

EFEITOS AGUDOS DO LAZER ATIVO E SEDENTÁRIO NA FUNÇÃO EXECUTIVA DE ADOLESCENTES

Josué Tadeu Lima de Barros Dias¹

José Fernando Vila Nova de Moraes²

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi investigar o efeito agudo do lazer ativo e passivo nas funções executivas de adolescentes. Para tanto, participaram do estudo 32 escolares (15 meninos e 17 meninas) com idades entre 16 e 19 anos. Os voluntários realizaram uma sessão de exercícios (lazer ativo), uma sessão de lazer passivo (assistir um curta metragem) e uma sessão controle (sentados em repouso), em ordem aleatorizada, e em seguida realizaram dois testes cognitivos, sendo: Teste de Stroop e Teste de Trilhas. Os dados foram analisados por meio do Teste-T de Student (comparação entre sexo) e ANOVA de Friedman (comparação entre sessões). Os resultados indicaram um maior tempo para completar o Teste de Trilhas após a sessão de exercícios (lazer ativo) quando comparado à sessão controle. Conclui-se que uma sessão de exercícios não promoveu efeitos benéficos nas funções executivas de adolescentes.

Palavras-chave: Cognição. Atividade Física. Escolares.

ABSTRACT

The objective of the present study was to investigate the acute effect of active and passive leisure on the executive functions of adolescents. In order to do so, 32 students (15 boys and 17 girls) aged between 16 and 19 participated in the study. The volunteers performed an exercise session (active leisure), a passive leisure session (watching a short film) and a control session (sitting at rest), in randomized order, and then performed two cognitive tests, being: Stroop Test and Trail Making Test. Data were analyzed using Student's T-Test (comparison between sex) and Friedman's ANOVA (comparison between sessions). The results indicated a longer time to complete the Trail Making Test after the exercise session (active leisure) when compared to the control session. It is concluded that an exercise session did not promote beneficial effects on the executive functions of adolescents.

Keywords: Cognition. Physical Activity. Students.

1. INTRODUÇÃO

A contemporaneidade destaca, de maneira cada vez mais evidente, a relevância da prática regular de atividade física (AF) e a adoção de hábitos saudáveis como pilares fundamentais para a promoção da saúde e melhoria da qualidade de vida da população (World Health Organization, 2020). Portanto, o

funcionamento adequado do cérebro humano é influenciado pela rotina de hábitos saudáveis, como o consumo de alimentos variados, os exercícios físicos regulares, o tempo para lazer, bem como o controle do estresse (Hillman et al., 2008).

Nesse contexto, a adolescência se destaca como um período crucial, pois é

¹ Mestrado em Educação Física pela Universidade Federal do Vale do São Francisco, Brasil. Professor do Instituto Educacional de Ensino Superior Brasil, Brasil thadeu_dias@hotmail.com

² Doutorado em Educação Física pela Universidade Católica de Brasília, Brasil. Professor Associado II da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Brasil. josefernando.moraes@univasf.edu.br

caracterizada por rápidas transformações físicas, emocionais, motoras e cognitivas, estabelecendo padrões comportamentais que podem impactar a saúde ao longo da vida (Haywood; Getchell, 2004). Dando ênfase nesse período, a intervenção da AF desde a adolescência indica melhoria e/ou manutenção da saúde e da função cognitiva ao longo da vida adulta (Hillman et al, 2008).

O ambiente escolar, embora propício para a promoção da AF, também é caracterizado por atividades sedentárias, como aulas e estudo em posições sentadas, contribuindo para altos níveis de CS entre os estudantes (Spohr et al., 2014). A literatura recente destaca a preocupação com os elevados níveis de atividades sedentárias entre adolescentes escolares, apontando para possíveis impactos negativos no desempenho cognitivo (Webster; Martin; Staiano, 2019).

O comprometimento com a AF na adolescência não apenas influencia a saúde física, mas também está relacionado ao desempenho cognitivo e acadêmico (Hillman et al., 2009). Estudos evidenciam uma associação positiva entre a prática regular de Exercício Físico (EF) e diversas funções cognitivas, incluindo quociente de inteligência (QI), memória, raciocínio e atenção (Hillman et al., 2008; Hillman et al., 2009).

A influência positiva da AF no desenvolvimento adequado de habilidades motoras e cognitivas, especialmente as funções

executivas (FEs), destaca-se na literatura (Diamond; Ling, 2016). As FEs, compreendendo controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva, desempenham papel crucial no direcionamento do comportamento humano, influenciando o desempenho acadêmico e as interações sociais (Diamond, 2013).

Desta maneira, o presente estudo se propõe a investigar o efeito agudo do lazer ativo e passivo nas FEs de adolescentes. A hipótese desta pesquisa é a de que uma sessão de lazer ativo proporcionaria melhora temporária no desempenho das FEs quando comparada a uma sessão de lazer passivo e uma sessão controle.

2. MÉTODOS

2.1 TIPO DE ESTUDO E PROCEDIMENTOS ÉTICOS

Trata-se de uma pesquisa transversal, com abordagem quantitativa, com adolescentes de ambos os sexos matriculados em uma escola de tempo integral localizada na cidade de Teresina no estado do Piauí. A escolha da unidade de ensino se deu por conveniência pelo fato da proximidade das relações estabelecidas com a escola e professores em outros projetos de pesquisa e práticas relacionadas a estágios e cursos de extensão vinculados ao campo de atuação profissional do pesquisador.

A pesquisa ocorreu no período de junho a julho de 2023, mediante aprovação do Comitê de Ética do Hospital Universitário da

Universidade Federal do Vale do São Francisco - HU/UNIVASF, sob o registro CAAE: 67266723.9.0000.0282, com o parecer nº 5.969.452, sendo conduzida em consonância com os preceitos éticos da resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), o qual se refere a pesquisas com seres humano.

Todos os indivíduos foram submetidos a três sessões experimentais sendo: 1) atividades de lazer ativo; 2) atividades de lazer passivo; e 3) grupo controle. Para cada sessão foi respeitado o período de *washout* de uma semana (Milanese et al., 2018) entre as intervenções, que foram realizadas no período matutino (entre 9 e 11h). Os testes cognitivos foram aplicados imediatamente após as sessões. Todos os participantes foram testados individualmente por examinadores treinados de acordo com os protocolos dos testes.

2.2 PARTICIPANTES

A amostra foi composta por indivíduos entre 16 e 19 anos de idade, de ambos os sexos. O cálculo amostral foi realizado no software estatístico G*Power 3.1.9.4, com base nos resultados reportados por um estudo piloto encontrado na literatura (Cooper et al., 2016).

A análise indicou que a amostra necessária seria de 28 participantes para alcançar a representatividade estatística, com um poder de 0,80 e um tamanho de efeito pequeno de (0,25) para os grupos de participantes submetidos a três medidas (lazer

ativo, lazer passivo e controle), com erro amostral de 5% ($\alpha=0,05$).

No período da coleta de dados, haviam 168 escolares matriculados nas séries de 3º ano do ensino médio da referida escola. Dentre estes, somente 86 escolares se propuseram, foram elegíveis e deram o assentimento para participar do estudo. Durante o estudo, 39 participantes foram excluídos por não terem realizado as sessões de lazer ativo e/ou passivo e (n=15) não terem respondido os testes. Por fim, um total de 32 escolares foram incluídos na análise de dados.

Todos os participantes foram submetidos a três sessões experimentais, lazer ativo, lazer passivo e controle. A ordem das sessões foi determinada aleatoriamente, por meio de números gerados no site (www.randomizer.org), os participantes e pesquisadores não foram cegos para as sessões.

2.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

O recrutamento da amostra se deu de forma intencional não-probabilística, com base nos seguintes critérios de elegibilidade: i) idade cronológica entre 15-19 anos; ii) matrícula ativa no período integral nas turmas do ensino médio; iii) não apresentar deficiência física ou intelectual e/ou contra-indicações clínicas, neuromotoras, psicológicas e/ou cognitivas (verificado junto a direção/coordenação pedagógica e anamnese).

Adolescentes que não realizaram todos os testes e questionários no momento da coleta; que apresentaram algum registro de condições psiquiátricas ou médicas graves; tiveram diagnóstico atual de abuso/dependência de substância, bem como grávidas ou lactantes foram excluídos.

Todos os participantes e responsáveis pelos sujeitos da pesquisa foram informados sobre os objetivos, procedimentos metodológicos e a relevância do estudo, por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que foi entregue e assinado pelos pais ou responsáveis, e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), assinado pelos adolescentes caracterizando a autorização da participação no estudo.

2.4 INSTRUMENTOS

2.4.1 Avaliação Sociodemográficas

Foram coletados dados pessoais de cada participante, sendo eles nome completo, data de nascimento, idade, ano escolar, nome do responsável, telefone para contato, sexo, condição e situação de saúde através de questionários aplicados sob forma de entrevista.

2.4.2 Avaliação Antropométricas

As medições antropométricas foram realizadas segundo normas internacionais (Marfell-Jones; Stewart; Ridder, 2012) obtidas e anotadas em ficha de avaliação.

A massa corporal foi coletada com o participante descalço, vestido no uniforme padrão. A balança digital utilizada foi da marca OMRON® (HN89) para aferição da massa corporal, com precisão de 0,1 kg e capacidade máxima de 150kg.

A estatura foi averiguada com uma fita métrica inextensível fixada na parede lisa e sem rodapé, com precisão de 1 mm, com o indivíduo em pé, descalço, com apoio da cabeça, do glúteo e calcanhares na parede, com o olhar no horizonte. A medida da estatura foi verificada no período inspiratório do ciclo respiratório.

A circunferência da cintura (CC) foi medida com auxílio da trena antropométrica Sanny®, com precisão de 0,1 cm com o participante em pé, respirando normalmente com os pés juntos, com uma fita métrica inextensível no ponto médio entre a crista ilíaca e a borda inferior do arco costal (Marfell-Jones; Stewart; Ridder, 2012).

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado através da razão da massa corporal (kg) pelo quadrado da altura (m²). A relação cintura-estatura (RCE) foi calculada dividindo-se a circunferência da cintura (cm) pela altura (cm) e o ponto de corte utilizado para classificação consistirá de 0,50 para ambos os gêneros. Os adolescentes que apresentarem a RCE igual ou maior que 0,50 foram classificados com risco cardiovascular e abaixo de 0,50 sem risco (Haun; Pitanga; Lessa, 2009).

2.4.3 Nível de atividade física

O nível de atividade física foi obtido utilizando o questionário proposto por Baecke et al. (1982) - Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity (BQHPA), sendo utilizado em crianças e adolescentes por ser um instrumento curto e de fácil utilização (Aires De Arruda et al., 2019), que permite diferenciar os participantes em termos de atividade física e é apropriado para aplicação em jovens (Marques *et al.*, 2016).

O BQHPA é dividido 16 questões distribuídas em três seções distintas: atividades na escola, atividades esportivas, programa de EF e lazer ativo e a seção atividades de ocupação do tempo livre. A primeira seção “AF na escola” corresponde as oito questões iniciais do questionário. A segunda seção atividades esportivas, os programas de EF correspondem as questões de nove a doze. A terceira e última seção compreende as questões de treze a dezesseis é o domínio “atividades de ocupação do tempo livre. Os maiores valores nos escores indicam maior prática de AF (Aires De Arruda *et al.*, 2019).

Segundo Baecke et al., (1982), as opções de respostas são codificadas mediante uma escala Lickert de codificadas em cinco pontos: (1) nunca, (2) raramente, (3) algumas vezes, (4) frequentemente e (5). Por meio da soma das dimensões é possível estimar o nível de AF habitual de adolescentes.

Para o cálculo do Escore Total (ET), foram somados todos os escores. Para as questões que ficarem sem resposta nas escalas, foi adotado o valor médio de todas as questões do respectivo escore. O cálculo para determinação dos índices de atividade no trabalho/escola, esportiva, lazer e total foi realizado conforme as equações desenvolvidas pelo autor, o qual gera um escore (pontuação) para cada uma das 3 sessões de atividade e um escore total.

2.4.4 Avaliação das Funções Executivas

As FEs foram avaliadas através dos testes de Stroop (Stroop Test) e Teste de Trilhas (Trail Making Test).

O teste de Stroop foi avaliado por meio de um software, denominado Testinpacs, desenvolvido por Córdova et al. (2008), foi utilizado para medir o controle executivo que se refere a um conjunto de processos cognitivos incluindo atenção seletiva, flexibilidade cognitiva, inibição de resposta impulsiva ou automática referente à instrução oferecida, controle de interferência e velocidade de resposta.

Este teste divide-se em três etapas, sendo para selecionar a opção correta deve utilizar as setas da direita e da esquerda do teclado do computador. Os dedos indicador e médio da mão direita permaneceram durante todo o teste sobre as teclas das setas da esquerda (←) e da direita (→), respectivamente, sendo

que foram acionadas conforme cada estímulo do teste. Os participantes foram familiarizados com o teste e, previamente à cada sessão, foi realizado um memoramento e em seguida a tentativa válida para utilização na pesquisa.

Na etapa 1, retângulos nas cores verde, azul, preto e vermelho foram apresentados, individualmente, no centro do monitor. Nos cantos inferiores do monitor, respostas em correspondência ou não à cor do retângulo foram exibidas até que o participante respondesse a tentativa pressionando as teclas ← ou →. Na etapa 2 do Stroop Test (ou fase neutra), tanto os estímulos quanto às respostas serão exibidos na condição de palavras, sempre em cor branca. Computava-se como acerto quando o estímulo e a resposta coincidiam.

Por fim, na última etapa, denominada Stroop 3 (ou fase de interferência), o nome de uma das quatro cores era exibido em cor incompatível, deve-se escolher a cor na qual a palavra no topo da tela do computador é apresentada, e não o nome da cor em si. O avaliado foi instruído a pressionar a tecla correspondente à cor da palavra e inibir a resposta para a identidade da palavra.

Cada etapa possui 12 estímulos de forma automática e aleatória, finalizando com um total de 36. Computou-se como acerto quando o estímulo e a resposta coincidiam. O Tempo de Reação (TR) em milissegundos (ms) foi considerado e a média de cada etapa foi utilizada no presente estudo. O efeito de interferência,

chamado de efeito Stroop, foi calculado com a diferença entre as fases Stroop 3 e Stroop 1 (Córdova *et al.*, 2008).

O Teste de Trilhas foi utilizado para avaliar os componentes cognitivos como: planejamento, organização, atenção, memória operacional, capacidade de manutenção do engajamento mental, e rastreamento visual (Lancia *et al.*, 2018). Os sujeitos foram familiarizados com o teste e, previamente à cada sessão foi realizado um memoramento.

O teste é composto por duas etapas. Na primeira (Trilhas A), os participantes foram instruídos a conectarem, em ordem crescente, os números de um a 15, que são distribuídos aleatoriamente em uma folha de papel individual dispostos em círculos ao acaso em sequência numérica.

A segunda (Trilhas B), os participantes foram instruídos a conectarem, em pares, número (de 1 a 13) e letra (de A a L) dentro de círculos em sequências alternadas em ordem crescente, respeitando a ordem numérica e alfabética, por exemplo: 1-A-2-B-3-C.

A correção do teste foi baseada no tempo (em segundos) utilizado para concluir corretamente cada parte do teste. O tempo de execução para cada um dos testes foi limitado a quatro minutos ou a três erros (Davis *et al.*, 2011). Para a pesquisa foram utilizados apenas os escores de tempo de resposta das partes A e B.

2.5 COLETA DE DADOS

O estudo constituiu-se com a realização das intervenções, sendo: 1) sessão de lazer ativo: na qual os participantes foram submetidos a uma sessão de High Intensity Interval Training (HIIT) – Tabata, com 26 minutos de duração; 2) sessão lazer passivo: na qual os sujeitos assistiram, sentados, a um curta metragem com a mesma duração; e 3) sessão controle: na qual os participantes permaneceram sentados pelo mesmo tempo das sessões de lazer ativo e passivo, entretanto, sem realizarem qualquer tipo de atividade. Ao final de cada sessão, todos os participantes realizaram os testes de cognitivos.

Previamente às sessões, os participantes receberam instruções que incluíam: não ingerir café ou bebidas cafeinadas na manhã da sessão experimental e não realizar exercícios ou ingerir bebidas alcoólicas nas 24 horas precedentes a intervenção, sendo confirmado antes da aplicação dos testes a não consumação ou prática, uma vez que poderiam interferir nos resultados do experimento, por seus efeitos estimulantes no sistema nervoso central e no sistema cardiovascular, e por prováveis alterações na variabilidade da frequência cardíaca (Rodak; Kokot; Kratz, 2021).

2.5.1 Sessão de lazer ativo

A sessão foi iniciada com um aquecimento de 5 minutos com exercícios de alongamento e mobilidade.

Em seguida, foram realizados os exercícios por meio de circuitos seguindo o protocolo de HIIT, utilizando o peso corporal, com 3 séries de 7 exercícios (3x7). HIIT - Tabata com 30 segundos de atividade/estímulo utilizando o peso corporal e 30 de recuperação passiva (Tabata et al., 1997; Jung; Bourne.; Little, 2014).

Durante as pausas entre os intervalos, os participantes foram instruídos a caminhar à sua própria velocidade, descansar ou beber algo. Os exercícios realizados foram: Salto de corda, *Skipping* alto, *Squat Jump*, *Jumping Jack*, *Mountain Climber*, *Lunge* e *Push up* de sprints máximos combinado com rápida recuperação (João et al., 2021).

A frequência cardíaca (FC), foi constantemente monitorada com auxílio de pulseiras inteligentes da marca Xiaomi (Mi Band 6). Os aparelhos foram anexados no pulso esquerdo dos participantes e zerados antes do início de cada momento de atividade, sendo configurados para que as leituras em repouso e movimentos fossem gravadas a cada 1 minuto (Ferreira et al., 2016). O percentual da frequência cardíaca máxima (FC_{máx}) foi calculado por meio da equação $208 - (0,7 \times \text{idade})$ (Spitznagel et al., 2019).

2.5.2 Sessão de lazer passivo

Durante a sessão de lazer passivo, os avaliados permaneceram, por 26 minutos, na posição sentada no laboratório de informática da

escola assistido o curta metragem brasileiro "Confusões de Adolescentes" uma comédia que narra as confusões presentes dentro de um grupo de adolescentes de forma leve e divertida. Fala sobre o amor e os entremeios causados pela conturbada fase adolescente. Durante a sessão não foi permitido o uso de nenhum equipamento eletrônico.

2.5.3 Sessão controle

Durante a sessão controle, os avaliados estiveram por 26 minutos na posição sentada, no laboratório de informática da escola, sem utilizarem quaisquer tipos de equipamentos.

2.6 ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise dos dados foram utilizados os procedimentos usuais da estatística descritiva, tais como distribuição de frequência absoluta (n) e relativa (%), médias e desvio padrão (DP). O teste Shapiro-Wilk para verificar se os dados seguiram distribuição normal, que revelaram normalidade das variáveis antropométricas e de nível de atividade física, porém, a não normalidade dos testes cognitivos. Desta maneira, o Teste-T de Student foi utilizado para comparar as características gerais dos

participantes (antropometria e nível de atividade física), e a ANOVA de Friedman foi efetuada para verificar diferenças nos testes cognitivos entre as sessões experimentais (lazer ativo, lazer passivo e controle). Os dados foram tabulados no Microsoft Office Excel e analisados no programa IBM Statistical Package for the Social Sciences versão 20.0. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

3. RESULTADOS

Participaram do estudo 32 adolescentes, sendo 15 do sexo masculino (46,9%) e 17 do sexo feminino (53,1%), com idades entre 16 e 19 anos, todos estudantes do terceiro ano do Ensino Médio. Observou-se que a massa corporal variou de acordo com o sexo, com média de 64,41 kg para o grupo masculino e 56,73 kg para o grupo feminino. A estatura média foi mais elevada para os adolescentes masculinos (176,02 cm) em comparação com as adolescentes femininas (163,79 cm). Além disso, o escore de nível de atividade física encontrado também foi mais elevado no grupo dos adolescentes do sexo masculino. As demais características dos participantes podem ser observadas na tabela 1.

Tabela 1. Características antropométricas e nível de atividade física de adolescentes em relação ao sexo.

Sexo		Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Masculino (n=15)	Idade	16,00	18,00	17,09	0,48
	Massa corporal (kg)*	51,60	92,40	64,42	11,45
	Estatura (cm)*	162,00	188,00	176,02	6,79
	IMC (kg/m ²)	16,05	28,20	20,78	3,45
	RCE	0,32	0,45	0,39	0,04
	Nível de ativ. física*	11,62	7,75	9,77	1,10
Feminino (n=17)	Idade	16,00	19,00	17,15	0,66
	Massa corporal (kg)*	46,30	68,00	56,73	6,39
	Estatura (cm)*	151,00	173,00	163,79	6,27
	IMC (kg/m ²)	16,90	26,26	21,23	2,83
	RCE	,34	0,44	0,39	0,03
	Nível de ativ. física*	9,75	5,62	8,31	1,11

*médias diferem estatisticamente pelo teste T de Student ($p < 0,05$).

A Tabela 2 mostra os resultados do Teste Stroop e Teste de Trilhas de acordo com as sessões realizadas (lazer ativo, lazer passivo e controle). A análise por meio da ANOVA de Friedman revelou diferenças estatisticamente significativas apenas para os resultados dos Testes de Trilhas A e B, nos quais a mediana da

sessão controle foi menor quando comparada à sessão de lazer ativo. A mensuração da frequência cardíaca ao longo da sessão de lazer ativo indicou que os participantes realizaram as atividades em uma intensidade moderada ($52,49 \pm 3,69$ % da FC_{máx}).

Tabela 2. Comparação, por meio da ANOVA de Friedman, dos resultados do Teste Stroop e Teste de Trilhas de acordo com a sessão. Dados expressos em mediana (intervalo interquartil).

Testes	Ativo	Passivo	Controle	X ²	p-valor
Etapa 1 (ms)	1573,21 (1471,12 – 1770,14)	1573,88 (1388,93 – 1776,98)	1501,58 (1415,39 – 1727,85)	4,362	0,113
Etapa 2 (ms)	1751,62 (1551,13 – 1925,92)	1672,72 (1468,08 – 1878,08)	1681,55 (1482,39 – 1787,35)	4,938	0,085
Etapa 3 (ms)	1905,29 (1732,38 – 2053,02)	1823,04 (1691,12 – 1968,86)	1950,53 (1761,43 – 2051,31)	6,750	0,073
Efeito Stroop	345,45 (136,56 – 521,72)	225,18 (97,81 – 408,82)	376,67 (140,35 – 487,43)	2,313	0,315
Trilha A (s)	18,92 (13,37 – 22,99) *	17,76 (13,41 – 19,65)	15,95 (12,13 – 18,19)	7,563	0,023
Trilha B (s)	28,45 (23,25 – 34,67) *	26,57 (22,73 – 35,16)	24,72 (20,12 – 31,32)	6,438	0,040

* $p < 0,05$ em relação à sessão controle.

A tabela 3, por sua vez, apresenta os resultados do Teste Stroop e Teste de Trilhas de acordo com o sexo dos participantes. Na aplicação dos Testes de Trilhas A e B, foram identificadas diferenças estatisticamente significativas no grupo masculino, no qual os participantes levaram mais tempo para finalizar os testes após a sessão de lazer ativo quando

comparados às outras sessões (lazer passivo e controle). Já para o sexo feminino, observou-se diferença estatística apenas na primeira etapa do Teste Stroop, no qual também houve maior demora para finalização desta etapa após a sessão de lazer ativo em relação à sessão controle.

Tabela 3. Comparação por meio da ANOVA de Friedman, dos resultados do Teste Stroop e Teste de Trilhas de acordo com a sessão. Dados expressos em mediana (intervalo interquartil). Análise estratificada por sexo.

Sexo	Testes	Ativo	Passivo	Controle	X ²	p-valor
Masculino		1530,00	1563,78	1475,75		
	Etapa 1 (ms)	(1454,75 – 1732,25) 1697,88	(1475,75 – 1687,11) 1673,19	(1373,33 – 1658,33) 1618,75	0,102	0,950
	Etapa 2 (ms)	(1554,66 – 1834,08) 1838,33	(1458,33 – 1836,00) 1857,91	(1451,83 – 1721,08) 1925,58	2,800	0,247
	Etapa 3 (ms)	(1753,27 – 2119,75) 499,25	(1702,25 – 1958,76) 238,51	(1731,00 – 2056,25) 362,08	3,600	0,165
	Efeito Stroop	(203,58 – 548,83) 19,28	(142,79 – 400,75) 17,17	(246,91 – 486,50) 13,72	1,200	0,549
	Trilhas A (s)	(13,61 – 28,36)* [†] 28,35	(14,69 – 19,02) 23,62	(10,77 – 17,42) 25,14	12,933	0,002
	Trilhas B (s)	(23,00 – 35,04) [†]	(21,50 – 29,02)	(21,52 – 32,02)	7,600	0,022
Feminino		1584,17	1585,36	1548,25		
	Etapa 1 (ms)	(1480,92 – 2132,87)* 1802,33	(1357,04 – 1928,69) 1672,25	(1446,70 – 1915,52) 1754,16	9,294	0,010
	Etapa 2 (ms)	(1517,02 – 2204,57) 1905,33	(1477,50 – 1931,96) 1788,13	(1519,83 – 1830,87) 1975,49	2,235	0,327
	Etapa 3 (ms)	(1701,42 – 2041,25)	(1673,12 – 2130,94)	(1774,79 – 2183,45)	3,176	0,204

	333,16	219,37	393,00		
Efeito Stroop	(67,08 – 517,77) 18,79	(48,52 – 436,27) 18,15	(111,61 – 529,83) 16,04	1,529	0,465
Trilhas A (s)	(12,91 – 19,54) 28,55	(12,27 – 20,55) 31,32	(12,19 – 19,54) 22,50	1,059	0,589
Trilhas B (s)	(23,26 – 33,00)	(25,87 – 38,18)	(19,84 – 32,64)	5,765	0,056

*p<0,05 em relação à sessão controle. †p<0,05 em relação à sessão lazer passivo.

4. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo investigar o efeito agudo de uma sessão de lazer ativo nas funções executivas de adolescentes. Os resultados revelaram que o tempo para a conclusão dos testes de trilhas foi maior após a sessão de lazer ativo quando comparado à sessão de lazer passivo e à sessão controle, contrariando a hipótese do estudo. Na análise separada por sexo, os participantes do sexo masculino demoraram mais para concluir o teste de trilhas após a sessão de lazer ativo, enquanto que as participantes do sexo feminino levaram mais tempo para concluir a etapa 1 do teste de Stroop.

Comparativamente, os achados são coerentes com pesquisas anteriores que exploraram os efeitos agudos do exercício físico e do comportamento sedentário na função executiva de adolescentes. Estudos como o de Hillman et al. (2009) também investigaram o impacto de uma única sessão de exercícios físicos na função executiva, encontrando resultados não significantes em algumas tarefas cognitivas. Isso sugere que os efeitos imediatos podem ser mais sutis e talvez necessitem de

intervenções mais prolongadas para se manifestarem de maneira mais evidente.

Um fator importante que deve ser analisado é o tempo para iniciar a avaliação no momento pós. O presente estudo iniciou as avaliações cognitivas imediatamente após a prática de exercício, mas estudos presentes na literatura que avaliaram com mais de dez minutos de intervalo apresentaram resultados significativos para o efeito do exercício físico nas funções executivas, como é o caso de Pastor et al. (2021). Esses dados sugerem que o desempenho cognitivo parece depender da duração da atividade proposta.

Existe uma relação do tempo em que o teste cognitivo é aplicado após o exercício com a melhora em seu desempenho, Chang e colaboradores (2012) constataram, em sua metanálise, que ao realizar o exercício de baixa intensidade (muito leve, leve e moderada) que os maiores efeitos no desempenho cognitivo são vistos quando se espera um tempo para a aplicação do teste.

Em relação ao tempo de avaliação após a prática de exercício físico, apesar de duas

metanálises indicarem que 15 minutos após a prática de exercício físico ocorrem os maiores ganhos cognitivos (Chang et al., 2012), essa informação é confrontada pois a maioria dos estudos publicados avalia as funções executivas imediatamente após a prática de exercício, enquanto poucos estudos avaliam tempos de intervalo mais longos (Pontifex et al., 2011). Segundo os autores, isso inviabiliza uma avaliação exata da persistência do efeito do exercício físico nas funções executivas após o fim da atividade (Pontifex et al., 2011).

Portanto, outra hipótese para a sessão aguda do lazer ativo não ter gerado efeito positivo pode estar relacionada a intensidade proposta durante a atividade, uma vez que desempenha um papel crítico nas respostas fisiológicas e cognitivas durante e após o exercício. Estudos têm documentado que atividades de alta intensidade podem levar a um aumento significativo na ativação cerebral, incluindo áreas associadas à função executiva, como o córtex pré-frontal (Hillman et al., 2008; Chang et al., 2012).

Durante o exercício de alta intensidade, há um aumento na demanda metabólica e circulatória para atender às necessidades do corpo, incluindo o cérebro. Isso pode resultar em uma maior oferta de oxigênio e nutrientes para o cérebro, o que pode aprimorar temporariamente a função executiva, como a atenção, a memória de trabalho e a tomada de decisões (Tomporowski et al., 2014).

Adicionalmente, o tipo de exercício realizado também pode influenciar nas respostas geradas. Em nosso trabalho, adotamos um protocolo de exercício HIIT proposto por João et al. (2021), sendo uma sessão de 3 séries de 7 exercícios (3x7) com 30 segundos de atividade e 30 segundos de recuperação que além de ser indicada para adolescentes, estaria numa zona adequada para induzir os mecanismos fisiológicos responsáveis a favorecer o desempenho cognitivo.

Recentemente, efeitos do exercício físico de alta intensidade foram associados com melhoria na velocidade de resposta e atenção no que diz respeito as FEs (Mehren et al., 2019). Contudo, a interação entre intensidade e duração em relação ao efeito sobre a função cognitiva ainda não está clara (Chang et al., 2012).

Além disso, é importante considerar a complexidade do teste cognitivo empregado. Se o teste envolver tarefas cognitivas complexas que demandam um esforço mental mais intenso, é mais provável que ele seja sensível às flutuações temporárias na função cognitiva induzidas pelo exercício. A complexidade da tarefa e sua demanda cognitiva podem influenciar a capacidade dos participantes de manter um desempenho ótimo após o exercício físico.

Os demais achados do presente estudo referem-se às diferenças entre sexos. Inicialmente, foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre a massa

corporal, estatura e nível de atividade física dos participantes, com os adolescentes do sexo masculino apresentando valores mais elevados. Estes resultados já eram esperados e estão bem consolidados na literatura (Hulteen et al., 2019).

Este estudo contribui para a literatura ao revelar que exercícios de intensidade moderada podem não fornecer benefícios agudos às funções executivas em adolescentes. Todavia, algumas limitações devem ser ressaltadas, como: a seleção da amostra por conveniência, a utilização de testes que podem ter seus resultados influenciados pelo engajamento dos participantes (mesmo após familiarização), e o tipo e intensidade do exercício utilizado. Desta maneira, recomenda-se uma investigação mais aprofundada sobre os mecanismos subjacentes a esses resultados, incluindo a análise de diferentes intensidades e modalidades de exercício.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que uma sessão de lazer ativo composta por exercícios de um protocolo de HIIT, realizado em intensidade moderada, não promoveu efeitos benéficos nas funções executivas (avaliadas pelo Teste de Trilhas e Teste de Stroop) de adolescentes.

6. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Ciência e

Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) – nº IBPG-0330-4.09/22.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIRES DE ARRUDA, G. *et al.* Questionário Baecke de Atividade Física Habitual: Reprodutibilidade dos Escores e Itens em Adolescentes. **Arquivos Brasileiros de Educação Física**, v. 2, n. 2, 2019.

BAECKE, J. A.; BUREMA, J.; FRIJTERS, J. E. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 36, n. 5, p. 936–942, 1 nov. 1982.

CHANG, Y. K. et al. The effects of acute exercise on cognitive performance: A meta-analysis. **Brain Research**, v. 1453, p. 87–101, maio 2012.

COOPER, S. B. et al. Sprint-based exercise and cognitive function in adolescents. **Preventive Medicine Reports**, v. 4, p. 155–161, dez. 2016.

CÓRDOVA, C. *et al.* Caracterização de respostas comportamentais para o teste de Stroop computadorizado-Testinpacs. **Neurociências**, v. 4, n. 2, p. 75-9, 2008.

DAVIS, C. L. et al. Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: A randomized, controlled trial. **Health Psychology**, v. 30, n. 1, p. 91–98, 2011.

DIAMOND, A. Executive Functions. **Annual Review of Psychology**, v. 64, n. 1, p. 135–168, 3 jan. 2013.

DIAMOND, A.; LING, D. S. Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. **Dev Cogn Neurosci**, v. 18, p. 34-48, Abr 2016.

FERREIRA, R. W.; et al. Prevalence of sedentary behavior and its correlates among primary and secondary school students. **Revista Paulista de Pediatria (English Edition)**, v. 34, n. 1, p. 56–63, mar. 2016.

HAUN, D. R.; PITANGA, F.J.G; LESSA, I. Razão cintura/estatura comparado a outros indicadores antropométricos de obesidade como preditor de risco coronariano elevado. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 55, p. 705-711, 2009.

HAYWOOD, M.; GETCHELL, N. **Desenvolvimento Motor ao Longo da Vida-6ª Edição**. Artmed Editora, 2016.

HILLMAN, C. H. et al. The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. **Neuroscience**, v. 159, n. 3, p. 1044–1054, mar. 2009.

HILLMAN, C. H.; ERICKSON, K. I.; KRAMER, A. F. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 9, n. 1, p. 58–65, jan. 2008.

HULTEEN, R. M. et al. Development of Foundational Movement Skills: A Conceptual Model for Physical Activity Across the Lifespan. **Sports Medicine**, v. 48, n. 7, p. 1533–1540, 1 jul. 2018.

JOÃO, G. A. *et al.* Efeito do treinamento intervalado de alta intensidade sobre o consumo de oxigênio depois do exercício: metanálise. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. São Paulo, SP, v. 29, p. 1-9, 2021.

JUNG, M. E.; BOURNE, J. E.; LITTLE, J. P. Where Does HIT Fit? An Examination of the Affective Response to High-Intensity Intervals in Comparison to Continuous Moderate- and Continuous Vigorous-Intensity Exercise in the Exercise Intensity-Affect Continuum. **PLoS ONE**, v. 9, n. 12, p. e114541, 8 dez. 2014.

LANCIA, S.; et al. Trail making test induces prefrontal cortex activation as revealed by a cw wearable-wireless fNIRS/DOT imager. **Oxygen Transport to Tissue XL**, p. 139-144, 2018.

MARFELL-JONES, M. J.; STEWART, A.D; DE RIDDER, J.H. **Padrões internacionais para avaliação antropométrica**. 2012.

MARQUES, A. *et al.* Identificação de padrões de atividade física e comportamentos sedentários em adolescentes, com recurso à avaliação momentânea ecológica. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, v. 34, n. 1, p. 38–45, jan. 2016.

MEHREN, A. et al. Intensity-Dependent Effects of Acute Exercise on Executive Function. **Neural Plasticity**, v. 2019, p. 1–17, 4 jun. 2019.

MILANESE, C.; et al. Metabolic effect of bodyweight whole-body vibration in a 20-min exercise session: A crossover study using verified vibration stimulus. **PLoS One**, v. 13, n. 1, p. e0192046, 2018.

PASTOR, D. et al. Acute physical exercise intensity, cognitive inhibition and psychological well-being in adolescent physical education students. **Current Psychology**, v. 40, n. 10, p. 5030–5039, 1 out. 2021.

PONTIFEX, M. B.; et al. Cardiorespiratory fitness and the flexible modulation of cognitive control in preadolescent children. **Journal of cognitive neuroscience**, v. 23, n. 6, p. 1332–1345, 2011.

RODAK, K.; KOKOT, I.; KRATZ, E. M. Caffeine as a Factor Influencing the Functioning of the Human Body—Friend or Foe? **Nutrients**, v. 13, n. 9, p. 3088, 2 set. 2021.

SPITZNAGEL, A. S.; et al. Equações utilizadas para a predição de frequência cardíaca máxima na população pediátrica não atlética: uma

revisão sistemática. **Scientia Médica**, [S.L.], v. 29, n. 4, p. 1-8, 6 dez. 2019.

SPOHR, C. et al. Atividade física e saúde na Educação Física escolar: efetividade de um ano do projeto “Educação Física +”. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 3, 31 de maio de 2014.

TABATA, I. *et al.* Metabolic profile of high intensity intermittent exercises: **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 29, n. 3, p. 390–395, mar. 1997.

TOMPOROWSKI, P.; MCCULLICK, B.; PENDLETON, D.; PESCE, C. **Exercise and children’s cognition: The role of exercise characteristics and a place for**

metacognition. **Journal of Sport and Health Science**, v. 4, n. 1, p. 47–55, 2014.

WEBSTER, E. K.; MARTIN, C. K.; STAIANO, A. E. Fundamental motor skills, screen-time, and physical activity in preschoolers. **Journal of Sport and Health Science**, v. 8, n. 2, p. 114–121, mar. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Quality health services: a planning guide**. Geneva: World Health Organization, 2020.

Disponível em:

<<https://apps.who.int/iris/handle/10665/336661>>. Acesso em: 12 jan. 2024.