análise foi de p ≤ 0,05. Para todas as análises foi utilizado o pacote estatístico SPSS®, versão 17 para Windows.

**RESULTADOS**

As características demográficas da amostra são apresentadas na tabela 1. Houve diferença entre as respostas de sensação e ativação, mostrando que a valência positiva manteve-se constante, sendo significativamente maior nos momentos pós 5 e 10 min em relação a durante e imediatamente após a sessão (p<0,001). A ativação manteve-se elevada durante a sessão e imediatamente após, reduzindo nos momentos pós 5 e 10 min (p<0,01) (Figura 2A e 2B). Além disso, as respostas afetivas mostraram-se positivas de acordo com o modelo circumplexo (Figura 2C). Não houve alteração no distúrbio total do estado de humor (pré-sessão = 104 ± 14; imediatamente após a sessão = 105 ± 9; e 10 min após a sessão = 101 ± 8; p=0,04).

**Respostas hemodinâmicas**

Como esperado, as respostas da FC mostraram diferença significativa em todos os momentos, F(3, 12) = 358; p< 0,001. O *post hoc* de *Bonferroni* identificou aumento significativo da FC do primeiro ao décimo minuto (1-10 min de atividade) em relação ao momento pré-sessão. Após o exercício houve redução significativa da FC entre 5 e 10 minutos de recuperação (p=0,02).

Foram identificadas diferenças significativas na PAS, F(3, 12) = 43,7; p<0,001), no qual observou-se um aumento entre os momentos pré-sessão e pós-sessão (p<0,01) e uma redução entre pós-sessão e 5 min de recuperação pós-sessão (p<0,01); e pós-sessão e 10 min de recuperação pós-sessão (p<0,01).

Não houve alteração da PAD F(3, 12) = 3,234; p=0,61.

Foi identificada alteração significativa no DP F(3, 12) = 116,569; p<0,001, no qual houve um aumento significativo no momento imediatamente após a sessão em relação ao momento pré-sessão (p<0,001). Entretanto, o DP mostrou-se reduzido significativamente após cinco minutos de recuperação em relação ao momento imediatamente pós-sessão (p<0,001), porém mantendo-se mais elevado do que o momento pré-sessão (p<0,001) e reduzido em comparação a dez minutos de recuperação após o término da sessão (p=0,002). Mesmo após dez minutos de recuperação o DP manteve-se mais elevado do que o valor pré-sessão (p<0,001).Os valores descritivos das respostas hemodinâmicas são mostrados na tabela 2.

**Relação entre PSE e FC**

A associação entre PSE e FC foi avaliada pela média das duas variáveis durante a atividade. Não houve associação significativa entre essas variáveis (R2 = 0,157) (Figura 3).

**DISCUSSÃO**

A intensidade da atividade física é amplamente questionada quando se trata da adesão e permanência de indivíduos não treinados em programas de exercício. Fatores como a experiência prévia em relação à atividade, assim como a composição corporal, podem influenciar as respostas afetivas relativas às intensidades impostas [26](#_ENREF_26), reduzindo o prazer e, consequentemente, aumentando o risco de abandono da atividade. De acordo com os resultados do presente estudo, podemos inferir que essa nova modalidade de treinamento se mostra uma nova perspectiva de atividade física, a qual parece concatenar intensidade elevada e respostas afetivas positivas. Apesar das mulheres envolvidas no presente experimento terem sido fisicamente inativas, a FC de esforço manteve-se em torno do limiar aeróbio de 60% a 80% da FC de reserva até o quinto minuto de atividade, tangenciando o limite superior (> 80%) da FC de reserva do sexto ao último minuto. Similarmente a PAS e o DP apresentaram alterações significativas, mostrando a elevação da intensidade ao longo da atividade. Por outro lado, apesar de pequeno aumento, a PAD praticamente manteve-se estabilizada. Essas variáveis mostraram que, apesar da intensidade aumentada, o exercício foi tolerado em uma margem de segurança cardiovascular.

Interessantemente, os aspectos afetivos demonstrados no modelo circumplexo apresentaram características positivas do início ao fim da atividade, passando de um estado de relaxamento e calma no início do jogo *Free Run* para um estado de atenção e euforia durante e ao final do exercício. Esse resultado contraria a literatura quanto à relação entre afeto positivo e alta intensidade, em que a maioria dos estudos mostra que o aumento da intensidade da atividade leva a uma piora do estado afetivo de indivíduos destreinados, principalmente quando a duração da atividade é superior a 30 minutos. *Ekkekakis et al.*[26](#_ENREF_26) mostraram em sua recente revisão que atividades com intensidade próxima do limiar ventilatório podem propiciar um estado afetivo negativo, corroborando com *Lind et al.* [27](#_ENREF_27), que mostraram que mulheres destreinadas reduziram o estado afetivo quando a intensidade do exercício aeróbio foi imposta pelos pesquisadores e isso impactaria diretamente na permanência no programa. Portanto, de acordo com esses autores, sugere-se que intensidades leve, moderada ou auto selecionada possam ser incluídas em programas de treinamento para indivíduos fisicamente inativos, com a finalidade de aumentar a adesão e permanência no programa. Entretanto, a manipulação da intensidade é uma estratégia de alto valor na prescrição do exercício para obter melhoras significativas na saúde [28](#_ENREF_28), já que submeter o organismo ao esforço elevado pode gerar melhor resposta adaptativa dos sistemas. O fato de conciliar o prazer durante e após a atividade com intensidades mais elevadas une benefícios fisiológicos e psicológicos, o que pode impactar diretamente na saúde pública. Se o estado afetivo positivo está relacionado à adesão e à permanência em programas de exercício físico [13](#_ENREF_13) e se a intensidade vigorosa do exercício tende a propiciar melhoras na saúde [28](#_ENREF_28), os resultados do presente estudo apoiam a ideia de que este novo modelo de exercício físico possa trazer uma nova perspectiva no combate ao sedentarismo. Apesar do vasto corpo de evidências científicas ressaltarem os benefícios do exercício físico, grande parte da população brasileira permanece fisicamente inativa, seja nas atividades da vida diária ou de lazer [15](#_ENREF_15).

A convergência entre a intensidade alcançada e os aspectos afetivos atingidos durante e após a atividade podem ser explicados pelo desvio da atenção e aumento da cognição para o ambiente virtual, o qual envolve o entretenimento. A quantidade de estímulos cognitivos (processamento visual e auditivo; e atenção) pode ter levado às voluntárias a uma menor sensibilidade para perceber o esforço, já que áreas corticais e subcorticais relacionadas à atenção (ex. córtex frontal, núcleo caudado e hipocampo) podem ter sido mais ativadas [29](#_ENREF_29), [30](#_ENREF_30). Um dos resultados que traz à tona tal hipótese é a ausência na associação entre a FC de esforço e a PSE. Talvez a estimulação cognitiva e demanda de atenção, ambas propiciadas pelo ambiente virtual, tenham reduzido a capacidade dos indivíduos para regular e perceber o esforço simultaneamente. Cabe ressaltar que as inferências sobre a ativação cortical e subcortical aqui descritas são especulativas, uma vez que não foram investigadas.

É importante destacar que as avaliadas demonstraram no início (pré-sessão) um alto grau de vigor e baixo grau de depressão (tabela 1) e esse é um dado importante a ser considerado, pois o estado comportamental prévio pode ter influenciado diretamente estes resultados. Além disso, apesar do ritmo auto selecionado, as participantes foram orientadas a expressarem seu melhor desempenho o que pode estar relacionado à personalidade competitiva. Portanto, não há como fazer as mesmas inferências para indivíduos que apresentem aspectos emocionais de baixa autoestima ou sintomas de depressão.

Por outro lado, é extremamente importante destacar que este tipo de atividade pode estimular especialmente as crianças e jovens, pois o fato de aliar jogos virtuais, que simulem competições aos movimentos corporais, possivelmente aumenta a motivação durante o exercício.

Conclui-se, portanto, que as respostas cardiovasculares mantiveram-se elevadas de acordo com as recomendações internacionais, enquanto as respostas afetivas permaneceram positivas. Este alinhamento entre intensidade e perfil psicológico trazem uma nova perspectiva para o combate ao sedentarismo. Entretanto, sugere-se o desenvolvimento de estudos longitudinais para verificar o impacto crônico fisiológico e neuropsicológico do treinamento com realidade virtual.

**AGRADECIMENTOS**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

**REFERÊNCIAS**

1. Petruzzello SJ, Landers DM, Hatfield BD, et al. A meta-analysis on the anxiety-reducing effects of acute and chronic exercise. Outcomes and mechanisms. Sports Med. 1991 Mar;11(3):143-82. PubMed PMID: 1828608.

2. Petruzzello SJ, Landers DM. State anxiety reduction and exercise: does hemispheric activation reflect such changes? Med Sci Sports Exerc. 1994 Aug;26(8):1028-35. PubMed PMID: 7968420.

3. Bartlett JD, Close GL, MacLaren DP, et al. High-intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate-intensity continuous exercise: implications for exercise adherence. J Sports Sci. 2011;29(6):547-53.

4. Arent SM, Alderman, B.L., Short, E.J., Landers, D.M. . The Impact of the Testing Environment on Affective Changes Following Acute Resistance Exercise. . Journal of Applied Sport Psychology. 2007;19(3):364-78.

5. Bibeau WS, Moore JB, Mitchell NG, et al. Effects of acute resistance training of different intensities and rest periods on anxiety and affect. J Strength Cond Res. 2010 Aug;24(8):2184-91. PubMed PMID: 19834350.

6. Rocheleau CA, Webster GD, Bryan A, Frazier J. Moderators of the relationship between exercise and mood changes: Gender, exertion level, and workout duration. Psychology & Health. 2004;19(4):491-506.

7. Reed J, Ones DS. The effect of acute aerobic exercise on positive activated affect: A meta-analysis. Psychology of Sport and Exercise. 2006;7(5):477-514.

8. 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):464-8.

9. Bartlett JD, Close GL, MacLaren DP, et al. High-intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate-intensity continuous exercise: implications for exercise adherence. J Sports Sci. 2011 Mar;29(6):547-53. PubMed PMID: 21360405.

10. Guszkowska M. [Effects of exercise on anxiety, depression and mood]. Psychiatria polska. 2003;38(4):611-20.

11. McGowan RW, Pierce EF, Jordan D. Mood alterations with a single bout of physical activity. Percept Mot Skills. 1991 Jun;72(3 Pt 2):1203-9. PubMed PMID: 1961668.

12. Stych K, Parfitt G. Exploring affective responses to different exercise intensities in low-active young adolescents. Journal of Sport & Exercise Psychology. 2011;33(4):548-68.

13. Williams DM, Dunsiger S, Ciccolo JT, et al. Acute affective response to a moderate-intensity exercise stimulus predicts physical participation 6 and 12 months later. Psychol Sport Exerc. 2008;9(3):231-45.

14. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. Med Sci Sports Exerc. 2011 Jul;43(7):1334-59. PubMed PMID: 21694556.

15. Knuth AG, Malta DC, Dumith SC, et al. Prática de atividade física e sedentarismo em brasileiros: resultados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) - 2008 Ciência & Saúde Coletiva. 2011;16(9):3697-705.

16. Malta DC, Moura EC, Castro AMd, et al. Padrão de atividade física em adultos brasileiros: resultados de um inquérito por entrevistas telefônicas, 2006. Epidemiologia e Serviços de Saúde. 2009;18(1):7-16.

17. Dishman RK, Buckworth J. Increasing physical activity: a quantitative synthesis. Med Sci Sports Exerc. 1996 Jun;28(6):706-19. PubMed PMID: 8784759.

18. Ekkekakis P. Let them roam free? Physiological and psychological evidence for the potential of self-selected exercise intensity in public health. Sports Med. 2009;39(10):857-88. PubMed PMID: 19757863.

19. Monteiro Junior R, Carvalho R, Silva E, Bastos F. Efeito da reabilitação virtual em diferentes tipos de tratamento. Revista Brasileira de Ciências da Saúde. 2011;9(29):56-63.

20. Worley JR, Rogers SN, Kraemer RR. Metabolic responses to Wii Fit video games at different game levels. J Strength Cond Res. 2011 Mar;25(3):689-93. PubMed PMID: 21311348.

21. Douris PC, McDonald B, Vespi F, et al. Comparison between Nintendo Wii Fit aerobics and traditional aerobic exercise in sedentary young adults. J Strength Cond Res. 2012 Apr;26(4):1052-7. PubMed PMID: 22446674.

22. Viana MF, Almeida PL, Santos RC. Adaptação portuguesa da versão reduzida do Perfil de Estados de Humor - POMS. Análise Psicológica. 2001;1(19):77-92.

23. Ekkekakis P, Petruzzello SJ. Analysis of the affect measurement conundrum in exercise psychology: IV. A conceptual case for the affect circumplex. Psychol Sport Exerc. 2002;3:35-93.

24. Ekkekakis P, Lind E, Vazou S. Affective responses to increasing levels of exercise intensity in normal-weight, overweight, and obese middle-aged women. Obesity (Silver Spring). 2009 Jan;18(1):79-85. PubMed PMID: 19556979.

25. Kilpatrick M, Kraemer R, Bartholomew J, et al. Affective responses to exercise are dependent on intensity rather than total work. Med Sci Sports Exerc. 2007 Aug;39(8):1417-22. PubMed PMID: 17762376.

26. 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 Aug 1;41(8):641-71. PubMed PMID: 21780850.

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 May;13(4):464-8. PubMed PMID: 18420754.

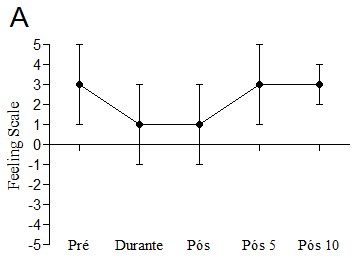
28. Currie KD. Effects of acute and chronic low-volume high-intensity interval exercise on cardiovascular health in patients with coronary artery disease. Appl Physiol Nutr Metab. 2013 Mar;38(3):359. PubMed PMID: 23537033.

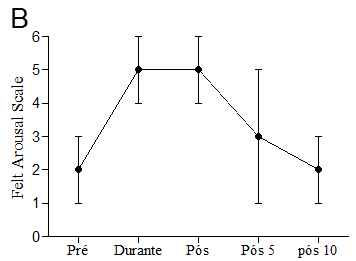
29. Li A, Montano Z, Chen VJ, Gold JI. Virtual reality and pain management: current trends and future directions. Pain Manag. 2011 Mar;1(2):147-57. PubMed PMID: 21779307. Pubmed Central PMCID: 3138477.

30. Maguire EA, Burgess N, Donnett JG, et al. Knowing where and getting there: a human navigation network. Science. 1998 May 8;280(5365):921-4. PubMed PMID: 9572740.

Figura 1. Procedimento de coleta de dados. Pré – antes da sessão de treino; Pós 5 min – cinco minutos de recuperação após sessão de treino; Pós 10 min – dez minutos de recuperação após sessão de treino; FC – frequência cardíaca; PA – pressão arterial; ES – escala de sensações; EA – escala de ativação; PSE – percepção subjetiva de esforço (Borg C-10).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabela 1. Características demográficas da amostra. | | |  |
|  | Média | DP | |
| Idade (anos) | 25 | 6 | |
| Estatura (m) | 1,62 | 0,1 | |
| Peso (kg) | 62 | 12 | |
| IMC (kg/m2) | 24 | 4 | |
| POMS (pts) | 104 | 14 | |
| Tensão (pts)ⱡ | 6 | 3 | |
| Fadiga (pts)ⱡ | 4 | 4 | |
| Depressão (pts)ⱡ | 1 | 2 | |
| Hostilidade (pts)ⱡ | 2 | 4 | |
| Confusão (pts)ⱡ | 6 | 2 | |
| Vigor (pts)ⱡ | 14 | 5 | |
| IMC – índice de massa corporal; ⱡ características de acordo com domínios da POMS (Profile of Mood State), medidos antes da sessão. DP – desvio padrão; pts - pontos. | | | |





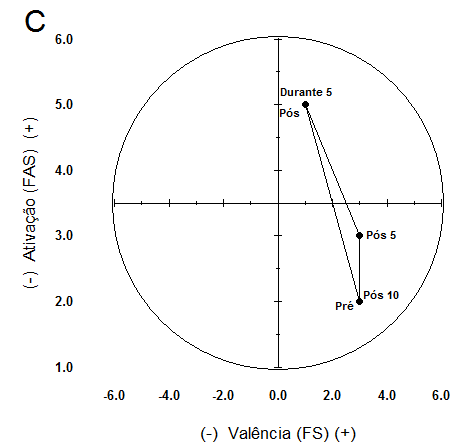


Figura 2 - A) Resposta comportamental de acordo com a Feeling Scale (FS) (media ± desvio-padrão); \*Diferença significativa entre os momentos Durante e Pós 5, †Diferença significativa entre os momentos Durante e Pós 10, \*\*Diferença significativa entre os momentos Pós e Pós 5, †\* Diferença significativa entre os momentos Pós e Pós 10, \*†  Diferença significativa entre os momentos Pós 5 e Pós 10. B) Resposta comportamental de acordo com a Felt Arousal Scale (FAS) (média ± desvio padrão);\* Diferença significativa entre os momentos Pré e Durante, † Diferença significativa entre os momentos Pré e Pós, \*\* Diferença significativa entre os momentos Durante e Pós 5, †† Diferença significativa entre os momentos Durante e Pós 10, \*† Diferença significativa entre os momentos Pós e Pós 5, †\* Diferença significativa entre os momentos Pós e Pós 10, \*†\* Diferença significativa entre os momentos Pós 5 e Pós 10. C) Modelo Circumplexo de acordo com o exercício. Pré – antes do exercício; Durante 5 - durante 5 minutos do exercício; Pós – imediatamente após o exercício; Pós 5 - 5 minutos de recuperação após exercício; Pós 10 - 10 minutos de recuperação após exercício.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabela 2. Respostas hemodinamicas durante sessão de treinamento com Wii. | | | | | | | | | | |
|  | Pré-sessão | | Durante sessão | | Pós-sessão | | Pós 5 min | | Pós 10 min | |
|  | M | DP | M | DP | M | DP | M | DP | M | DP |
| FC | 76 | 9 | 173\* | 7 | 177 | 14 | 104\*† | 10 | 100\*† | 9 |
| PAS | 113 | 8 | - | - | 149\* | 14 | 118\*ⱡ | 14 | 110\* ⱡ | 11 |
| PAD | 71 | 9 | - | - | 79 | 9 | 77 | 9 | 73 | 8 |
| DP | 8638 | 1108 | - | - | 26447\* | 3400 | 12327\*† | 1898 | 10995\*† | 1494 |
| FC – frequência cardíaca; PAS – pressão arterial sistólica; PAD – pressão arterial diastólica; DP – duplo produto; M – media; DP – desvio padrão; - não verificado; \*Diferença significativa em relação à pré-sessão; †Diferença significativa em relação à segunda e terceira medidas; ⱡDiferença significativa em relação Pós-sessão. | | | | | | | | | | |

