



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

**Efeito do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) sobre a saúde
mental de escolares do ensino médio de Rio Grande, RS: ensaio
randomizado por cluster**

Vithória Silva Oleiro

Rio Grande, 2026



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

Efeito do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) sobre a saúde mental de escolares do ensino médio de Rio Grande, RS: ensaio randomizado por cluster

Vithória Silva Oleiro

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Samuel de Carvalho Dumith

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Pâmela Moraes Volz

Rio Grande, 2026

Ficha Catalográfica

O45e Oleiro, Vithória Silva

Efeito do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) sobre a saúde mental de escolares do ensino médio de Rio Grande, RS: ensaio randomizado por cluster / Vithória Silva Oleiro. – Rio Grande, RS : FURG, 2026
153f.

Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Rio Grande, RS, 2026.

Orientador: Prof. Dr. Samuel de Carvalho Dumith
Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Pâmela Moraes Volz

1. Atividade Física. 2. Saúde Mental. 3. HIIT. 4. Intervenção. 5. Adolescentes.
I. Dumith, Samuel de Carvalho. II. Volz, Pâmela Moraes. III. Título.

CDU:613.86-053.6:796.012.1

Catálogo na Fonte: Bibliotecária responsável: Rita Moraes CRB10/2506

Vithória Silva Oleiro

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ciências da Saúde.

Efeito do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) sobre a saúde mental de escolares do ensino médio de Rio Grande, RS: ensaio randomizado por cluster

Banca Examinadora

Orientador: Prof. Dr. Samuel de Carvalho Dumith – FURG (Presidente)

Prof. Dr. Felipe Barreto Schuch – *Deakin University* (Examinador Externo)

Prof.^a Dr.^a Andreia Pelegrini – UDESC (Examinadora Externa)

Prof. Dr. Lauro Miranda Demenech – FURG (Examinador Interno)

Prof. Dr. Leandro Quadro Corrêa – FURG (Suplente)

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Pâmela Moraes Volz

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Rio Grande – FURG, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – PPGCS pela oportunidade de cursar o Doutorado e aos professores vinculados ao programa pela contribuição na minha trajetória acadêmica.

Agradeço a Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo apoio financeiro com a bolsa de demanda social durante a minha formação.

Ao IFRS pela parceria e viabilidade de realização desta pesquisa e aos alunos que participaram tornando esse estudo possível.

À professora Simone do IFRS, responsável pelas turmas participantes e uma grande amiga nesse processo todo.

Agradeço a minha família por sempre me incentivar nos estudos, me apoiar e estarem presente na minha caminhada. Vocês são tudo para mim!

Aos meus amigos, tanto os que já fazem parte da minha vida quanto os que o doutorado me presenteou, por torcerem pelas minhas conquistas.

Aos meus “irmãos” do HIIT, Eduardo Gauze e Yuri Rodrigues. Obrigada pela nossa amizade ao longo desse projeto e na vida.

Ao meu orientador professor Dr. Samuel de Carvalho Dumith por acreditar em mim, por todo apoio ao longo desses anos e por contribuir para o meu crescimento profissional.

E à minha coorientadora e amiga professora Dr.^a Pâmela Moraes Volz, eu não tenho palavras para expressar minha gratidão a ti nesse processo. Obrigada por todas as conversas e conselhos.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1	Saúde mental: Depressão, ansiedade e estresse	16
2.2	Atividade física e saúde mental	17
2.3	Intervenções com atividade física	18
2.4	HIIT e saúde mental	21
2.5	Fatores mediadores da intervenção	23
2.6	Revisão Sistematizada	26
2.6.1	Base de dados e estratégia de busca	26
2.6.2	Critérios de elegibilidade	27
2.6.3	Processo de seleção dos estudos	27
2.6.4	Resultados	28
2.6.5	Características dos estudos	29
2.6.6	Resultados nos aspectos de saúde mental	38
2.6.7	Considerações finais	39
3	OBJETIVOS	39
3.1	Objetivo geral	39
3.2	Objetivos específicos	39
4	METODOLOGIA	40
4.1	Estudo qualitativo	41
4.2	Delineamento do estudo	43
4.3	Amostra, randomização e cegamento	43
4.4	Critérios de seleção	43
4.5	Cálculo amostral e adesão	44
4.6	Variáveis do estudo	44
4.6.1	Independente	44
4.6.2	Dependentes	45
4.6.3	Intervenientes	45
4.7	Logística da intervenção	46
4.8	Análise estatística	49
4.9	Aspectos éticos da pesquisa	50
5	ORÇAMENTO E FINANCIAMENTO	50
6	CRONOGRAMA	51
7	REFERÊNCIAS	52
8	ALTERAÇÕES FEITAS NO PROJETO INICIAL	56
9	RESULTADOS DA TESE	58
9.1	Artigo 1 – Protocolo Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (HIIT)	58
9.2	Artigo 2 – HIIT e sintomas depressivos	71
9.3	Artigo 3 – HIIT e percepção do sentido da vida	79

10	CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
11	COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA	98
12	COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA – Infográfico	100
ANEXOS		101
	Anexo 01: Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse para Adolescentes (EDAE-A)	102
	Anexo 02: World Health Organization-Five Well-being Index (WHO-5)	103
	Anexo 03: Rosenberg Self-esteem Scale	104
	Anexo 04: Questionário Autoeficácia: Construtos Psicossociais da Atividade Física.....	105
	Anexo 05: Percepção Subjetiva de Esforço - Escala de Borg CR10 modificada	106
	Anexo 06: Registros da intervenção com HIIT-curto, IFRS 2024	107
	Anexo 07: Perfil na rede social e confraternização do projeto.....	111
	Anexo 08: Mobilidade acadêmica e doutorado sanduíche	112
	Anexo 09: Manuscrito científico – Doutorado sanduíche (University of Texas Health Science Center at Houston – UTHHealth Houston)	115
APÊNDICES		132
	Apêndice A: Aprovação do Projeto pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande, FURG	133
	Apêndice B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Alunos maiores de 18 anos	138
	Apêndice C: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – Pais e/ou responsáveis	141
	Apêndice D: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Alunos menores de 18 anos	144
	Apêndice E: Cronograma e organização das coletas de dados pré e pós HIIT-curto.....	147

Efeito do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) sobre a saúde mental dos escolares do ensino médio de Rio Grande, RS: ensaio randomizado por cluster

RESUMO: A saúde mental dos adolescentes representa um problema de saúde pública global, com taxas significativas de transtornos de ansiedade, depressão e estresse. Paralelamente, a inatividade física entre os jovens também é um desafio, visto que grande parte não atinge as recomendações de 60 minutos diários de atividade física moderada. Nesse contexto, o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) é reconhecido como uma estratégia que pode melhorar tanto a saúde mental quanto a física nessa população. No entanto, a relação entre o efeito do HIIT e a saúde mental, bem como os fatores mediadores desse efeito, ainda não estão bem estabelecidos na literatura. Este estudo tem como objetivo verificar o efeito de uma intervenção de 12 sessões HIIT sobre a saúde mental (sintomas de depressão, ansiedade e estresse) dos escolares. O delineamento utilizado foi um ensaio randomizado por cluster, no qual foi realizada uma intervenção no período de 6 semanas, com frequência de duas sessões semanais. O estudo incluiu inicialmente 200 estudantes, dos quais 176 compuseram a amostra final, sendo 123 no grupo controle e 53 no grupo intervenção, com idade média de 16,1 anos ($DP = 0,4$) e 53,4% do sexo feminino. O protocolo consistiu em 12 sessões de HIIT com duração de 10 minutos, baseadas em corridas curtas. Através de monitores de frequência cardíaca, foi possível avaliar a intensidade dos esforços, enquanto os desfechos de saúde mental e os fatores mediadores foram avaliados pré e pós-intervenção por meio de instrumentos validados. As análises foram realizadas por intenção de tratar e por protocolo, utilizando análises descritivas, ANOVA, regressão linear, regressão de Poisson com variância robusta e regressão logística multinomial, com estimativas brutas e ajustadas, intervalos de confiança de 95% e nível de significância de 5%. Os resultados desta tese demonstraram que a intervenção com HIIT reduziu significativamente os sintomas depressivos em adolescentes. O grupo intervenção apresentou uma probabilidade 52% maior de redução dos sintomas (RP ajustada = 1,52; $IC_{95\%}$: 1,05; 2,19; $p = 0,025$) e 85% maior de melhora na classificação dos sintomas (RP ajustada = 1,85; $IC_{95\%}$: 1,02; 3,34; $p = 0,041$). Além disso, análises exploratórias sugeriram um efeito dose-

resposta, em que maior percepção subjetiva de esforço esteve associada a maiores reduções nos sintomas depressivos. Entretanto, não foram encontradas associações significativas para ansiedade e estresse. Um achado relevante foi a melhora na percepção de sentido da vida. O grupo intervenção reduziu de 23,7% para 7,4% a prevalência de falta de sentido da vida, enquanto o grupo controle aumentou de 11,4% para 13,0%. A análise mostrou que o grupo intervenção teve uma redução média nos escores significativamente maior em comparação ao grupo controle (-0,37 vs 0,02; $p = 0,006$) e uma probabilidade de 90% maior de melhora (RP ajustada = 1,90; IC95%: 1,03; 3,48; $p = 0,038$), com trajetórias indicando predominância de melhora no grupo intervenção e tendência de piora no grupo controle. Em conclusão, o HIIT demonstra ser uma estratégia promissora para a promoção da saúde mental em adolescentes, especificamente na redução de sintomas depressivos e na melhora da percepção do sentido da vida. Apesar dos benefícios, a intervenção, conforme implementada, envolveu custos significativos com equipamentos e profissionais qualificados, o que limita sua caracterização como de baixo custo ou fácil implementação. Futuras pesquisas devem explorar adaptações do protocolo para contextos com recursos limitados, investigar outros mecanismos mediadores e avaliar a sustentabilidade dos efeitos a longo prazo.

Palavras-chave: Atividade Física; Saúde Mental; HIIT; Intervenção; Adolescentes.

Effect of High-Intensity Interval Training (HIIT) on the mental health of high-school students in Rio Grande, RS: Cluster-randomized trial

ABSTRACT: Adolescent mental health represents a global public health challenge, with significant rates of anxiety, depression, and stress disorders. At the same time, physical inactivity among young people is also a concern, as most do not meet the recommendation of 60 minutes of daily moderate physical activity. In this context, high-intensity interval training (HIIT) has been recognized as a strategy that can improve both mental and physical health in this population. However, the relationship between HIIT and mental health, as well as the mediating factors of this effect, remains poorly established in the literature. This study aimed to examine the effect of a 12-session HIIT intervention on mental health outcomes (symptoms of depression, anxiety, and stress) among high school students. The design was a cluster-randomized trial, conducted over six weeks with two sessions per week. The study initially included 200 students, of whom 176 comprised the final sample, including 123 in the control group and 53 in the intervention group, with a mean age of 16.1 years (SD = 0.4), and 53.4% were female. The protocol consisted of 12 short HIIT sessions lasting 10 minutes each, based on short runs. Heart rate monitors were used to assess exercise intensity, while mental health outcomes and mediating factors were evaluated pre- and post-intervention using validated instruments. Analyses were performed both by intention-to-treat and by protocol, including descriptive analyses, ANOVA, linear regression, Poisson regression with robust variance, and multinomial logistic regression, with crude and adjusted estimates, 95% confidence intervals, and a 5% significance level. The results demonstrated that the HIIT intervention significantly reduced depressive symptoms in adolescents. The intervention group showed a 52% higher probability of improvement in symptom reduction (adjusted PR = 1.52; 95%CI: 1.05 to 2.19; $p = 0.025$) and an 85% higher probability of improvement in symptom classification (adjusted PR = 1.85; 95% CI: 1.02 to 3.34; $p = 0.041$). Exploratory analyses suggested a dose-response effect, in which greater perceived exertion was associated with larger reductions in depressive symptoms. However, no significant associations were found for anxiety and stress. A relevant finding was the improvement in the perception of meaning in life. The intervention group reduced the prevalence of lack of meaning

in life from 23.7% to 7.4%, while the control group increased from 11.4% to 13.0%. The analysis showed that the intervention group had a significantly greater mean reduction in scores compared to the control group (-0.37 vs 0.02; $p = 0.006$) and a 90% higher probability of improvement (adjusted PR = 1.90; 95%CI: 1.03 to 3.48; $p = 0.038$), with trajectories indicating predominance of improvement in the intervention group and a tendency toward worsening in the control group. In conclusion, HIIT appears to be a promising strategy for promoting adolescent mental health, specifically in reducing depressive symptoms and improving the perception of meaning in life. Despite the benefits, the intervention as implemented involved significant costs related to equipment and qualified professionals, which limits its characterization as low-cost or easily implemented. Future research should explore adaptations of the protocol for resource-limited contexts, investigate other mediating mechanisms, and assess the sustainability of effects over the long term.

Keywords: Physical Activity; Mental Health; HIIT; Intervention; Adolescents.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Desfecho, possíveis fatores mediadores HIIT-curto e saúde mental e instrumentos.

Tabela 2. Variáveis intervenientes (possíveis fatores de confusão).

Tabela 3. Orçamento financeiro solicitado no edital FAPERGS, 2022-2025.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Estratégia PICO.

Quadro 2. Características dos estudos.

Quadro 3. Progressão do treinamento HIIT-curto (15 a 60 segundos) de 6 semanas (2 sessões semanais).

Quadro 4. Protocolo de Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (HIIT-curto) de dez minutos para alunos do ensino médio do Instituto Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2024.

Quadro 5. Cronograma de atividades realizadas durante o doutorado.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma dos estudos identificados seguindo as diretrizes PRISMA.

Figura 2. Slogan do projeto.

Figura 3. Modelo da camiseta do projeto.

Figura 4. Modelo da garrafa do projeto.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACR	Aptidão cardiorrespiratória
AF	Atividade física
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CID	Classificação Internacional de Doença
CIT	Carga Interna de Treino
EDAE-A	Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse para Adolescentes
FAPERGS	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul
FC	Frequência Cardíaca
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
HIFT	Treinamento Funcional de Alta Intensidade
HIIT	Treinamento Intervalado de Alta Intensidade
IFRS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
IMC	Índice de Massa Corporal
MICT	Treinamento Contínuo de Intensidade Moderada
OMS	Organização Mundial da Saúde
PeNSE	Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar
PICO	Participantes, Intervenção, Comparação e Outcomes (desfecho)
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
PSE	Percepção Subjetiva de Esforço
ReBEC	Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos
REDcap	Captura Eletrônica de Dados de Pesquisa
RTI	Razão de Taxa de Incidência
RS	Rio Grande do Sul
SAMU	Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SEM	Modelagem de Equações Estruturais
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
VAM	Velocidade Aeróbica Máxima
VO2máx	Consumo Máximo de Oxigênio

1 INTRODUÇÃO

Os transtornos de saúde mental são um problema de saúde pública, afetando indivíduos de todas as idades e origens (World Health Organization, 2025). Entre jovens de 10 a 19 anos, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que 1 em cada 7 (14,3%) tenha problemas de saúde mental. E entre jovens de 15 a 19 anos, a estimativa é de que 5,3% sofram de ansiedade e 3,4% de depressão. Além disso, o suicídio é a terceira principal causa de morte nessa faixa etária (World Health Organization, 2025). Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (s.d), além dessas condições, os adolescentes também podem desenvolver irritabilidade, frustração ou raiva excessiva. A não identificação precoce dessas condições de saúde mental trazem consequências negativas à saúde, além de estarem associadas à morte prematura. O estudo Erica (Lopes et al., 2016) encontrou uma prevalência de 30% de transtornos mentais comuns em adolescentes brasileiros, sendo que na faixa etária entre 15 e 17 anos essa prevalência foi de 33,6%.

Diante desse contexto, a OMS (2024) ressalta a importância da prática de atividade física como uma alternativa não-farmacológica para reduzir o impacto dos problemas de saúde mental entre os escolares e orienta que crianças e adolescentes dediquem, diariamente, pelo menos 60 minutos à prática de atividades físicas, preferencialmente de intensidade moderada. Isso porque, a prática regular de exercícios físicos foi reconhecida como um importante fator de proteção para a saúde física, cognitiva e mental dos jovens (World Health Organization, 2024). E, para estimular a prática de atividade física entre escolares, o ambiente escolar, local onde essa faixa etária permanece a maior parte dos seus dias, recebe destaque por se caracterizar como um ambiente fácil e acessível para atividades de educação e de promoção da saúde (Yuksel et al., 2020).

Dentre os exercícios físicos propostos no ambiente escolar, emerge o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT). Esse treinamento se destaca como uma forma de exercício que envolve períodos intercalados de atividades intensas (fases de esforço), seguidos por períodos de pausa ativa (atividades de baixa intensidade) ou pausa passiva (descanso) (Gibala et al., 2012; Lubans et al., 2021). A adoção do HIIT nas escolas é uma proposta viável, uma vez que

pode ser facilmente ajustada aos espaços disponíveis (Abarzúa et al., 2019). Cabe destacar que existem alguns tipos de HIIT, como o HIIT curto, o HIIT longo, o treinamento de *sprints* repetidos e o treinamento de *sprints* intervalados.

O HIIT de curta duração, objeto do presente estudo, é definido por sessões em que a fase de esforço dura menos que 1 minuto e apresenta uma relação de esforço para pausa, que tende a ser equilibrada (por exemplo, 30 segundos de esforço seguidos de 30 segundos de pausa) (Vecchio, 2019). O HIIT de curta duração é uma alternativa significativa para educadores na promoção da atividade física no ambiente escolar (Duncombe et al., 2022), pois tende a se integrar sem afetar o planejamento dos conteúdos da educação física. Intervenções com o HIIT, além disso, destacam-se como uma abordagem eficaz para estimular a prática de atividade física e melhorar a saúde dos escolares. Sessões curtas, de 8 a 10 minutos, trazem benefícios mensuráveis para o desempenho físico, cognitivo e a saúde mental dos adolescentes (Costigan et al., 2016).

É necessário destacar, no entanto, que embora revisões sistemáticas (Martland et al., 2022; Leahy et al., 2020) tenham demonstrado que o HIIT apresenta efeitos positivos relacionados à saúde mental dos jovens, ainda há lacunas no entendimento de como ele pode influenciar a saúde mental dos escolares. Uma dessas lacunas refere-se à necessidade de compreender como desenvolver, implementar e integrar intervenções de HIIT no ambiente escolar de forma a favorecer o engajamento e a adesão dos estudantes. Além disso, é essencial que futuros estudos contemplem grupos controle ativos e considerem a saúde mental como desfecho primário, a fim de aprofundar a compreensão dos benefícios dessa prática nessa população (Alves et al., 2021; Duncombe et al., 2022; Leahy et al., 2020; Martland et al., 2022). Ademais, não basta avaliar apenas o efeito direto do HIIT em indicadores como depressão, ansiedade e estresse; é igualmente necessário investigar os possíveis fatores mediadores desse efeito.

Nesse sentido, destaca-se que fatores como autoeficácia, bem-estar, autoestima e aptidão cardiorrespiratória podem atuar como mediadores dos efeitos do HIIT sobre a saúde mental. A autoeficácia, por exemplo, pode ser aprimorada através de atividades que envolvem breves explosões de esforço seguidas de descanso, promovendo o bem-estar de adolescentes (Leahy et al.,

2020). Além disso, a conexão entre atividade física e autoestima também é significativa, com a possibilidade de causalidade reversa, onde a autoestima pode influenciar os níveis de atividade. Nesse sentido, o estudo de Cao et al. (2021) encontrou efeitos positivos no VO2 máximo de crianças e adolescentes em protocolos de HIIT, sugerindo que o nível de aptidão cardiorrespiratória pode afetar a saúde mental (depressão) e o bem-estar (autoestima). Assim, a análise integrada desses fatores mediadores é fundamental para compreender e promover o HIIT entre os adolescentes.

Portanto, o presente estudo justifica-se por diversos fatores: 1) a escola se configura como um local estratégico para promoção da atividade física e da saúde entre os adolescentes; 2) a disciplina de educação física apresenta-se como um espaço privilegiado para desenvolver intervenções estruturadas e viáveis dentro da rotina escolar, capazes de promover o engajamento dos alunos em práticas físicas regulares; 3) a alta prevalência de inatividade física e de problemas de saúde mental em adolescentes, e; 4) lacuna existente na literatura brasileira quanto a intervenções com HIIT que investiguem desfechos relacionados a saúde mental. A implementação de um programa de HIIT de curta duração no ambiente escolar configura-se como uma proposta promissora, com potencial para contribuir de maneira significativa para a promoção integrada da saúde física e mental dos adolescentes.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Saúde mental: Depressão, ansiedade e estresse

A saúde mental é definida pela OMS (2022) como um estado de bem-estar no qual o indivíduo é capaz de lidar com os estresses cotidianos, perceber suas habilidades, aprender de forma eficaz e contribuir para a comunidade. Essa definição amplia a visão tradicional, que a associava apenas à ausência de transtornos mentais. Em vez disso, a saúde mental é compreendida como um processo dinâmico, influenciado por múltiplos fatores e vivenciado de maneira única por cada indivíduo, com diferentes graus de sofrimento e funcionalidade. No contexto desta pesquisa, a saúde mental será abordada por meio dos sintomas de depressão, ansiedade e estresse, os quais são considerados

indicadores fundamentais do bem-estar mental e emocional, principalmente em adolescentes no ambiente escolar.

O estresse, conforme definido pela OMS (2023c), é uma resposta natural do organismo a situações percebidas como desafiadoras ou ameaçadoras. Em níveis moderados, o estresse pode ser adaptativo e até benéfico, ajudando o indivíduo a realizar tarefas diárias. No entanto, o estresse excessivo ou prolongado pode ter efeitos negativos significativos sobre a saúde mental, favorecendo o desenvolvimento ou agravamento de transtornos como a ansiedade e a depressão. A forma como cada pessoa lida com o estresse pode impactar diretamente seu bem-estar físico e mental, sendo um fator importante a ser considerado na promoção da saúde integral.

Indivíduos com transtornos de ansiedade experimentam preocupações excessivas e medos que afetam sua capacidade de funcionar em diversas áreas da vida. Os sintomas de ansiedade podem se manifestar de maneira generalizada ou específica, e quando não tratados, esses transtornos podem resultar em impactos duradouros no bem-estar físico e emocional do indivíduo (World Health Organization, 2023a).

A depressão, por sua vez, é caracterizada por um humor deprimido persistente ou pela perda de interesse em atividades anteriormente prazerosas, impactando negativamente relacionamentos, trabalho e desempenho acadêmico. Fatores como abuso, perdas significativas e estresse aumentam o risco de depressão, sendo mais prevalente em mulheres. A interação entre fatores biológicos, psicológicos e sociais resulta em um quadro complexo, que pode ser intensificado por adversidades como desemprego ou trauma. Além disso, a depressão frequentemente se associa a doenças físicas, criando um ciclo de agravamento entre os sintomas. Estratégias preventivas e intervenções eficazes, como programas escolares focados no desenvolvimento de habilidades de enfrentamento, têm mostrado bons resultados na redução da incidência de depressão, especialmente entre os jovens (World Health Organization, 2023b).

2.2 Atividade física e saúde mental

A inatividade física é um problema de saúde pública. De acordo com Guthold et al. (2020), mais de quatro em cada cinco adolescentes (81%) em nível mundial não cumprem 60 minutos de atividade física moderada a vigorosa por

dia. Em relação à proporção por sexo, 77,6% dos meninos não atingem essa recomendação e as meninas mostram-se menos ativas, atingindo um percentual de 84,7%.

Apesar da alta prevalência de inatividade física, especialmente entre jovens, estudos demonstram que o exercício físico é uma ferramenta eficaz e não farmacológica para promover um desenvolvimento saudável durante a adolescência (Kumar; Robinson; Till, 2015). Além disso, dados indicam que o aumento na quantidade e intensidade de atividade física está associado à diversos benefícios para a saúde, inclusive a saúde mental (Chaput et al., 2020).

Um estudo demonstrou que, cada hora adicional de atividade física diária, em jovens de 12 a 16 anos de idade, traz uma redução de 8 a 11% nas pontuações de depressão, e a manutenção de níveis consistentemente elevados de atividade física está relacionada a níveis mais baixos de depressão (Kandola et al., 2020). Além disso, as maiores diferenças em relação a todas as avaliações de saúde mental ocorreram entre os subgrupos classificados como “menos ativos” e “pouco ativos”, identificando a importância do aumento dos níveis de atividade física entre esses jovens (Mcmahon et al., 2017). Estudo de Ferreira et al. (2020) corrobora ao encontrar que adolescentes que não praticam atividades esportivas ou de lazer e não participam das aulas de educação física apresentavam maior ocorrência de problemas de saúde mental. No entanto, o estudo também enfatiza que pode existir uma associação bidirecional entre a prática de atividade física e saúde mental, visto que a participação em atividades físicas pode reduzir os sintomas de saúde mental, ao mesmo tempo que aqueles com maiores níveis desses sintomas são considerados inativos.

Portanto, é essencial obter uma compreensão mais precisa e atualizada do impacto da prática de atividade física nos indicadores de saúde mental dos adolescentes (Sampasa-Kanyinga et al., 2020), contribuindo para orientar e aprimorar as diretrizes de saúde pública.

2.3 Intervenções com atividade física

A adolescência é um período crucial de mudanças, crescimento e desenvolvimento, durante o qual a autonomia na tomada de decisões aumenta e os hábitos de atividade física são formados. Essa fase da vida oferece oportunidades relevantes para intervenções com impacto a longo prazo (Van

Slujis et al., 2021). Mannocci et al. (2020), em sua revisão, identificaram que a eficácia das intervenções parece depender da faixa etária, em que intervenções em escolas primárias apresentaram efeitos pequenos, porém significativos, nos níveis de atividade física e no Índice de Massa Corporal (IMC), enquanto aquelas aplicadas em escolas secundárias, entre adolescentes, mostraram resultados com efeito muito pequeno ou não significativo nos níveis de atividade física.

Entretanto, segundo a *Physical Activity Guidelines for Americans Midcourse* (2012) as escolas continuam sendo fundamentais na promoção da prática de atividade física. Todas as revisões incluídas para discussão nessa diretriz sugerem que melhorias na educação física e, conseqüentemente, na participação de jovens em atividades físicas, podem ser alcançadas por meio da implementação de estratégias isoladas ou combinadas. As estratégias mais eficazes incluem mudanças no currículo, seleção de aulas que ampliem o tempo de atividade física e o aprimoramento das habilidades de gestão de sala de aula pelos professores. Além disso, recomenda-se que futuras pesquisas no ambiente escolar realizem intervenções com medidas de acompanhamento a longo prazo, com protocolos robustos de avaliação, e investiguem a implementação e sustentabilidade dessas intervenções.

Nesse contexto, existem evidências na literatura que indicam que intervenções envolvendo atividade física podem reduzir os sintomas de depressão em crianças e adolescentes, independentemente da gravidade desses sintomas (Chaput et al., 2020). No entanto, é importante destacar que são escassos os estudos de intervenção com atividade física que analisam os benefícios psicossociais em comparação aos benefícios físicos (Vaquero-Solís et al., 2020).

O estudo de Chaput et al. (2020) sintetizou evidências que fundamentaram as Diretrizes da OMS de 2020. Para isso, os autores incluíram 21 revisões sistemáticas publicadas de 2017 a julho de 2019, que investigaram associações entre atividade física, comportamento sedentário e diversos desfechos relacionados à saúde (aptidão física, saúde cardiometabólica, saúde óssea, adiposidade, efeitos adversos, saúde mental, desempenho cognitivo, comportamento pró-social e quantidade e qualidade do sono) de crianças e adolescentes entre 5 e 17 anos. Essas revisões apresentavam abordagens específicas, focalizando intensidade, particularidades ou intervenções

direcionadas para promover atividade física (como treinamento intervalado de alta intensidade e programas de atividade física escolar) ou reduzir o comportamento sedentário (medido por dispositivos), restringindo-se a ensaios clínicos randomizados. As evidências indicam que níveis mais elevados e intensos de atividade física estão associados a diversos benefícios para a saúde, como aptidão cardiorrespiratória, força muscular e saúde óssea. Além disso, esses níveis altos de atividade física estão relacionados à redução de sintomas depressivos e produzem efeitos positivos na função cognitiva e no desempenho acadêmico de crianças e adolescentes (Chaput et al., 2020).

Os resultados encontrados na revisão sistemática e meta-análise de Andermo et al. (2020), que incluiu 31 estudos com participantes entre 8 e 17 anos, sugerem que intervenções escolares voltadas à promoção da atividade física são eficazes na redução da ansiedade, aumento da resiliência, melhoria do bem-estar e promoção da saúde mental positiva entre crianças e jovens. Contudo, não foi observado efeito benéfico significativo em relação à depressão. Entretanto, na meta-análise desenvolvida por Recchia et al. (2023), que incluiu 17 ensaios clínicos randomizados e 4 ensaios clínicos não randomizados, com média de idade dos participantes de 14 anos, foi identificado que intervenções de atividade física com duração inferior a 12 semanas, realizadas três vezes por semana, apresentaram maiores reduções nos sintomas depressivos em comparação com outras frequências e durações. Porém, na análise de moderadores realizada, esse benefício foi maior nos participantes com algum transtorno mental e/ou diagnóstico clínico de depressão em comparação com os indivíduos saudáveis.

Para Rodriguez-Ayllon et al. (2019), em meta-análise conduzida pelos autores, a prática de atividade física apresentou uma associação inversa com o mal-estar psicológico (incluindo depressão, estresse, afeto negativo e sofrimento fisiológico total) e uma associação positiva com o bem-estar psicológico (incluindo autoimagem, satisfação com a vida e felicidade). Dessa forma, para promover o bem-estar e a saúde mental positiva em adolescentes, é essencial que as intervenções comunitárias e escolares priorizem a prática regular de atividade física (McMahon et al., 2017). Isso se torna ainda mais relevante devido à inatividade física e ao comportamento sedentário frequentes nessa faixa etária, os quais acarretam impactos negativos, tanto imediatos quanto duradouros na

saúde e no bem-estar (Van Sluijs et al., 2021). Assim, o desenvolvimento de intervenções direcionadas para promover a atividade física entre os jovens se torna uma peça-chave no que diz respeito a melhoria da saúde mental nessa população.

2.4 HIIT e saúde mental

Na literatura observam-se poucos estudos de intervenção que abordam o efeito do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) sobre a saúde mental de jovens no ambiente escolar. Martland et al. (2022), que incluiu 58 ensaios clínicos, mais da metade dos estudos utilizaram protocolos de HIIT baseados em ciclismo — além de outros com corrida, boxe, treinamento de resistência, tênis e modalidades esportivas mistas —, com duração predominante entre 8 e 12 semanas. Protocolos com mais de 7 semanas demonstraram melhora no bem-estar mental e redução moderada nos sintomas de depressão e estresse quando comparados a grupos controles inativos. No entanto, tais efeitos não foram observados quando a comparação foi feita com grupos ativos. Em relação à ansiedade, o HIIT não apresentou efeito significativo na redução dos sintomas em nenhum dos grupos analisados.

A revisão sistemática conduzida por Alves et al. (2021), que incluiu 8 estudos — sendo 5 com intervenções crônicas (sessões repetidas ao longo de dias, semanas ou meses) e 3 com intervenções agudas (sessões únicas) —, observou que a maioria dos protocolos utilizou o HIIT tradicional, baseado em corrida, sprints e saltos, com participantes entre 8 e 16 anos. Os autores identificaram efeitos positivos do HIIT sobre o autoconceito e o bem-estar psicológico de jovens saudáveis.

Corroborando esses achados, a revisão de Duncombe et al. (2022), que investigou a eficácia de intervenções com HIIT no ambiente escolar, revelou que a corrida foi a modalidade mais frequente, mas também incluiu ciclismo, dança, treinamento de resistência, circuitos, jogos, treinamento de força e atividades esportivas diversas. Entretanto, apenas um estudo encontrou melhorias no bem-estar de crianças e adolescentes inativos, o que sugere uma limitada efetividade do HIIT para esse desfecho específico no contexto escolar.

Leahy et al. (2020), por sua vez, identificaram que tanto o bem-estar (autoconceito, qualidade de vida e afeto) quanto o mal-estar (estresse) de

crianças e adolescentes melhoraram após as intervenções com HIIT de estudos agudos (sessão única) e estudos crônicos (2 semanas a 6 meses). Além disso, foi observado nessa revisão uma variedade de protocolos que incluiu os mais comuns como corridas de alta intensidade, ciclismo, caminhada ou corrida em esteira, além de combinação de exercícios aeróbicos (como corridas de vai e vem e polichinelos), e/ou exercícios de resistência (como agachamentos) e intervenções em vídeo com movimentos simples (por exemplo agachamentos, polichinelos e corrida no lugar).

Na mesma linha, Poon et al. (2023), em uma revisão com 13 estudos que incluíram participantes entre 5 e 18 anos, analisaram uma diversidade de protocolos — como corridas curtas, exercícios funcionais, treinamento em circuito, atividades de baixa complexidade e combinações de modalidades aeróbicas e anaeróbicas. Os autores identificaram melhorias nos indicadores de saúde mental, especialmente entre crianças e adolescentes com necessidades especiais.

Costigan et al. (2016), por sua vez, concluíram que sessões curtas de exercícios intensos podem influenciar os resultados cognitivos e a saúde mental de adolescentes. No entanto, apesar do potencial do HIIT para melhorar a função executiva, não foram encontrados resultados estatisticamente significativos com relação ao autoconceito físico, seja aparência ou bem-estar psicológico, dos adolescentes. Isto sugere a necessidade de estudos adicionais com amostras maiores e um acompanhamento a longo prazo.

É possível observar que o HIIT possui efeitos benéficos tanto para o condicionamento físico, aptidão física quanto para a saúde mental. No entanto, a relação entre o HIIT e os aspectos psicossociais ainda não está claramente estabelecida, devido à inconsistência dos resultados observados nos estudos.

Uma possível explicação para essa lacuna é destacada na revisão sistemática de Martland et al. (2022), em que 45 (77,6%) dos 58 ensaios clínicos randomizados avaliaram a saúde mental apenas como desfecho secundário, o que pode ter limitado o poder estatístico necessário para observar efeitos significativos nesse desfecho, especialmente em populações mais jovens. Além disso, a maioria dos estudos não realizou análises de subgrupo considerando a gravidade dos sintomas de saúde mental na linha de base. Duncombe et al. (2022) reforçam essa limitação ao apontar a necessidade de que futuras

pesquisas justifiquem seus tamanhos amostrais, descrevam a adesão dos participantes, a fidelidade à intervenção e se houve cegamento, de modo a minimizar possíveis desvios em relação ao protocolo planejado.

2.5 Fatores mediadores da intervenção

Alguns estudos demonstraram que o HIIT é eficaz em intervenções que analisam seus efeitos na saúde mental dos escolares (Costigan et al., 2016; Leahy et al., 2020; Alves et al., 2021; Martland et al., 2022; Poon et al., 2023). No entanto, é necessário destacar que alguns fatores podem mediar esse efeito, entre eles: aptidão cardiorrespiratória (Wiklund et al., 2024; Kandola et al., 2019; Birgisson et al., 2024; Poon et al., 2024; Sultana et al., 2019; Cao et al., 2021), bem-estar (Costigan et al., 2016; Martland et al., 2022; Leahy et al., 2020; Mitić et al., 2024), autoestima (Sbicigo; Bandeira; Dell'aglio, 2010; Smouter; da Silva Coutinho; Mascarenhas, 2018; Furtado et al., 2023; Zamani Sani et al., 2016; Gilani; Dashipour, 2016) e autoeficácia (Souza et al., 2013; Cheng; Mendonça; Júnior, 2016; Leahy et al., 2020; Farias Júnior, 2010).

A aptidão cardiorrespiratória (ACR) tem sido amplamente reconhecida como um marcador importante para a saúde física e mental. Wiklund et al. (2024) evidenciaram que homens suecos com níveis elevados de ACR na adolescência e na idade adulta apresentaram um menor risco de desenvolver depressão e ansiedade, enquanto níveis baixos de ACR ou em declínio foram associados a um aumento significativo de risco para transtornos mentais. De maneira semelhante, Kandola et al. (2019) identificaram que baixos níveis de ACR estão correlacionados com maior risco de transtornos mentais comuns, destacando uma relação dose-resposta. Corroborando com esses achados, Birgisson et al. (2024) observaram uma associação significativa entre altos níveis de ACR e a redução dos sintomas de depressão em adolescentes, sugerindo que a melhoria da ACR pode ser uma estratégia eficaz na promoção da saúde mental e que a ACR pode não apenas ser um indicador de saúde física, mas também um fator preditivo importante para o bem-estar psicológico.

No contexto das intervenções com exercícios físicos, o HIIT tem se mostrado uma abordagem eficaz para melhorar a ACR. A revisão de Poon et al. (2024) destaca que programas realizados por períodos superiores a 4 semanas, resultam em melhorias significativas da ACR em adultos. Sultana et al. (2019)

acrescentaram que protocolos de HIIT de baixo volume não só são eficazes na melhora da ACR, mas também podem superar os efeitos de métodos tradicionais de exercício contínuo de intensidade moderada. Além disso, o estudo de Cao et al. (2021) indicou que o HIIT em jovens com sobrepeso e obesidade não só resultou em melhorias significativas na ACR, mas também teve efeitos positivos sobre a autoestima e os sintomas de depressão.

Em relação ao bem-estar psicológico, a prática de atividade física, incluindo o HIIT, exerce um efeito protetor sobre o bem-estar psicológico, reduzindo indicadores de mal-estar, como estresse e ansiedade (Costigan et al., 2016). Em uma análise de subgrupos da revisão de Martland et al. (2022), observou-se que programas de HIIT com duração igual ou superior a 7 semanas apresentaram um aumento significativo nos escores de bem-estar mental em comparação com grupos controles inativos, enquanto programas com duração inferior a 7 semanas não resultaram em melhorias substanciais. De maneira similar, Leahy et al. (2020) indicam que intervenções de HIIT com duração menor que 8 semanas têm efeitos mais fortes sobre indicadores de bem-estar, como autoestima e afeto positivo, em comparação com programas de maior duração.

Costigan et al. (2016) também apontam que o HIIT pode ser eficaz ao proporcionar uma sensação de autonomia, competência e relacionamento durante as sessões, o que potencialmente contribui para a melhoria do bem-estar psicológico. No entanto, Mitić et al. (2024) observaram que, embora o HIIT tenha promovido melhorias no bem-estar psicológico e no apoio social em adolescentes submetidos à intervenção, tais efeitos podem depender do desenho do programa ou de características individuais dos participantes.

Outro fator importante a ser considerado como mediador é a autoestima, entendida como a avaliação que os jovens fazem de seu próprio valor, competência e adequação, influenciando sua atitude em relação a si mesmos (Sbicigo; Bandeira; Dell'aglio, 2010). Estudos apontam que níveis mais elevados de autoestima estão associados a comportamentos mais saudáveis, como maior prática de atividade física e menor tempo dedicado a comportamentos sedentários. Smouter, da Silva Coutinho e Mascarenhas (2018) verificaram que adolescentes com baixa autoestima apresentaram uma média significativamente superior de tempo em atividades sedentárias em comparação àqueles com autoestima regular ou elevada. Da mesma forma, Furtado et al. (2023)

acrescentam que adolescentes com autoestima elevada apresentaram 78% mais chances de praticar atividade física do que os que possuíam autoestima baixa, destacando a relevância desse aspecto psicológico como fator associado ao engajamento em comportamentos ativos.

Além da associação direta entre autoestima e atividade física, Zamani Sani et al. (2016) identificaram efeitos indiretos mediados por variáveis como imagem corporal, IMC e aptidão física percebida. Nesse modelo, a imagem corporal exerceu efeito direto negativo sobre a autoestima, enquanto a aptidão física percebida teve efeito positivo. Complementando essa perspectiva, Gilani e Dashipour (2016) observaram um aumento significativo nas pontuações médias de autoestima em jovens do sexo masculino após 8 semanas de exercícios aeróbicos regulares, sugerindo que intervenções estruturadas de atividade física podem ser eficazes na promoção do autoconceito positivo entre adolescentes e jovens.

Por fim, destaca-se a autoeficácia, conceito central da Teoria Social Cognitiva, que se refere à crença na própria capacidade de organizar e executar ações necessárias para atingir determinados objetivos (Souza et al., 2013). Essa percepção está associada a níveis mais elevados de atividade física entre adolescentes de ambos os sexos, com maior magnitude de associação observada em indivíduos do sexo masculino (Cheng; Mendonça; Júnior, 2016). De acordo com Souza et al. (2013), adolescentes com níveis elevados de autoeficácia apresentaram maior probabilidade de se engajar em diferentes tipos de atividade física, especialmente entre meninas. Além disso, a autoeficácia se mostrou relevante não apenas para a prática física, mas também para a percepção de competência, o enfrentamento de sentimentos negativos, como ansiedade e estresse e a construção de atitudes positivas em relação à prática.

Leahy et al. (2020) observaram que o HIIT pode contribuir para o aumento da autoeficácia, com relatos de maior confiança dos participantes após poucas semanas de prática, possivelmente devido ao formato intermitente e mais acessível do protocolo desse tipo de treinamento. Adicionalmente, Farias Júnior (2010) sugere que fatores ambientais, como o acesso a locais atrativos para atividade física, exercem influência indireta sobre os níveis de atividade por meio de variáveis individuais, entre elas a autoeficácia, reforçando seu papel mediador

nos processos motivacionais e de autorregulação, auxiliando os adolescentes a manterem a prática regular de exercícios físicos frente a desafios e obstáculos.

Conceitualmente, pressupõe-se que a participação na intervenção possa melhorar a aptidão cardiorrespiratória e favorecer experiências de competência e superação, fortalecendo a autoeficácia. Esta, por sua vez, pode contribuir para uma percepção mais positiva de si, com mudanças significativas sobre a autoestima e o bem-estar psicológico, resultando na redução dos sintomas depressivos, ansiedade e estresse. Portanto, os fatores mediadores selecionados representam alguns dos possíveis caminhos explicativos dos efeitos do HIIT sobre a saúde mental dos adolescentes.

2.6 Revisão Sistematizada

Esta revisão sistematizada teve como objetivo investigar na literatura científica estudos realizados sobre o efeito de intervenções com o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) na saúde mental de crianças e adolescentes. Ela foi relatada de acordo com as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA).

2.6.1 Base de dados e estratégia de busca

As bases de dados utilizadas foram: *Pubmed* e *Web of Science*. A estratégia de busca foi desenvolvida com base na estratégia PICO, a partir dos descritores definidos no quadro 1.

Quadro 1. Estratégia PICO.

Acrônimo	Definição	Descrição	Descritores
P	Paciente	Crianças e/ou adolescentes; estudantes; escolares.	<i>Child OR children OR adolescent OR adolescence OR teen OR teenager OR scholars OR students OR Young OR youth</i>
I	Intervenção	Treinamento Intervalado de Alta Intensidade	<i>High-Intensity Interval Training OR HIIT OR "High-Intensity Interval Exercise" OR HIIE OR "High-Intensity Intermittent Exercise" OR "High-Intensity Intermittent Training" OR "Sprint Interval Training"</i>
C	Comparação	Exercício físico em geral	-
O	Outcomes (desfecho)	Saúde mental; depressão; ansiedade; estresse.	<i>Mental health OR depression OR anxiety OR</i>

			<i>stress OR psychological OR "well-being"</i>
--	--	--	--

A estratégia de busca utilizada foi (*Child OR children OR adolescent OR adolescence OR teen OR teenager OR scholars OR students OR young OR youth*) AND (*"High-Intensity Interval Training" OR HIIT OR "High-Intensity Interval Exercise" OR HIIE OR "High-Intensity Intermittent Exercise" OR "High-Intensity Intermittent Training" OR "Sprint Interval Training"*) AND (*"Mental health" OR depression OR anxiety OR stress OR psychological OR "well-being"*).

2.6.2 Critérios de elegibilidade

A definição dos critérios de elegibilidade foi baseada nos componentes da estratégia PICO. Sendo assim, os estudos tiveram que atender aos seguintes critérios de inclusão e exclusão:

2.6.2.1 Critérios de inclusão

- Ensaios clínicos;
- Estudos desenvolvidos com crianças e/ou adolescentes saudáveis;
- Estudos que investigam intervenção com treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT);
- Estudos que avaliam sintomas de saúde mental como desfecho primário ou secundário.

2.6.2.2 Critérios de exclusão

- Estudos observacionais, de protocolo, revisões sistemáticas e meta-análises;
- Estudos com intervenção HIIT remota;
- Estudos com desfechos que não sejam relacionados com aspectos de saúde mental.

Não foi utilizada delimitação de idiomas ou período temporal.

2.6.3 Processo de seleção dos estudos

A busca nas bases de dados foi realizada no dia 24 de julho de 2024 e atualizada no dia 07 de julho de 2026. Foi utilizado o gerenciador de referências Mendeley para identificação das duplicatas. Após a remoção, os títulos e resumos foram lidos para identificar os estudos pertinentes de acordo com os critérios de elegibilidade. Os estudos selecionados nessa triagem foram lidos na

íntegra para verificar se atendiam a todos os critérios de inclusão estabelecidos e foram descartados caso não cumprissem todos os requisitos. Foram consultadas as listas de referências dos artigos selecionados nessa segunda etapa para identificar outros estudos elegíveis. A figura 1 apresenta o fluxograma de seleção dos estudos.

2.6.4 Resultados

2.6.4.1 Seleção dos estudos

Foram identificados 860 estudos nas bases de dados utilizadas. Após a remoção das duplicatas, 653 estudos foram avaliados com base em seus títulos e resumos, destes 640 foram excluídos pelos seguintes motivos: avaliarem adultos, universitários ou adolescentes com algum transtorno; o desfecho não estar relacionado com aspectos de saúde mental e não ser ensaio clínico. Treze estudos foram selecionados para leitura do texto na íntegra e, destes, dois estudos foram excluídos porque tanto o desfecho sobre resposta afetiva quanto a resposta perceptiva eram referentes ao prazer com o exercício físico, sem relação psicológica com aspectos da saúde mental. Sendo assim, onze estudos foram considerados elegíveis para inclusão. Após analisar as referências bibliográficas das revisões sistemáticas identificadas na presente revisão, não foram encontrados novos artigos originais que pudessem ser incluídos e não tivessem sido encontrados na busca realizada.

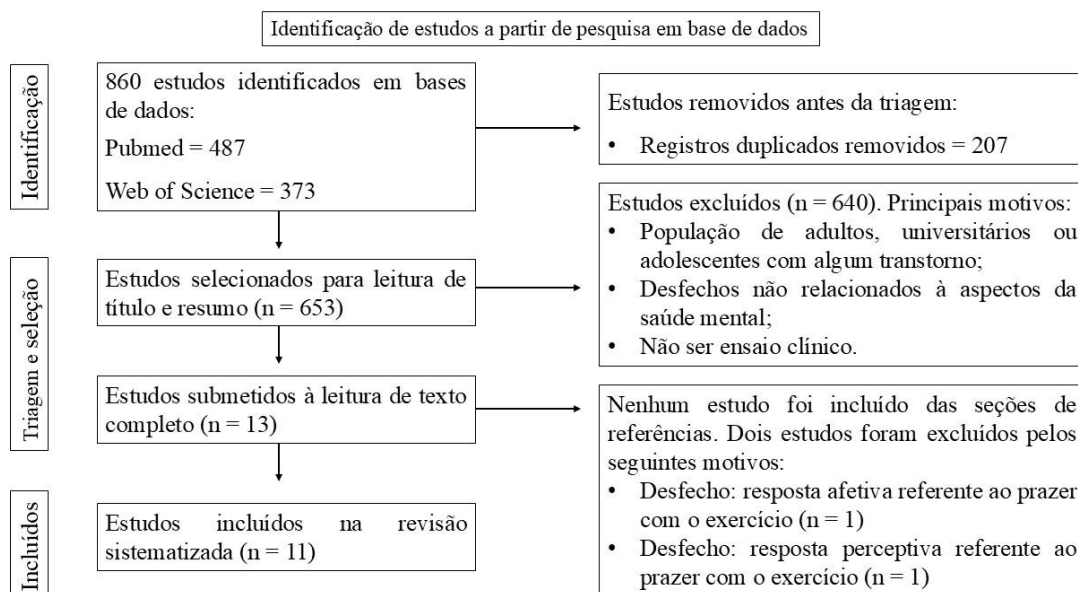


Figura 1. Fluxograma dos estudos identificados seguindo as diretrizes PRISMA.

2.6.5 Características dos estudos

As características dos onze estudos incluídos são apresentadas no quadro 2. Os estudos publicados entre 2016 e 2026 foram realizados na Austrália (Costigan et al., 2016; Lubans et al., 2021), Brasil (Oleiro et al., 2026), China (Li; Zhou, 2025; Liu et al., 2026), Espanha (Ruiz-Ariza et al., 2019), Inglaterra (Wassenaar et al., 2021), Tunísia (Ouerghi et al., 2026) e três estudos não apresentaram identificação de local (Slimani et al., 2023; Mitić et al., 2024; Yang et al., 2025). Todos os estudos incluídos eram randomizados e o número de participantes variou de 15 (Slimani et al., 2023) a 670 (Lubans et al., 2021). Apenas um estudo incluiu 16.017 adolescentes (Wassenaar et al., 2021). A média de participantes foi 1.589,09 adolescentes e a mediana 65. A faixa etária variou entre 11 e 18 anos e a maioria dos estudos incluídos foram desenvolvidos com adolescentes de ambos os sexos (n=8), apenas em três estudos a amostra foi exclusivamente com o sexo masculino. O período das intervenções variou consideravelmente: 3 sessões (Slimani et al., 2023), 6 semanas (Oleiro et al., 2026), 8 semanas (Costigan et al., 2016; Li; Zhou, 2025; Liu et al., 2026), 10 semanas (Ouerghi et al., 2026), 12 semanas (Ruiz-Ariza et al., 2019; Mitić et al., 2024; Yang et al., 2025), 10 meses (Wassenaar et al., 2021) e 12 meses (Lubans et al., 2021), e as sessões de HIIT tiveram uma duração que variou de 8 a 60 minutos. Em relação ao protocolo HIIT, os estudos utilizaram protocolos baseados em corrida (Slimani et al., 2023; Oleiro et al., 2026; Ouerghi et al., 2026), combinação de exercício cardiorrespiratório (Costigan et al., 2016; Lubans et al., 2021; Wassenaar et al., 2021; Liu et al., 2026) e de peso corporal (Costigan et al., 2016; Lubans et al., 2021; Liu et al., 2026), incorporações de rotações de braços rápidas, agachamento e corrida estacionária (Ruiz-Ariza et al., 2019), estilo Tabata (Mitić et al., 2024) e combinação de exercícios de corrida, saltos e agachamentos (Li; Zhou, 2025; Yang et al., 2025).

Quadro 2. Características dos estudos

Autor (ano)	País	Delineamento	Nº de participantes	Intervenção	Controle	Desfecho/ Instrumento	Principais resultados
Costigan et al. (2016)	Austrália	Ensaio Clínico Randomizado	N = 65 Idade entre 14 e 16 anos. 2 protocolos de HIIT: 1: Grupo de Programa de Exercício Aeróbico – PEA (n=21) 2: Grupo de Programa de Resistência e Aeróbico – PRA (n=22) 3: Grupo Controle - GC de atividades habituais (n=22)	8 semanas (3 sessões semanais entre 8 e 10 min: 2 nas aulas de Educação física e 1 no horário de almoço) Esforço/pausa = 30s/30s G-PEA: Sessões de HIIT com exercícios cardiorrespiratórios motores brutos (ex: corridas de vai e vem, polichinelo e pular corda) G-PRA: Sessões de HIIT com combinação de exercícios de treinamento de resistência cardiorrespiratória (ex: corrida de vai e vem, polichinelo e pular corda) e de peso corporal (ex: agachamento e flexões)	GC: Atividades físicas programadas para aula de educação física e atividades habituais na hora do almoço.	Saúde mental: - Bem-estar psicológico: <i>Flourishing Scale</i> - Estresse psicológico: Kessler <i>Psychological Distress Scale – K10</i> - Autoconceito físico: <i>Physical Self-Description Questionnaire</i>	- Bem-estar psicológico: pequeno efeito para ambas as condições de HIIT. - Estresse psicológico: Não houve efeitos para nenhum dos grupos HIIT comparado ao grupo controle. - Autoconceito físico: Análise de eficácia identificou pequeno efeito na aparência percebida no grupo PRA. Porém, nenhum efeito para autoconceito físico geral nos grupos HIIT.

Ruiz-Ariza et al. (2019)	Espanha	Ensaio clínico randomizado	N = 184 adolescentes, média faixa etária: 13 anos Grupo Intervenção: C-HIIT (n=90) Grupo Controle (n=94)	12 semanas, 2 sessões semanais de 16 minutos cada, realizada no início das aulas de EF. Programa de treinamento intervalado de alta intensidade cooperativo (C-HIIT): combinação de exercícios cardiorrespiratórios, de agilidade de velocidade e de coordenação realizadas em pares que se revezavam após cada série para promover o contexto cooperativo.	Grupo controle – Alongamento estático	Inteligência emocional: <i>Trait and Emotional Intelligence Questionnaire Short Form (TEIQue-SF)</i> – escalas bem-estar, autocontrole, emotividade e sociabilidade.	Foi encontrado uma correlação significativa do bem-estar com autocontrole e sociabilidade. O Grupo Intervenção aumentou o bem-estar após as 12 semanas, porém apenas os alunos inativos aumentaram o seu bem-estar após o programa C-HIIT, em comparação com a medida inicial, identificado através de uma análise mais detalhada. E, foi encontrado, especificamente no grupo inativo, que o Grupo Intervenção (C-HIIT) também melhorou na medida de bem-estar pós em comparação ao GC.
Wassenaar et al. (2021)	Inglaterra	Ensaio Clínico Randomizado	Escolares de 93 escolas (n= 16.017) e idade entre 11 e 13 anos. Randomização das escolas. Grupo Intervenção: HIIT (n=46)	10 meses (setembro de 2017 a junho de 2018), durante as 2h (1h cada dia) semanais de educação física. Incorporação de 4 minutos no aquecimento e 3 incorporações de 2 minutos durante a aula, total de 10 minutos de infusões.	Grupo Controle: atividades de educação física habituais.	- Saúde mental: <i>Strength and Difficulties Questionnaire (SDQ)</i> - Autoestima: <i>Short version of Physical Self-Description Questionnaire</i>	- Saúde mental: Aumento nos problemas psicossociais do pré e pós-intervenção. Não demonstrou diferença significativa na internalização e na externalização entre os grupos de intervenção e controle no pós-teste na análise ITT primária. Entre os grupos de tratamento, observou-se uma diminuição na autoestima física e global desde o início até o pós-teste. O grupo intervenção não diferiu significativamente na

			Grupo Controle (n=47)	Grupo HIIT: Incorporação de atividade física vigorosa (exemplo: rotações rápidas de braços, agachamentos e corrida estacionária) que aumentasse a frequência cardíaca para 71-85% da frequência cardíaca máxima.			autoestima global ou física em comparação ao controle no pós-teste. - Análise de subgrupo: efeito da intervenção nos resultados cognitivos e de saúde mental não foi significativamente moderado pelo sexo, nível socioeconômico ou nível de ACR, após as correções múltiplas. - Mudança de um ano de ACR não foi significativamente relacionada a mudanças nas medidas cognitivas ou indicadores de saúde mental.
Lubans et al. (2021)	Austrália	Ensaio Clínico Randomizado, conduzido em 2 coortes: Primeira de 2018 a 2019 e a segunda de 2019 a 2020.	Escolares de 20 escolas (n=670) e idade entre 16 e 18 anos. Randomização das escolas. Grupo Intervenção: HIIT (n=10) Grupo Controle (n=10)	12 meses (coorte 1) e 12 meses (coorte 2), 2 sessões semanais durante as aulas (sessões entre 8 e 20 minutos). Grupo HIIT – combinação de exercícios aeróbicos (corridas de vai e vem, polichinelo e sequências de dança) e de resistência de peso corporal (flexões e agachamento com salto)	Grupo controle – Prática escolar habitual	- Estresse percebido: 10-item <i>Perceived Stress Scale</i> - Bem-estar: 7-item <i>Warwick-Edinburgh Mental Well-being Scale</i> - Dificuldades psicológicas: <i>Strengths and Difficulties Questionnaire</i>	Não foram encontradas diferenças entre os grupos nos resultados de saúde mental. Efeito da intervenção em problemas de depressão, ansiedade e estresse foi moderado pelo status de peso. E o efeito da intervenção no estresse percebido foi moderado tanto pelo status de peso quanto pelo status de saúde mental.
Slimani et al. (2023)	-	Ensaio clínico	N=15 adolescentes,	3 sessões de 32 minutos (incluindo	Condição Controle –	Estado de humor: <i>Brunel Mood Scale</i> -	Com relação a subescala de depressão não foram encontradas

		cruzado randomizado	com idade média de 16 anos. Realizaram uma das três sessões em uma ordem randomizada: 1) HIIT agudo de longo intervalo – LIHIIT; 2) HIIT agudo de curto intervalo – SIHIIT; 3) Condição Controle - CC.	aquecimento, parte principal e finalização) separadas por um período de 72h. LIHIIT: três corridas com duração de 120 s a 90% da sua própria velocidade aeróbica máxima (VAM) intercaladas com 2 min de recuperação ativa a 40% da VAM. SIHIIT: 2 séries de 5 repetições de corrida com duração de 30 s a 110% da VAM, intercaladas com 30 s de recuperação passiva entre as repetições e 2 min de recuperação ativa a 40% da VAM entre as séries.	Leitura de um livro durante 32 minutos.	BRUMS (6 subescalas - fadiga, raiva, vigor, confusão, <u>depressão</u> e tensão)	diferenças estatisticamente significativas entre as condições LIHIIT, SIHIIT e Controle.
Mitić et al. (2024)	-	Experimental com alocação randomizada	N = 60 adolescentes do sexo masculino (média de idade de 16 anos)	12 semanas, 2 sessões semanais de 10 minutos realizadas no início das aulas de EF. Estilo Tabata (2 ciclos de 4 minutos	Grupo controle: atividades padrão do currículo de educação física.	Qualidade de vida: <i>KIDSCREEN-27</i> (dividido em cinco fatores: Bem-estar físico, Bem-estar psicológico, Autonomia e relações parentais, Apoio	Os resultados mostraram mudanças no bem-estar físico após a intervenção HIIT em comparação ao grupo controle. Entretanto, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em outras dimensões da qualidade de

			Grupo intervenção: HIIT (n = 30) Grupo Controle (n = 30).	intercalados com descanso de 1 minuto após o ciclo completo): wall ball, burpees, saltos divididos, polichinelos, flexão de cotovelo, abdominais, salto sapo, abdominal giro russo.		social e pares e Ambiente escolar).	vida mensurada, como o bem-estar psicológico.
Li e Zhou (2025)	China	Ensaio clínico randomizado	N = 60 adolescentes de ambos os sexos, com idade média de 17 anos. Grupo intervenção: HIIT (n = 30 - 15 meninos e 15 meninas). Grupo controle: Treinamento Contínuo de Intensidade Moderada (MICT) (n = 30 - 15 meninos e 15 meninas).	8 semanas, cinco sessões semanais com duração aproximada de 15 minutos. HIIT: Conjunto de exercícios básicos, de corrida, de salto e de agachamento. Sendo desenvolvido em cada semana um conjunto de exercícios.	Treinamento Contínuo de Intensidade Moderada (MICT): Mesmo conjunto de exercícios do HIIT, porém sem o intervalo entre os exercícios.	Estado psicológico: <i>Multidimensional Scale of Psychological States in Adolescents (MSPYA)</i> – 7 dimensões (senso de autoestima, energia, tensão, raiva, depressão, fadiga e confusão).	Os resultados mostraram que em ambos os sexos o HIIT apresentou melhores efeitos na melhoria da tensão, depressão, raiva e autoestima. Também foi observado efeito de interação significativo de gênero e tempo no grupo HIIT nas dimensões de tensão, depressão e autoestima. Tanto para os meninos quanto para as meninas, o HIIT reduziu significativamente os níveis de tensão, depressão e raiva e aumentou significativamente a autoestima. Entretanto, essas melhorias foram ligeiramente menores nas meninas do que nos meninos, indicando possível diferença de gênero no efeito de melhoria do HIIT no estado psicológico.
Yang et al. (2025)	-	Ensaio clínico randomizado	N = 60 adolescentes do sexo	12 semanas, 3 sessões semanais (40 minutos nas	MICT (3 sessões semanais) – 4 exercícios	Níveis de ansiedade: <i>Zung Self-Rating Anxiety Scale (SAS)</i> .	O grupo HIIT apresentou melhora significativa nos níveis de ansiedade em comparação ao

			masculino, com idade média de 16 anos. Grupo Intervenção: HIIT + MICT (n = 30). Grupo controle: MICT (n = 30).	semanas 1 a 4 e aumento progressivo para 60 minutos nas semanas de 9 a 12). HIIT (1 sessão semanal) - 8 exercícios: 4 aeróbicos (joelhos altos, polichinelos, saltos afundo e montanhista) e 4 de resistência com peso corporal (flexão de cotovelo, saltos de agachamento, prancha e abdominal giro russo). MICT (2 sessões semanais) - 4 exercícios aeróbicos (pular corda, corrida, afundo e giro de bambolê)	aeróbicos (pular corda, corrida, afundo e giro de bambolê)		valor de baseline, enquanto o grupo controle não apresentou alterações significativas entre o pré e pós-intervenção. O grupo HIIT também mostrou uma redução notável nos níveis de ansiedade, 73,3% dos adolescentes atingiram a faixa "normal" pós-intervenção em comparação com 35,7% no grupo controle.
Liu et al. (2026)	China	Ensaio clínico randomizado por cluster	N = 145 adolescentes de ambos os sexos, com entre 11 e 12 anos. Randomização das turmas. Grupo Intervenção:	8 semanas com 3 sessões semanais (2 nas aulas regulares de educação física e uma sessão extracurricular). HIFT: 28 minutos de duração com protocolo progressivo de 30-40s de	Grupo controle: Aulas regulares de educação física, duas vezes por semana com duração de 40 minutos.	Estado de humor: <i>Profile of Mood States (POMS) questionnaire</i> - 40 itens distribuídos em 7 dimensões (tensão, raiva, fadiga, depressão, vigor, confusão e autoestima).	Foram observados efeitos significativos de interação grupo x tempo para as dimensões de raiva, fadiga, depressão, confusão, vigor, autoestima, humor positivo, humor negativo e perturbação total do humor. O Grupo HIFT apresentou maiores aumentos nos estados de humor positivos, especialmente vigor e autoestima, enquanto o grupo

			Treinamento Funcional de Alta Intensidade - HIFT (n = 45). Grupo Intervenção: Treinamento Contínuo de Intensidade Moderada – MICT (n = 45). Grupo Controle (n = 45).	esforço/20-30s de recuperação e intensidade 75-88% FCmáx, incluindo movimentos dinâmicos e exercícios de resistência com o peso corporal. MICT: 30 minutos de circuito aeróbico contínuo com música. MICT: 30 minutos de corrida em grupo com atividades lúdicas, tarefas colaborativas e exercícios dinâmicos leves.			MICT apresentou maiores reduções nos estados de humor negativos, incluindo raiva, depressão e fadiga. Ambos os grupos de intervenção apresentaram redução da perturbação total do humor em comparação ao grupo controle.
Oleiro et al. (2026)	Brasil	Ensaio clínico randomizado por cluster	N = 176 adolescentes de ambos os sexos com idade média de 16 anos. Randomização das turmas de 2º ano do ensino médio. Grupo Intervenção: HIIT (n = 53).	6 semanas com 2 sessões semanais e duração de 10 minutos cada sessão, todas realizadas no início da aula de educação física. HIIT: Baseado em corridas curtas em intervalos de 15-30s de esforço a 110-120% da VAM, intercaladas por 15-30s de recuperação,	Grupo controle: Aulas regulares de educação física com atividades focadas em ginástica corporal e conteúdo de condicionamento físico desenvolvido também nas aulas do grupo intervenção	Sintomas depressivos: Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse para Adolescentes (EDAE-A)	Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos nas análises brutas. Entretanto, após os ajustes, o grupo HIIT apresentou redução significativa dos sintomas depressivos em comparação ao grupo controle, além de maior probabilidade de redução na pontuação e na classificação dos sintomas depressivos. Adicionalmente, foram observados maiores benefícios entre os adolescentes com maior percepção subjetiva de esforço.

			Grupo Controle (n = 123).	com participantes agrupados de acordo com a sua VAM.	após as sessões de HIIT.		
Ouerghi et al. (2026)	Tunísia	Ensaio clínico randomizado	N = 28 adolescentes do sexo masculino com idade média de 14 anos. Grupo Intervenção: HIIT (n = 15). Grupo Controle (n = 13).	10 semanas com 3 sessões semanais. HIIT: Composto por 3 séries de 4-8 corridas de 30s a 100-110 da velocidade aeróbica máxima (VAM), intercaladas por 30s de recuperação ativa a 50% da VAM, com 5 minutos de recuperação passiva entre as séries.	Grupo controle: Sem treinamento	Saúde mental: Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS-21)	O grupo HIIT apresentou redução significativa nos níveis de estresse e ansiedade após a intervenção, enquanto o grupo controle não apresentou alterações significativas. Entretanto, foi observada interação significativa grupo x tempo apenas para os níveis de estresse. E com relação aos sintomas depressivos não foram encontradas diferenças significativas.

2.6.6 Resultados nos aspectos de saúde mental

O estudo de Costigan et al. (2016) identificou um pequeno efeito do HIIT no bem-estar e na aparência percebida. Porém, o estudo de Ruiz-Ariza et al. (2019), encontrou melhora nas medidas de bem-estar pós-intervenção apenas naqueles adolescentes que eram considerados inativos em comparação com o grupo controle, além de encontrar uma correlação significativa do bem-estar com o autocontrole e a sociabilidade. Liu et al. (2026) destacaram que diferentes modalidades de treinamento (HIFT e MICT) podem ter efeitos distintos, com o MICT sendo mais eficaz na redução de humor negativo enquanto o HIFT promoveu humor positivo. Os estudos de Wassenaar et al. (2021), Lubans et al. (2021) e Mitić et al. (2024) não identificaram diferenças significativas nos resultados relacionados à saúde mental. Entretanto, o estudo de Lubans et al. (2021) verificou que problemas de depressão, ansiedade e estresse foram moderados pelo status de peso, em que para os participantes com sobrepeso e obesidade a intervenção foi associada a uma redução maior desses sintomas comparados ao grupo controle. Identificou-se também que o estresse percebido foi moderado pelo peso e, além dele, pela saúde mental (Lubans et al., 2021). Já o estudo de Costigan et al. (2016) não encontrou efeito no estresse psicológico comparando grupo HIIT e controle. Quanto a ansiedade, Yang et al. (2025) identificaram na amostra restrita ao sexo masculino que o grupo HIIT apresentou redução significativa nos níveis de ansiedade em comparação com o grupo controle que não apresentou mudança significativa. E, com relação a depressão, investigada através de uma subescala do instrumento utilizado no estudo de Slimani et al. (2023), não apresentou diferença estatisticamente significativa entre as condições de HIIT desenvolvidas e controle. No entanto, Li e Zhou (2025) observaram que ambos os métodos de exercício HIIT e MICT podem reduzir os escores de depressão, porém o HIIT teve um efeito mais eficaz, mostrando uma melhora significativamente maior na depressão em comparação ao grupo MICT. Esse resultado corrobora com o estudo de Oleiro et al. (2026) que indicou que o HIIT pode reduzir significativamente os sintomas depressivos em adolescentes, especialmente quando há maior percepção de esforço, sugerindo um efeito dose-resposta. Entretanto, não houve impacto significativo na ansiedade e no estresse. Em contrapartida, Ouerghi et al. (2026) reforçaram

a eficácia do HIIT na redução do estresse e da ansiedade na amostra apenas com adolescentes do sexo masculino, mas não na depressão.

2.6.7 Considerações finais

Os estudos incluídos demonstraram que o HIIT tem um pequeno efeito em alguns aspectos da saúde mental, como depressão, ansiedade e estresse, porém ainda se observa inconsistência nesses resultados. Algumas limitações são apresentadas nos estudos que podem ter influenciado esses pequenos efeitos: (i) amostra pequena (ii) distribuição desigual do sexo feminino e masculino; (iii) intervenção de longa duração com grandes quantidades de dados faltantes; (iv) a inviabilidade de distribuição de monitores de frequência cardíaca para todos os participantes devido ao grande número de participantes o que impossibilitou a mensuração da intensidade atingida durante a aplicação do HIIT. Nesse sentido, a revisão evidencia lacunas importantes e reforça a relevância de investigações adicionais que explorem intervenções com HIIT no ambiente escolar, com delineamentos robustos e foco nos desfechos de saúde mental.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Verificar o efeito de uma intervenção de 12 sessões de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) sobre a saúde mental (sintomas de depressão, ansiedade e estresse) dos escolares.

3.2 Objetivos específicos

- a) Investigar se uma intervenção de 12 sessões de HIIT é capaz de diminuir os sintomas de saúde mental (sintomas de depressão, ansiedade e estresse);
- b) Investigar se uma intervenção de 12 sessões de HIIT é capaz de aumentar a aptidão cardiorrespiratória e os escores de bem-estar, autoestima e autoeficácia dos adolescentes;
- c) Investigar se a aptidão cardiorrespiratória, a autoestima, o bem-estar e a autoeficácia exercem um efeito mediador da intervenção de 12 sessões de HIIT sobre a saúde mental (sintomas de depressão, ansiedade e estresse) dos escolares.

4 METODOLOGIA

Esse estudo compõe o projeto “Efetividade do treinamento intervalado de alta intensidade nas aulas de Educação Física sobre a aptidão física, saúde mental, capacidade cognitiva e níveis de atividade física no lazer de escolares do ensino médio de Rio Grande/RS: Um ensaio clínico randomizado” que teve como objetivo investigar se dez minutos de treinamento intervalado de alta intensidade realizado na parte inicial das aulas de educação física escolar são suficientes para modificar variáveis: a) de aptidão física, b) de saúde mental, c) de capacidade cognitiva, d) de respostas hemodinâmicas, e) de níveis de atividade física em escolares do ensino médio.

Foi desenvolvida uma identidade visual do projeto, uma página no Instagram (@projetoHiit) e um slogan “HIIT, yes you can!” utilizado na camiseta distribuída aos participantes das sessões de HIIT e nas garrafas de água distribuídas para todos os participantes do projeto.



Figura 2. Slogan do projeto.



Figura 3. Modelo da camiseta do projeto



Figura 4. Modelo da garrafa do projeto

4.1 Estudo qualitativo

Foi desenvolvido um estudo qualitativo no ano de 2023, aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal de Rio Grande, sob parecer nº 6.204.014/ CAAE: 70040423.9.0000.5324, em que o objetivo foi avaliar as motivações e barreiras para a prática de atividade física (AF) relatadas por escolares do ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – campus Rio Grande.

A amostra foi proveniente de um estudo transversal realizado em 2022 na mesma instituição de ensino, em que o nível de atividade física dos participantes foi avaliado por meio do questionário da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (classificando-se como fisicamente ativos aqueles com escores ≥ 300 minutos semanais de AF) e o grau de sabedoria mensurado pela versão abreviada da escala SAN DIEGO (SD-WISE 7), sendo os escores distribuídos em quartis – com os escolares do primeiro quartil considerados com menor grau de sabedoria e os do quarto quartil, com maior grau de sabedoria (Volz et al., 2024).

Portanto, foram selecionados de forma intencional dezesseis estudantes, sendo seis do sexo feminino, nove do sexo masculino e uma mulher transexual, com idade entre 17 e 19 anos, para realização de entrevistas focalizadas em grupos. Os encontros tiveram uma duração média de 90 minutos, variando conforme o número de participantes e, devido à carga horária dos escolares, elas foram realizadas no horário de meio-dia em uma sala do ginásio da instituição. As entrevistas foram gravadas e transcritas integralmente. E, para a análise de dados foi utilizado o software ATLAS.ti. Os participantes foram divididos em quatro clusters: a) fisicamente inativos e menor grau de sabedoria

(n=2), b) fisicamente inativos e maior grau de sabedoria (n=4), c) fisicamente ativos e menor grau de sabedoria (n=5), e d) fisicamente ativos e maior grau de sabedoria (n=5).

O estudo revelou que as motivações e barreiras para a prática de AF entre os escolares são diversas e variam conforme o nível de atividade física e o grau de sabedoria. De modo geral, os escolares reconhecem os benefícios da AF para a saúde física e mental, destacando o bem-estar, a autoestima, a melhora da concentração e o alívio do estresse como principais motivações. A influência de amigos, familiares, professores e iniciativas institucionais também teve papel significativo, embora com diferentes níveis de impacto entre os grupos analisados.

Entre os inativos e com menor grau de sabedoria, os benefícios imediatos da AF foram mais valorizados, mas barreiras como falta de incentivo, timidez, baixa autoestima, problemas financeiros, insegurança urbana e ausência de rede de apoio dificultaram a adesão. Já os inativos com maior grau de sabedoria demonstraram maior consciência dos benefícios a longo prazo, embora enfrentassem barreiras similares, com ênfase para as limitações financeiras, carga horária escolar e questões estruturais do ambiente urbano.

No grupo dos ativos e com menor grau de sabedoria, a prática era motivada pela saúde integral, competição e convívio social, mas barreiras como falta de tempo, recursos financeiros, timidez em ambientes como academia e conflitos familiares também foram destacados. Por fim, os escolares ativos e com maior grau de sabedoria apresentaram motivações intrínsecas mais consolidadas, associando a AF à organização da rotina, rendimento escolar e autorrealização, ainda que enfrentassem barreiras ligadas à carga horária, deslocamento, custos e insegurança.

Sendo assim, a realização deste estudo qualitativo foi importante para investigar com a população a ser submetida ao treinamento HIIT aspectos como barreiras e motivadores que poderiam influenciar a intervenção. Uma das principais barreiras relatadas para a prática de atividade física foi a falta de tempo e a carga horária escolar, dessa forma implementar a proposta de intervenção na parte inicial das aulas de educação física poderia aumentar a adesão dos participantes. Além disso, os estudos com HIIT tem demonstrado inúmeros benefícios para saúde física, mental e cognitiva o que vai de encontro com as

motivações relatadas pelos escolares que envolvem a saúde integral, o bem-estar, melhora da concentração, alívio do estresse, convívio social entre outros.

4.2 Delineamento do estudo

Trata-se de um ensaio randomizado por cluster, unicêntrico com dois braços (intervenção e controle) realizado no município de Rio Grande, estado do Rio Grande do Sul, Brasil, em 2024.

4.3 Amostra, randomização e cegamento

O estudo foi conduzido com as turmas do 2º ano do ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Rio Grande. A escola e as turmas foram escolhidas por conveniência e em acordo com a professora responsável. As turmas tinham duas aulas de educação física semanais, com intervalos de 48 horas entre elas e o conteúdo de “Ginástica” durante o período da intervenção.

A amostra foi randomizada e incluiu estudantes de ambos os sexos, matriculados nas seis turmas do 2º ano da instituição, que concordaram em participar da intervenção (apenas um aluno não aceitou participar do estudo). As turmas foram alocadas aleatoriamente em dois grupos: 1 – Grupo Intervenção (HIIT-curto); 2 – Grupo Controle (aulas habituais de educação física). O sorteio para alocação das turmas nos grupos de intervenção e controle foi realizado nas instalações do IFRS, com a presença dos pesquisadores e professores da instituição, utilizando um método de sorteio simples com envelopes lacrados.

Este estudo randomizado é cego para avaliadores. O pesquisador responsável pela coleta de dados e o pesquisador encarregado da análise dos dados não terão conhecimento sobre a alocação dos participantes nos grupos de intervenção e controle. Essa abordagem é necessária porque não é possível cegar a amostra em relação aos pesquisadores que realizaram a intervenção (variável independente – treinamento HIIT-curto). Os pesquisadores não interviram no grupo controle que continuou com as aulas regulares de educação física.

4.4 Critérios de seleção

Foram elegíveis para o estudo estudantes de ambos os sexos, matriculados nas aulas de educação física das turmas de 2º ano do ensino médio, com idade

entre 15 e 18 anos, que estavam aptos a realizar os exercícios físicos propostos. Não puderam participar da intervenção, alunos com deficiência física e com laudo de Classificação Internacional de Doença (CID). Para garantir a inclusão de todos os alunos da turma, estes, participaram da intervenção com as adaptações necessárias, mas não serão incluídos nas análises de dados.

4.5 Cálculo amostral e adesão

Foi encontrada no estudo de Rosa et al. (2023) uma prevalência de 60% para sintomas de saúde mental. Sendo assim, o cálculo do tamanho amostral foi feito a partir da redução de 20 pontos percentuais dessa prevalência, ou seja, de 60% para 33% com um poder de 80% e erro alfa de 5%, o que resultaria em uma razão de prevalência de 1,5. Estimando-se assim, um “n” de 64 alunos para cada braço do estudo, totalizando 128 alunos. Portanto, a amostra total das seis turmas de 2º ano do instituto foi randomizada, e duas (n=64) foram alocadas aleatoriamente para o grupo intervenção e as outras turmas (n=149) para o grupo controle.

A adesão ao protocolo foi avaliada com base no número de sessões de HIIT-curto frequentadas pelos participantes. Para classificar a adesão como adequada ou inadequada, foi calculada a proporção entre o número de sessões realizadas e o total planejado. Considerou-se que o participante apresentou adesão adequada à intervenção quando compareceu a, no mínimo, 66% das sessões, o que corresponde a 8 das 12 sessões previstas. Para evitar vieses, os participantes com baixa adesão também foram incluídos nas análises, com o objetivo de identificar características específicas que pudessem estar associadas à menor participação.

4.6 Variáveis do estudo

As variáveis foram avaliadas nas dependências da instituição durante as aulas de educação física de cada turma. A mensuração ocorreu antes do início da intervenção HIIT-curto e a avaliação pós-intervenção foi realizada ao longo de duas semanas após o término da intervenção.

4.6.1 Independente

Protocolo com treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT-curto) no período de seis semanas, com frequência de duas vezes semanais (totalizando

12 sessões) e duração de dez minutos cada sessão na parte inicial das aulas de educação física.

4.6.2 Dependentes

As variáveis dependentes, desfecho e possíveis fatores mediadores do efeito do HIIT-curto sobre a saúde mental, estão descritos na tabela 1.

Tabela 1. Desfecho, possíveis fatores mediadores HIIT-curto e saúde mental e instrumentos.

Variáveis	Instrumentos	Operacionalização
Desfecho		
Saúde mental	Escala de Depressão e Ansiedade e Estresse para Adolescentes (EDAE-A)	Escala <i>Likert</i> de 0 a 3 pontos. Composta por 21 itens subdivididos em sete itens para depressão, para ansiedade e para estresse. Pontos de corte: 1. Depressão: normal (0 a 9 pontos); leve (10 a 13); moderado (14 a 20); severa (21 a 27); extremamente severa (≥ 28 pontos); 2. Ansiedade: normal (0 a 7); leve (8 a 9); moderado (10 a 14); severa (15 a 19); extremamente severa (≥ 20 pontos), 3. Estresse: normal (0 a 14); leve (15 a 18); moderado (19 a 25); severa (26 a 33); extremamente severa (≥ 34 pontos)
Possíveis fatores mediadores HIIT-curto e Saúde Mental		
Aptidão Cardiorrespiratória	Teste de Vai-e-Vem 20m de Léger	Número de voltas e cálculo do VO ₂ max (mL/kg.min). O último estágio completo que o aluno realizou indicará a velocidade máxima atingida
Bem-estar	World Health Organization-Five well-being (WHO-5)	Escala <i>Likert</i> de 0 a 5 pontos. A pontuação é calculada pela soma dos valores, em que varia de 0 representando o pior bem-estar a 25 pontos representando o melhor possível.
Autoestima	Rosenberg Self-Esteem Scale	<i>Likert</i> de 1 a 4 pontos. A pontuação combina respostas de baixa autoestima (“discordo” ou “discordo totalmente” em certos itens) e respostas positivas (“concordo totalmente” ou “concordo” em outros). Os itens negativos são invertidos antes de somar os pontos totais
Autoeficácia	Construtos Psicossociais da Atividade Física	Escala <i>Likert</i> de 5 pontos. Autoeficácia: média dos itens. Apoio social família: média dos itens 1 a 4. Apoio social amigos: média dos itens 5 ao 8.

4.6.3 Intervenientes

As variáveis intervenientes (possíveis fatores de confusão) estão descritos na tabela 2 e foram obtidas através de questionário padronizado

(adaptados do questionário da Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar – PeNSE).

Tabela 2. Variáveis intervenientes (possíveis fatores de confusão).

Variáveis	Instrumento	Operacionalização
Perfil sociodemográfico	Idade, sexo, cor da pele ou raça, bairro de moradia, turma, trabalho, mora com a família, habitação que mora e quantas pessoas	-
Índice de bens	Questionário PeNSE	Escala de 1 a 3. 1=Tercil inferior; 2=Tercil intermediário; 3=Tercil superior.
Menarca (autodeclarada)	Idade em anos (adolescentes do sexo feminino)	-
Consumo de cigarros (autorreferido)	Adaptado PeNSE	Questionário Escala 1 e 2. 1= Sim; 2= Não.
Uso de drogas ilícitas (autorreferidos)	Adaptado PeNSE	Questionário Escala 1 e 2. 1= Sim; 2= Não.
Nível de atividade física e sedentarismo	Adaptado PeNSE	Questionário Escala 1 a 3. 1=Inativo; 2= Insuficientemente ativo; 3=Ativo

PeNSE = Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar

4.7 Logística da intervenção

Em um primeiro momento, antes do início das medidas de *baseline*, foi realizada uma conversa com as turmas do 2º ano da instituição. Nessa ocasião, foi apresentado os objetivos do estudo, a importância da participação nas pesquisas à nível de resultados e contribuição científica, como o estudo seria desenvolvido e esclarecimentos e entrega dos termos de consentimento e assentimento livre esclarecido.

A intervenção de HIIT-curto teve uma duração de 6 semanas, realizada duas vezes por semana (totalizando 12 sessões), com um intervalo de 48 horas entre cada sessão. As atividades ocorreram no ginásio esportivo do IFRS (Campus Rio Grande), que conta com uma quadra oficial coberta (40x20m), arquibancada, instalações sanitárias e bebedouro. O protocolo foi conduzido por três profissionais de educação física que receberam treinamento sobre a metodologia HIIT e aplicabilidade dos monitores cardíacos pelo Prof. Dr. Fabrício Boscolo Del Vecchio (Universidade Federal de Pelotas – UFPel) (Vecchio, 2019) e sempre foi implementado no início das aulas de educação física. Após cada sessão de HIIT-curto, os alunos relataram sua Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) utilizando a escala de *Borg* CR10 modificada (Foster et al., 2001)

questionada de forma individual a partir da pergunta “Como foi o seu treino?”, além de registrar a carga interna de treino (CIT) de cada sessão.

Em seguida, os alunos continuaram com as atividades regulares propostas pelos professores durante o restante da aula. As turmas do grupo controle seguiram suas atividades conforme o cronograma estabelecido pelos professores responsáveis em que foram desenvolvidas atividades relacionadas à ginástica de conscientização corporal (Yoga, Acroyoga, Pilates Solo, Alongamento e Relaxamento) e ginástica de condicionamento físico (Treino Tabata, Jump e Circuito com exercícios de prancha, agachamentos, flexão de cotovelo, burpees e abdominais intercalados com corrida estacionária e polichinelo).

Os participantes do treinamento HIIT-curto utilizaram monitores cardíacos Polar H10 durante todas as sessões. Ao final de cada sessão, os dados foram registrados pelo aplicativo Polar Club, incluindo: I) o tempo total de esforço nas diferentes fases do treino (parte principal); II) o tempo total de esforço nas cinco zonas de frequência cardíaca (FC) definidas como: zona 1 = 50-59%; zona 2 = 60-69%; zona 3 = 70-79%; zona 4 = 80-89%; zona 5 = $\geq 90\%$ da FC máxima, determinada pela equação $220 - \text{idade}$; e III) a frequência cardíaca média, a frequência cardíaca pico e seus receptivos percentuais. O aplicativo Polar Club permitiu que os pesquisadores monitorassem a frequência cardíaca dos participantes, possibilitando orientações para o ajuste do esforço durante a atividade.

A progressão do treinamento HIIT-curto foi estabelecida com base na velocidade do esforço. Para isso, o VO₂ máximo de cada aluno foi estimado por meio do teste de “Vai e Vem” de 20 metros (Léger e Lambert, 1982), utilizando a fórmula proposta por Mahar et al. (2011):

$$\bullet \text{ VO2max} = 41,76799 + (0,49261 \times \text{Voltas}) - (0,00290 \times \text{Voltas}^2) - (0,61613 \times \text{IMC}) + (0,34787 \times \text{Sexo} \times \text{Idade})$$

(voltas = número de voltas completadas; IMC = Índice de Massa Corporal; Sexo = 1 para meninos e 0 para meninas).

Em seguida, a velocidade aeróbica máxima (VAM) foi calculada convertendo os valores de quilômetros por hora (km/h) para metros por segundo (m/s). Sendo assim, nas três primeiras semanas, a intensidade foi definida em 110% da VAM. Na quarta semana, a intensidade foi aumentada para 115%, enquanto nas

semanas cinco e seis, a intensidade foi ajustada para 120%, conforme ilustrado no quadro 3 abaixo.

Quadro 3. Progressão do treinamento HIIT-curto (15 a 60 segundos) de 6 semanas (2 sessões semanais).

Semanas	Semana 1 a 3	Semana 4	Semana 5 e 6
Intensidade VAM	Intensidade 110%	Intensidade 115%	Intensidade 120%
Pausa	Pausa passiva <i>Sessão 1, 2 e 3</i>	-	Pausa passiva <i>Sessão 10</i>
	Pausa ativa <i>Sessão 4, 5 e 6</i>	Pausa ativa <i>Sessão 7 e 8</i>	Pausa ativa <i>Sessão 9, 11 e 12</i>

As sessões do treinamento HIIT-curto foram organizadas em três momentos distintos:

1) Início com a colocação do monitor cardíaco Polar H10, com os alunos previamente instruídos, seguido por um aquecimento de três minutos, mantido a uma intensidade inferior a 70% da frequência cardíaca máxima. O aquecimento incluiu atividades recreativas voltadas para coordenação motora, agilidade e exercícios educativos de corrida, padronizados para ambas as turmas do grupo intervenção.

2) A parte principal do treinamento HIIT-curto consistiu em um aumento gradual da intensidade individual durante dez minutos, envolvendo corridas curtas (conforme apresentado no quadro 4). Cada turma de intervenção foi subdividida em três grupos, com base na sua VAM (menor, intermediária, maior), determinada pelo teste de “Vai e Vem” de 20 metros. Durante cada sessão, os grupos tinham como objetivo atingir um marcador (cone) situado a uma distância específica.

3) Os últimos três minutos foram dedicados a uma caminhada de baixa intensidade, mantendo a frequência cardíaca abaixo de 60% da máxima, seguida por um alongamento leve e estático. A duração total de cada sessão variou entre 16 e 18 minutos.

Quadro 4. Protocolo de Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (HIIT-curto) de dez minutos para alunos do ensino médio do Instituto Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2024.

AVALIAÇÕES PRÉ-INTERVENÇÃO				
SESSÃO	VAM	Tipo de Pausa	Esforço:Pausa	Estímulos
Sessão 1	110%	Pausa passiva	15:15 <i>Treino 1</i>	20x
Sessão 2	110%	Pausa passiva	15:15 <i>Treino 2</i>	20x

Sessão 3	110%	Pausa passiva	30:30 <i>Treino 3</i>	10x
Sessão 4	110%	Pausa ativa	15:15 <i>Treino 4</i>	20x
Sessão 5	110%	Pausa ativa	30:20 <i>Treino 5</i>	12x
Sessão 6	110%	Pausa ativa	30:20 <i>Treino 6</i>	12x
Sessão 7	115%	Pausa ativa	15:15 <i>Treino 7</i>	20x
Sessão 8	115%	Pausa ativa	30:20 <i>Treino 8</i>	12x
Sessão 9	120%	Pausa ativa	15:15 <i>Treino 9</i>	20x
Sessão 10	120%	Pausa passiva	30:20 <i>Treino 10</i>	12x
Sessão 11	120%	Pausa ativa	30:20 <i>Treino 11</i>	12x
Sessão 12	120%	Pausa ativa	30:20 <i>Treino 12</i>	12x
AVALIAÇÕES PÓS-INTERVENÇÃO				

Protocolo baseado em: Guilherme et al. (2017); Eddolls et al. (2017) e Wen et al. (2019). **Tempo de cada sessão/treino:** 3 minutos de aquecimento + 10 minutos de HIIT-curto (parte principal) + 3 minutos volta a calma. **VO2 máximo:** obtido pelo teste de Léger e VAM por meio da conversão de km/h para m/s. **Pausa passiva:** parado, agachado ou sentado (à critério do aluno). **Pausa ativa:** caminhada rápida no tempo indicado até o próximo apito (comando de partida). **Tempo total de treinamento HIIT-curto em cada sessão/treino:** 10 minutos.

4.8 Análise estatística

Os dados foram analisados de duas maneiras: por protocolo (incluindo apenas aqueles que participaram de pelo menos 66% das sessões de HIIT-curto) e por intenção de tratar (baseando-se na randomização inicial da pesquisa). Os efeitos da intervenção foram avaliados utilizando Equações de Estimativas Generalizadas, aplicando modelos lineares para variáveis com distribuição normal e modelos de Poisson para variáveis categóricas. As variáveis de tempo (pré e pós) e de grupo (intervenção e controle) foram incluídas no modelo como variáveis independentes, além de um termo de interação (grupo versus tempo) e outras covariáveis para ajuste. Os coeficientes de regressão (Betas) e as razões de taxa de incidência (RTI) serviram como indicadores de efeito. Para avaliar os possíveis fatores mediadores do efeito do HIIT sobre a saúde mental foi testada uma análise de mediação utilizando a Modelagem de Equações Estruturais (SEM). Todas as análises foram realizadas com o software Stata 14.0, e um nível de significância estatística de 5% foi adotado para testes bicaudais.

Para construção do banco de dados foi utilizado um instrumento pré-codificado (padronizado) na plataforma REDCap (servidor FURG), previamente testado e composto majoritariamente por perguntas fechadas, que foi aplicado em sala de aula, por meio de *tablets* e computadores da instituição. Não houve necessidade de compra dos *tablets*, pois a FURG possui 30 desses dispositivos.

4.9 Aspectos éticos da pesquisa

O estudo de tese foi desenvolvido a partir do projeto: “Efetividade do treinamento intervalado de alta intensidade nas aulas de Educação Física sobre a aptidão física, saúde mental, capacidade cognitiva e níveis de atividade física no lazer de escolares do ensino médio de Rio Grande/RS: Um ensaio clínico randomizado”, submetido e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, sob parecer nº 5.846.123 (CAAE: 65508322.8.0000.5324), de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisas envolvendo seres humanos. O estudo também foi submetido e aprovado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos – ReBEC (RBR-733y6zq). Neste estudo existem riscos normais à prática de exercícios físicos. Além disso, a intervenção e os testes físicos foram supervisionados por profissionais formados em primeiros-socorros, aptos a prestarem atendimento emergencial e, caso ocorresse algum problema, a SAMU (fone: 192) seria acionada.

Todos os estudantes maiores de 18 anos que aceitaram participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Aqueles que eram menores de 18 anos assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e o TCLE foi assinado pelos pais ou responsáveis.

5 ORÇAMENTO E FINANCIAMENTO

Esta tese faz parte de um projeto mais amplo intitulado “Efetividade do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) nas aulas de Educação Física sobre a aptidão física, saúde mental e desempenho cognitivo de escolares do ensino médio de Rio Grande, RS: um ensaio clínico randomizado”, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) através do edital Pesquisador Gaúcho 07/2021.

Os recursos concedidos pela FAPERGS para execução do projeto foram administrados pelo professor Dr. Samuel de Carvalho Dumith, pesquisador responsável. O orçamento destinado a este projeto foi estruturado em despesas de capital e de custeio detalhado na tabela 3.

Tabela 3. Orçamento financeiro solicitado no edital FAPERGS, 2022-2025.

ITEM	Quantidade	Valor unitário	Valor total	Justificativa do instrumento
Despesa de capital:				
Monitor de frequência cardíaca Polar H10	30	580,00	R\$ 17.400,00	Avaliar a intensidade <i>a posteriori</i> para garantir que as sessões de HIIT foram realizadas realmente em alta intensidade.
Balança de bioimpedância tetrapolar Omron	2	450,00	R\$ 900,00	Equipamento para mensurar desfechos do estudo (percentual de gordura, percentual de massa magra e gordura intravisceral).
Ipad Apple 9TH 64GB 10.2"	1	3.400,00	R\$ 3.400,00	Equipamento para pareamento e controle dos parâmetros fisiológicos com os monitores de frequência cardíaca Polar.
Despesas de custeio:				
Sessão de aplicação do protocolo HIIT – profissional de Educação Física credenciado no CREF-RS	48	50,00	R\$ 2.400,00	Pagamento (R\$50,00h/aula) de profissional de Educação Física com experiência para auxílio na aplicação do HIIT. Resumo de cálculo: 3 aulas dia, 2 vezes na semana por 8 semanas, total = 48 aulas. Acrescenta-se 8 aulas pré intervenção e 8 aulas pós-intervenção para ajustes de material e avaliação física.
Stroop (Versão Victória)	4	80,00	R\$ 320,00	Avaliar a capacidade de controle inibitório através de teste padronizado.
Teste de Trilhas A e B	1	300,00	R\$ 300,00	Licença para avaliar função executiva.
Impressão Teste de Trilhas A e B e fichas de controle de treino	600	0,50	R\$ 300,00	Impressão do Teste de Trilhas A e B (após aquisição da Licença) e impressão de fichas individuais de controle da aptidão física, antropometria e TCLE.
Banner – Escala de Borg	2	100,00	R\$ 200,00	Impressão de banner em lona 120x80 cm (durabilidade) para o participante indicar a dificuldade do esforço no final do treino.
Jogos de 10 cones coloridos flexíveis	1	150,00	R\$ 150,00	Material de demarcação das zonas de treinamento durante o protocolo HIIT.
Barrinhas de cereais (24 sessões HIIT-curto) + coleta pré e pós	800	2,00	R\$ 1.600,00	Barrinha de cereal entregue após sessão HIIT-curto e após testes de aptidão cardiorrespiratória.
Café da manhã estudantes de Psicologia e Ed. Física	4	80,00	R\$ 320,00	Estudantes supervisionados por docente especialista para acompanhamento na aplicação dos testes de cognição e testes físicos.

6 CRONOGRAMA

O cronograma de execução foi elaborado semestralmente com as atividades desenvolvidas do início do doutorado (2023) até a conclusão (2026)

Quadro 5. Cronograma de atividades realizadas durante o doutorado.

ATIVIDADE	2023		2024		2025		2026	
	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
Elaboração do projeto								
Revisão bibliográfica								
Participação no estudo qualitativo								
Banca de acompanhamento								

Coleta de dados – <i>baseline</i>								
Intervenção HIIT-curto (6 semanas)								
Coleta de dados – pós-intervenção								
Escrita do artigo 1 – Protocolo HIIT								
Construção e limpeza do banco de dados								
Mobilidade acadêmica (Natal/RN e Recife/PE)								
Qualificação do doutorado								
Análise de dados								
Escrita do artigo 2								
Elaboração da Tese								
Apresentação dos resultados preliminares para o IFRS								
Doutorado sanduíche (<i>University of Texas Health Science Center at Houston – UTHHealth Houston</i>)								
Escrita do artigo 3								
Entrega e defesa da Tese								

7 REFERÊNCIAS

ABARZÚA, J. et al. Efectividad de ejercicio físico intervalado de alta intensidad en las mejoras del fitness cardiovascular, muscular y composición corporal en adolescentes: una revisión. **Revista médica de Chile**, v. 147, n. 2, p. 221-230, 2019.

ALVES, A. R. et al. High-intensity interval training upon cognitive and psychological outcomes in youth: A systematic review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 10, p. 5344, 2021.

ANDERMO, S. et al. School-related physical activity interventions and mental health among children: a systematic review and meta-analysis. **Sports medicine-open**, v. 6, p. 1-27, 2020.

BIRGISSON, O. et al. Adolescent mental health and cardiorespiratory fitness: A comparison of two cohorts 12 years apart. **Plos one**, v. 19, n. 5, p. e0300810, 2024.

CAO, M. et al. Effects of high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training on cardiometabolic risk factors in overweight and obesity children and adolescents: a meta-analysis of randomized controlled trials. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 22, p. 11905, 2021.

CHAPUT, J. P. et. al. 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5–17 years: summary of the evidence. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 17, p. 1-9, 2020.

CHENG, L.; MENDONÇA, G.; JÚNIOR, J. F. A associação entre fatores psicossociais e atividade física em adolescentes é moderada por fatores sociodemográficos?. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 21, n. 4, p. 297-306, 2016.

COSTIGAN, S. A. et al. High-intensity interval training for cognitive and mental health in adolescents. **Med Sci Sports Exerc**, v. 48, n. 10, p. 1985-93, 2016.

DUNCOMBE, S. L. et al. School-based high-intensity interval training programs in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. **PLoS One**, v. 17, n. 5, p. e0266427, 2022.

EDDOLLS, W.T.B.; et al. High-intensity interval training interventions in children and adolescents: a systematic review. **Sports medicine**, v. 47, p. 2363-2374, 2017.

FARIAS JÚNIOR, J. C. Nível de atividade física e fatores associados (individuais e ambientais) em adolescentes do ensino médio no Município de João Pessoa (PB), Brasil. 2010. Tese (Doutorado em Educação Física) – Centro de Desportos. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

- FERREIRA, V. R. et al. Inatividade física no lazer e na escola está associada à presença de transtornos mentais comuns na adolescência. **Revista de Saúde Pública**, v. 54, p. 128, 2020.
- FOSTER, C.; et al. A new approach to monitoring exercise training. **Journal of strength and conditioning research**, v. 15, n. 1, p. 109–15, 2001.
- FURTADO, A. R. et al. Fatores associados ao nível de atividade física em adolescentes. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 32, p. e20220244, 2023.
- GIBALA, M. J. et al. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. **The Journal of physiology**, v. 590, n. 5, p. 1077-1084, 2012.
- GILANI, S. R. M.; DASHIPOUR, A. The effects of physical activity on self-esteem: A comparative study. **Int. J. High Risk Behav. Addict**, v. 6, n. 1, p. 1-6, 2016.
- GUILHERME, F.R. **Efeitos do treinamento aeróbio intervalado de alta intensidade e contínuo de moderada intensidade sobre indicadores de saúde em escolares com obesidade central**. 2017. Tese (Doutorado em Educação Física) – Centro de Ciências da Saúde. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2017.
- GUTHOLD, R. et al. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1· 6 million participants. **The Lancet Child & Adolescent Health**, v. 4, n. 1, p. 23-35, 2020.
- HUTZ, Claudio Simon; ZANON, Cristian. Revisão da adaptação, validação e normatização da escala de autoestima de Rosenberg. **Avaliação Psicológica: Interamerican Journal of Psychological Assessment**, v. 10, n. 1, p. 41-49, 2011.
- KANDOLA, A. et al. The association between cardiorespiratory fitness and the incidence of common mental health disorders: a systematic review and meta-analysis. **Journal of affective disorders**, v. 257, p. 748-757, 2019.
- KANDOLA, A. et al. Depressive symptoms and objectively measured physical activity and sedentary behaviour throughout adolescence: a prospective cohort study. **The Lancet Psychiatry**, v. 7, n. 3, p. 262-271, 2020.
- KUMAR, B.; ROBINSON, R.; TILL, S. Physical activity and health in adolescence. **Clinical Medicine**, v. 15, n. 3, p. 267, 2015.
- LEAHY, A. A. et al. Review of high-intensity interval training for cognitive and mental health in youth. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 52, n. 10, p. 2224-2234, 2020.
- LEGER, Luc A.; LAMBERT, J. . A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict O2 max. **European journal of applied physiology and occupational physiology**, v. 49, n. 1, p. 1-12, 1982.
- LI, Yu-Tong; ZHOU, Yang. Experimental research of impact on psychological state for adolescents with high-intensity interval training intervention. **Frontiers in Psychology**, v. 16, p. 1567003, 2025.
- LIU, Junwei et al. Differential effects of school-based high-intensity functional training and moderate-intensity continuous training on physical fitness and mood States in early adolescents: a cluster randomised trial. **BMC psychology**, v. 14, n. 1, p. 262, 2026.
- LOPES, C. S. et al. ERICA: prevalência de transtornos mentais comuns em adolescentes brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, p. 14 anos, 2016.
- LUBANS, D. R. et al. Time-efficient intervention to improve older adolescents' cardiorespiratory fitness: findings from the 'Burn 2 Learn' cluster randomised controlled trial. **British journal of sports medicine**, v. 55, n. 13, p. 751-758, 2021.
- MAHAR, M.T.; et al. Estimation of aerobic fitness from 20-m multistage shuttle run test performance. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 41, n. 2, p. 117–23, 2011.

MANNOCCHI, A. et al. Are there effective interventions to increase physical activity in children and young people? An umbrella review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 10, p. 3528, 2020.

MARTLAND, R. et al. Can high-intensity interval training improve mental health outcomes in the general population and those with physical illnesses? A systematic review and meta-analysis. **British journal of sports medicine**, v. 56, n. 5, p. 279-291, 2022.

MCMAHON, E. M. et al. Physical activity in European adolescents and associations with anxiety, depression and well-being. **European child & adolescent psychiatry**, v. 26, p. 111-122, 2017.

MITIĆ, P. et al. Enhancing Adolescent Physical Fitness and Well-Being: A School-Based High-Intensity Interval Training Program. **Journal of functional morphology and kinesiology**, v. 9, n. 4, p. 279, 2024.

OLEIRO, Vithória et al. Effect of 12 sessions of high-intensity interval training (HIIT) on depressive symptoms among high-school students: a cluster-randomized trial. *Mental Health and Physical Activity*, p. 100779, 2026.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. S.d. Saúde mental dos adolescentes. Organização Pan-Americana da Saúde. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/saude-mental-dos-adolescentes>. Acesso em: 22 abril 2025.

OUERGHI, Nejmeddine et al. Effects of High-Intensity Interval Training on Steroid Hormones and Psychological Outcomes in Healthy Male Adolescents: A Randomized Controlled Trial. *Sports*, v. 14, n. 5, p. 209, 2026.

PATIAS NP, et al. Depression Anxiety and Stress Scale (DASS-21)-short form: adaptação e validação para adolescentes brasileiros. **Psico-USF**, v. 21, p. 459-469, 2016.

Physical Activity Guidelines for Americans Midcourse Report Subcommittee of the President's Council on Fitness, Sports & Nutrition. Physical Activity Guidelines for Americans Midcourse Report: Strategies to Increase Physical Activity Among Youth. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services, 2012.

POON, E. T. et al. High-intensity interval training in children and adolescents with special educational needs: a systematic review and narrative synthesis. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 20, n. 1, p. 1-14, 2023.

POON, E. T. et al. High-intensity interval training and cardiorespiratory fitness in adults: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 34, n. 5, p. e14652, 2024.

RECCHIA, F. et al. Physical activity interventions to alleviate depressive symptoms in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. **JAMA pediatrics**, v. 177, n. 2, p. 132-140, 2023.

RODRIGUEZ-AYLLON, M. et al. Role of physical activity and sedentary behavior in the mental health of preschoolers, children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. **Sports medicine**, v. 49, n. 9, p. 1383-1410, 2019.

ROSA, Samuel Almeida Santana et al. Análise do nível de atividade física, depressão, ansiedade e estresse segundo o sexo em adolescentes escolares: estudo transversal. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 25, p. 73389-73389, 2023.

RUIZ-ARIZA, A. et al. The effect of cooperative high-intensity interval training on creativity and emotional intelligence in secondary school: A randomised controlled trial. **European Physical Education Review**, v. 25, n. 2, p. 355-373, 2019.

SAMPASA-KANYINGA, H. et al. Combinations of physical activity, sedentary time, and sleep duration and their associations with depressive symptoms and other mental health problems in children and adolescents: a systematic review. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 17, n. 1, p. 1-16, 2020.

- SBICIGO, J. B.; BANDEIRA, D. R.; DELL'AGLIO, D. D. Escala de Autoestima de Rosenberg (EAR): validade fatorial e consistência interna. **Psico-usf**, v. 15, p. 395-403, 2010.
- SLIMANI, M. et al. Effects of Acute Long-versus Short-Interval High-Intensity Interval Training on Attention and Psychological States in a Sample of Male and Female Adolescents: A Pilot Study. **Life**, v. 13, n. 9, p. 1846, 2023.
- SMOUTER, L.; DA SILVA COUTINHO, S.; MASCARENHAS, L. P. G. Associação entre nível de autoestima e tempo de atividades sedentárias em adolescentes. **Pensar a prática**, v. 21, n. 3, 2018.
- SOUZA, C. A. et. al. Autoeficácia e atividade física em adolescentes de Curitiba, Paraná, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, p. 2039-2048, 2013.
- SULTANA, Rachelle N. et al. The effect of low-volume high-intensity interval training on body composition and cardiorespiratory fitness: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 49, p. 1687-1721, 2019.
- TASSITANO, Rafael Miranda et al. Validação de escalas psicossociais para atividade física em jovens universitários. *Revista de Saúde Pública*, v. 49, 2015.
- VAN SLUIJS, E. M. F. et. al. Physical activity behaviours in adolescence: current evidence and opportunities for intervention. *The Lancet*, v. 398, n. 10298, p. 429-442, 2021.
- VAQUERO-SOLÍS, M. et. al. School-based physical activity interventions in children and adolescents: A systematic review. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 3, p. 999, 2020.
- VECCHIO, F. B. Del. HIIT: como dominar a prescrição do treinamento intervalado de alta intensidade. 2019.
- VOLZ, P. M.; CORRÊA, L. Q.; ALEXANDRINO, E. G.; RODRIGUES, R.; SILVA, M. P.; DUMITH, S. C. Is physical activity associated with a higher degree of wisdom? Cross-sectional study with high school students. **Journal of Physical Education**, v. 34, 2024.
- WASSENAAR, T. M. et al. The effect of a one-year vigorous physical activity intervention on fitness, cognitive performance and mental health in young adolescents: the Fit to Study cluster randomised controlled trial. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 18, p. 1-15, 2021.
- WEN, D. et al. Effects of different protocols of high intensity interval training for VO2max improvements in adults: A meta-analysis of randomised controlled trials. **Journal of science and medicine in sport**, v. 22, n. 8, p. 941-947, 2019.
- WHO-5. Psychiatric Research Unit, WHO Collaborating Center for Mental Health, Frederiksborg General Hospital, DK-3400 Hillerød, s/d.
- WIKLUND, C. A. et al. Change in Cardiorespiratory Fitness and Risk of Depression, Anxiety, and Cerebrovascular Disease. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 67, n. 6, p. 849-858, 2024.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Anxiety disorders. 2023a. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/anxiety-disorders>. Acesso em: 28 abril 2025.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Depressive disorder (Depression). 2023b. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>. Acesso em: 28 abril 2025.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Mental Health of Adolescents. 2025. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>. Acesso em: 10 julho 2026.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Mental Health. 2022. Disponível em: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>. Acesso em: 28 abril 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Physical activity. 2024. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>. Acesso em: 22 abril 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Stress. 2023c. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/stress>. Acesso em: 28 abril 2025.

YANG, Yule et al. Effects of combined high-intensity interval and moderate-intensity continuous training vs. moderate-intensity continuous training alone in male adolescents: a randomized controlled trial. **Scientific Reports**, v. 15, n. 1, p. 13353, 2025.

YUKSEL, H. S. et. al. School-based intervention programs for preventing obesity and promoting physical activity and fitness: A systematic review. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 1, p. 347, 2020.

ZAMANI SANI, S. H. et al. Physical activity and self-esteem: testing direct and indirect relationships associated with psychological and physical mechanisms. **Neuropsychiatric disease and treatment**, p. 2617-2625, 2016.

8 ALTERAÇÕES FEITAS NO PROJETO INICIAL

Esta seção detalha as alterações realizadas no projeto inicial da tese, apresentando as justificativas metodológicas e os resultados que motivaram essas modificações. Optou-se por manter a estrutura original do projeto, utilizando esta parte para explicar as mudanças entre o planejamento inicial e a execução final, garantindo a coerência da pesquisa.

O projeto inicial tinha como objetivo avaliar o efeito da intervenção com HIIT sobre a saúde mental (sintomas de depressão, ansiedade e estresse), utilizando a EDAE-A. Conforme previsto, todos esses desfechos foram analisados. No entanto, durante a análise de dados, verificou-se que a intervenção demonstrou associação estatisticamente significativa apenas para a redução dos sintomas depressivos. Em relação aos sintomas de ansiedade e estresse, não foram observadas associações significativas com a intervenção. Diante desses achados, e para potencializar o foco da pesquisa, as análises subsequentes e a redação do segundo artigo foram concentradas nos sintomas depressivos, onde o efeito do HIIT foi evidente. Isso permitiu uma investigação mais aprofundada dos mecanismos relacionados à depressão, como a PSE que foi inicialmente coletada como uma medida de controle da intensidade da intervenção, mas a análise exploratória revelou uma relação entre o esforço percebido e a eficácia da intervenção na saúde mental, sugerindo um efeito de dose-resposta.

Durante as análises também foi identificada uma associação entre a intervenção e a resposta ao item da EDAE-A relacionado à percepção de falta de sentido da vida. Observou-se que a intervenção com HIIT promoveu uma

melhora significativa neste aspecto entre os escolares. Embora essa variável não integrasse os objetivos originalmente propostos, a relevância do achado motivou a elaboração de um terceiro artigo, o qual demonstrou os benefícios psicológicos do HIIT para além da redução de sintomas.

Além disso, era previsto inicialmente uma investigação sobre fatores mediadores da intervenção no efeito da saúde mental, como aptidão cardiorrespiratória, autoestima, bem-estar e autoeficácia. Esses fatores foram selecionados com base na literatura como possíveis mediadores dos efeitos da atividade física sobre a saúde mental. No entanto, após as análises preliminares, apenas a autoestima demonstrou mudança com a intervenção. Esta, está sendo investigada em um manuscrito separado, reforçando sua importância como mecanismo explicativo. Portanto, para manter o foco da tese, optou-se por não aprofundar a análise dos demais fatores como mediadores neste estudo visto que os efeitos não foram comprovados.

Nesse sentido, a partir das descobertas e em decorrência das alterações, os resultados desta tese foram estruturados em três artigos principais. O primeiro artigo descrevendo o protocolo completo da intervenção, o segundo abordando o efeito do HIIT nos sintomas depressivos e a influência da percepção subjetiva de esforço, e o terceiro artigo explorando o impacto do HIIT na percepção do sentido da vida. Essa decisão permite uma apresentação coesa e focada nos resultados mais relevantes obtidos na pesquisa.

9 RESULTADOS DA TESE

9.1 Artigo 1 – Protocolo Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (HIIT)

Efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade em diferentes desfechos em saúde de escolares do ensino médio do sul do Brasil: Protocolo de um ensaio randomizado por cluster

Artigo publicado pela Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde (RBAFS)
Qualis: B1 (Quadriênio 2021-2024)

DOI: <https://doi.org/10.12820/rbafs.30e0393>



**Revista Brasileira
de Atividade Física
& Saúde**

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ATIVIDADE FÍSICA & SAÚDE

[Sobre](#) ▾ [Submissão de Artigos](#) [Instruções aos autores](#) ▾ [Políticas Editoriais](#) ▾ [Artigos](#) ▾
[Artigos premiados e revisores](#) ▾ [Notícias, atualizações e mídias sociais](#) ▾ [Contato](#) [Cadastro](#)

[Início](#) / [Arquivos](#) / [v. 30 \(2025\)](#) / [Protocolos de estudos em atividade física e saúde](#)

Efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade em diferentes desfechos em saúde de escolares do ensino médio do sul do Brasil: Protocolo de um ensaio randomizado por cluster

Vithória Oleiro
Universidade Federal do Rio Grande 
 <https://orcid.org/0000-0002-2560-0817>

Eduardo Gauze Alexandrino
Universidade Federal do Rio Grande
 <https://orcid.org/0000-0002-4042-4954>

Yuri da Gama Rodrigues
Universidade Federal do Rio Grande 
 <https://orcid.org/0000-0001-5516-6209>

Bruno Pedrini de Almeida
Universidade Federal do Rio Grande 
 <https://orcid.org/0000-0003-0536-7947>

Matheus Pintanel Silva de Freitas
Universidade Federal de Pelotas 



Efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) em diferentes desfechos em saúde de escolares do ensino médio do sul do Brasil: Protocolo de um ensaio randomizado por cluster

Vithória Oleiro, Eduardo G. Alexandrino, Yuri da G. Rodrigues, Bruno P. de Almeida, Matheus P. S. de Freitas, Ribeiro M. Vitor, Yaneke M. Gomes, Gabriel Z. Pereira, Luciano D. Cordeiro, Rodrigo Rodrigues, Michael P. de Silva, Eduardo C. Costa, Francisco B. Dal Vechio, Samuel de C. Santos.

Objetivo
Avaliar os efeitos de um programa de HIIT de baixo volume durante as aulas de educação física sobre diferentes indicadores de saúde em adolescentes.

Métodos
Ensaio randomizado por cluster com 199 adolescentes entre 15 e 18 anos, avaliados pré e pós 12 sessões de treinamento HIIT-curto.

Palavras-chave: HIIT-curto; HIIT; HIIT-curto; HIIT-curto.



Protocolo adaptado de ensaio
de treinamento HIIT-curto



Efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade em diferentes desfechos em saúde de escolares do ensino médio do sul do Brasil: Protocolo de um ensaio randomizado por cluster

Effects of high-intensity interval training on different health outcomes among high school students in southern Brazil: Protocol for a cluster-randomized trial

AUTORES

Vithória Oleiro^{1,7}
Eduardo Gauze Alexandrino^{1,7}
Yuri da Gama Rodrigues²
Bruno Pedrini de Almeida^{1,7}
Matheus Pintanel Silva de Freitas⁶
Pâmela Moraes Volz⁷
Yasmin Marques Castro^{1,7}
Camila Zabisky³
Leandro Quadro Corrêa^{4,7}
Rodrigo Rodrigues^{1,4}
Michael Pereira da Silva^{1,3,7}
Eduardo Caldas Costa⁵
Fabrício Boscolo Del Vecchio⁶
Samuel de Carvalho Dumith^{1,3,7}

1 Universidade Federal do Rio Grande, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.

2 Universidade Federal do Rio Grande, Hospital Universitário Miguel Riet Corrêa Junior, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.

3 Universidade Federal do Rio Grande, Faculdade de Medicina, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.

4 Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Educação, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.

5 Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Educação Física, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

6 Universidade Federal de Pelotas, Escola Superior de Educação Física, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

7 Universidade Federal do Rio Grande, Grupo de Pesquisa em Atividade Física e Saúde Pública, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.

CONTATO

Vithória Oleiro
vithoriaoleiro@gmail.com
Rua Visconde de Paranaguá, 102 Sala 425,
Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.
CEP: 96200-190.

DOI

10.12820/rbafs.30e0393

RESUMO

Introdução: Embora sejam evidentes os benefícios da prática regular de atividade física em parâmetros de saúde mental e no desempenho cognitivo, existe uma alta prevalência de inatividade física entre adolescentes. Assim, a busca por estratégias de exercício que possam gerar maior adesão a este público é importante. **Objetivo:** Verificar os efeitos de um programa de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) na saúde mental e no desempenho cognitivo de adolescentes escolares. **Métodos:** Trata-se de um protocolo de ensaio randomizado por cluster, unicêntrico de dois braços (intervenção e controle). Adolescentes com idade entre 15 e 18 anos foram expostos a intervenção durante 6 semanas. Os desfechos primários são sintomas de saúde mental, mensurados pela Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse para Adolescentes, o perfil cognitivo, controle inibitório e função executiva, mensurados pela Bateria de Avaliação Cognitiva Geral – Cognifit, Teste de Cores Stroop e Teste de Trilha, respectivamente. Os desfechos secundários incluem: o peso e índice de massa corporal, a circunferência da cintura e a aptidão cardiorrespiratória. Os resultados serão analisados por protocolo e intenção de tratar. Os efeitos da intervenção serão analisados com Equações de Estimativas Generalizadas, utilizando modelos lineares e de Poisson, incorporando variáveis de tempo, grupo, um termo de interação e covariáveis de ajuste. O nível de significância aceito para testes bicaudais será de 5%. **Consideração final:** Espera-se que este estudo produza resultados que possam recomendar o HIIT como uma estratégia de treinamento eficaz na saúde mental e desempenho cognitivo de adolescentes.

Palavras-chave: Atividade física; Saúde mental; Desempenho cognitivo; Adolescentes; Ensaio randomizado.

Registro do ensaio: Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos - ReBEC (RBR-733y6zq).

ABSTRACT

Introduction: Although the benefits of regular physical activity on mental health parameters and cognitive performance are evident, there is a high prevalence of physical inactivity among adolescents. Therefore, it is important to identify exercise strategies that encourage greater participation within this population. **Objective:** To evaluate the effects of high-intensity interval training (HIIT) program on the mental health and cognitive performance of school-aged adolescents. **Methods:** This is a single-center, two-arm (intervention and control) cluster randomized trial protocol. Adolescents aged 15 to 18 years were exposed to the intervention for 6 weeks. The primary outcomes are mental health symptoms, measured by the Depression, Anxiety, and Stress Scale for adolescents, cognitive profile, inhibitory control, and executive function, measured by the General Cognitive Assessment Battery – Cognifit, Stroop Color Test and Trail Making Test, respectively. Secondary outcomes include weight and Body Mass Index, waist circumference and cardiorespiratory fitness. The results will be analyzed according to the protocol and on an intention-to-treat basis. The effects of the intervention will be analyzed with Generalized Estimating Equations, using linear and Poisson models, incorporating time variables, group, an interaction term and adjustment covariates. A significance level of 5% will be adopted for all two-tailed tests. **Final considerations:** This study is expected to produce results that can recommend HIIT as an effective training strategy for mental health and cognitive performance of adolescents.

Keywords: Physical activity; Mental health; Cognitive performance; Adolescents; Randomized trial.

Trial record: Brazilian Registry of Clinical Trials – ReBEC (RBR-733y6zq).



Este trabalho está licenciado com uma Licença
Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional.

Copyright© 2025 Vithória Oleiro, Eduardo Gauze Alexandrino, Yuri da Gama Rodrigues, Bruno Pedrini de Almeida, Matheus Pintanel Silva de Freitas, Pâmela Moraes Volz, Yasmin Marques Castro, Camila Zabisky, Leandro Quadro Corrêa, Rodrigo Rodrigues, Michael Pereira da Silva, Eduardo Caldas Costa, Fabrício Boscolo Del Vecchio, Samuel de Carvalho Dumith.

Introdução

A prática regular de atividade física (AF) por crianças e adolescentes impacta positivamente diferentes indicadores de saúde, bem como auxilia na prevenção e controle de doenças não-transmissíveis¹. Entretanto, 81% dos adolescentes entre 11 e 17 anos são considerados fisicamente inativos, ou seja, não atingem as recomendações de 60 minutos diários de AF moderada a vigorosa². Adicionalmente, a inatividade física nessa faixa etária pode acarretar diversos riscos para a saúde, como redução na qualidade do sono, aumento da gordura corporal, baixo condicionamento físico e até mesmo doenças cardiometabólicas¹, além de prejudicar a cognição e a saúde mental³.

A Organização Mundial da Saúde estima que um em cada sete (14%) jovens entre 10 e 19 anos tenham problemas de saúde mental e entre jovens de 15 a 19 anos, a estimativa é de que 4,6% sofram de ansiedade e 2,8% de depressão⁴. O estudo Erica⁵ encontrou uma prevalência de 30% de transtornos mentais comuns em adolescentes brasileiros, sendo que na faixa etária entre 15 e 17 anos essa prevalência foi de 33,6%. Em contrapartida, uma revisão de 58 estudos randomizados observou que protocolos de AF regular proporcionaram melhorias moderadas no bem-estar mental, diminuição da gravidade da depressão e estresse percebido em comparação com participantes controles que não faziam nenhum tipo de AF⁶. Diante desse contexto, a Organização Mundial da Saúde ressalta a importância dessa prática como uma alternativa não-farmacológica reconhecida como um importante fator de proteção para a saúde física, cognitiva e mental dos jovens¹.

Portanto, considerando que no Brasil é obrigatória a matrícula de jovens no ambiente escolar, este parece um cenário oportuno para incentivar a prática de AF por meio de intervenções com os alunos, dada sua acessibilidade, aplicabilidade e seu papel de promover tanto a educação quanto a saúde⁷. Embora as escolas possam apresentar desafios para os pesquisadores, como sustentação das intervenções e mensuração de seus impactos, há boas evidências de melhoria na saúde e no bem-estar de jovens. Sendo estas, através de intervenções de base escolar e nas aulas de educação física, que incluem iniciativas com exercícios físicos de diversas intensidades⁸.

Dentre as estratégias existentes, o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) têm se destacado como estratégia viável para melhorar vários desfechos em saúde⁹, como aptidão física¹⁰, aptidão cardiorrespiratória^{11,12}, composição corporal¹³⁻¹⁵, aspectos psicossociais (bem-estar, autoestima, melhora do sono e humor)¹⁶, saúde mental^{3,9,17,18} e desempenho cognitivo^{3,17,18}. Esse treinamento se caracteriza como uma modalidade de exercício em que ocorrem períodos intermitentes de atividades vigorosas (fases de esforço), alternados com períodos de pausa ativa (atividades de baixa intensidade) ou passiva (descanso)^{19,20}. Além disso, existem diferentes tipos de treinamento intervalado como o HIIT-curto, o HIIT-longo, o treinamento intervalado de *sprints* repetidos e o treinamento de *sprints* intervalados. O HIIT-curto, utilizado nesse protocolo, caracteriza-se como um treino em que a duração do esforço é de menos de 1 minuto e a relação esforço: pausa tem valores próximos (por exemplo: 30s:30s)²¹.

Evidências recentes sugerem que o exercício físico não precisa ter longa duração para melhorar a saúde cognitiva e emocional. Revisões sistemáticas indicam que tanto uma única sessão de HIIT quanto intervenções prolon-

gadas têm efeito positivo no desempenho cognitivo de crianças e adolescentes. Enquanto os efeitos de uma única sessão são geralmente agudos e de curta duração, intervenções prolongadas tendem a promover melhorias mais sustentadas e abrangentes, incluindo funções executivas e controle inibitório^{3,17}. Uma meta-análise²² que comparou o efeito do HIIT e do treinamento contínuo moderado sobre o controle inibitório, concluiu que tanto o HIIT como o treino contínuo melhoraram o controle inibitório em pessoas saudáveis. Além disso, protocolos mais curtos foram capazes de melhorar os escores de performance cognitiva³.

No que diz respeito à saúde mental, uma meta-análise¹⁸ sugeriu que o HIIT pode ter efeito positivo pequeno para melhorar indicadores de bem-estar (autoestima, qualidade de vida, afeto positivo) e reduzir indicadores de mal-estar (depressão e ansiedade) em crianças e adolescentes. Além disso, os autores observaram efeitos mais fortes sobre os indicadores de bem-estar para estudos com intervenções <8 semanas em comparação com aqueles >8 semanas¹⁸. Sendo assim, uma intervenção com adolescentes durante 8 semanas, com 3 sessões semanais, utilizando 2 grupos com protocolos diferentes de HIIT e um grupo controle com aulas habituais de educação física, observou esse pequeno efeito para bem-estar psicológico em ambos os protocolos de HIIT¹⁷. Entretanto, esses resultados devem ser interpretados com cautela, visto que são poucos estudos que abordam o efeito do HIIT relacionado diretamente ao desfecho da saúde mental na adolescência, sugerindo que novos estudos sejam realizados com essa população para compreender melhor esse possível efeito.

No entanto, apesar de ser uma intervenção promissora, dos dados obtidos em revisões sistemáticas e metanálises atuais^{3,10,13}, somente dois estudos citados foram realizados na população jovem brasileira^{23,24} e ainda direcionados para adolescentes com sobrepeso e obesidade. Além disso, ressalta-se que nenhum deles foi realizado nas aulas de educação física escolar. Tal contexto infere uma lacuna na literatura, uma vez que os ambientes escolares de outros países têm padronizações diferentes e intervenções de sucesso nesse espaço têm o potencial de serem replicáveis em outras escolas, são sustentáveis, de baixo custo e com boa adesão dos participantes²⁵.

Considerando: (i) o papel estratégico da escola na promoção da AF e saúde entre adolescentes; (ii) a disciplina de educação física como uma poderosa ferramenta para este fim (iii) as prevalências de inatividade

física e de problemas de saúde mental em adolescentes (iv) a escassez na literatura de estudos de intervenção com HIIT que avaliem os desfechos de desempenho cognitivo e saúde mental em adolescentes brasileiros. Justifica-se a importância desse estudo como uma oportunidade para introduzir um programa de HIIT neste cenário que pode trazer diversos benefícios para a saúde física, mental e cognitiva dos adolescentes. Portanto, este artigo de protocolo descreve os procedimentos metodológicos de um ensaio randomizado por cluster que tem como objetivo primário avaliar os efeitos de um programa de HIIT de baixo volume durante as aulas de educação física sobre diferentes indicadores de saúde em adolescentes.

Métodos

Tipo de estudo

Este estudo caracteriza-se como um protocolo original para um ensaio randomizado por cluster, unicêntrico, paralelo, com dois braços (controle e intervenção) que foi realizado no município de Rio Grande, estado do Rio Grande do Sul, Brasil, em 2024. O protocolo do estudo segue as recomendações do *Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials – SPIRIT*²⁶, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande, número do registro 5.846.123 (CAAE: 65508322.8.0000.5324) e aprovado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos - ReBEC (RBR-733y6zq).

Amostra e critérios de seleção

O estudo foi realizado com as turmas de 2º ano do ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Rio Grande, tanto as turmas quanto a escola foram selecionadas por conveniência. Tais turmas tinham no currículo duas aulas de educação física semanal, com intervalos de 48 horas entre elas, onde durante a intervenção o conteúdo previsto era “Ginástica”. A amostra foi composta por estudantes de ambos os sexos, matriculados nas seis turmas de 2º ano da instituição, que aceitaram participar da intervenção. Foram elegíveis estudantes de ambos os sexos, matriculados nas aulas de educação física, com idade entre 15 e 18 anos, que tinham condições de realizar os exercícios físicos propostos, que não faziam uso de medicamentos que pudessem interferir nas variáveis analisadas (como insulina e betabloqueadores) e que não fossem portadores de cardiopatia e doença renal, asma grave e deficiência

física ou mental incapacitante. Visando a inclusão de todos os alunos da turma, aqueles que por alguma condição motora ou cognitiva específica, não conseguiram realizar os exercícios sem adaptação, participaram da intervenção com as devidas adaptações, mas não serão incluídos nas análises de dados. Os alunos com 18 anos ou mais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, enquanto os alunos menores de 18 anos assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, e seus pais ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, formalizando o aceite para participação do estudo. A partir desta autorização, os estudantes de ambos os grupos participaram das medidas de linha de base (pré-intervenção) e após as 6 semanas de intervenção.

Randomização

As seis turmas do 2º ano do instituto foram randomizadas e alocadas aleatoriamente em dois grupos: 1 – Grupo Intervenção com HIIT-curto ($n = 65$); 2 – Grupo Controle com aulas habituais de educação física ($n = 134$). O sorteio das turmas no grupo intervenção e controle foi realizado nas dependências do IFRS, na presença dos pesquisadores e professores da instituição utilizando sorteio simples com envelopes lacrados.

Cegamento

Este estudo randomizado é cego para os avaliadores, ou seja, o pesquisador que realizou a coleta de dados (avaliação na linha de base e pós-intervenção) e o que irá analisar os dados (análise estatística) desconhecerão a alocação dos participantes nos grupos de intervenção e controle. Essa estratégia foi adotada devido a impossibilidade de cegamento da amostra com os pesquisadores que realizaram a intervenção (programa de HIIT-curto). Os pesquisadores não realizaram nenhuma intervenção no grupo controle, que somente seguiram com as aulas de educação física habitual.

Aderência e comparecimento à intervenção

Este estudo consiste em 12 sessões de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT-curto) ao longo de 6 semanas, com uma frequência de 2 vezes por semana. A aderência ao protocolo será medida pelo número de sessões de HIIT-curto que os participantes comparecerem. Para determinar a aderência como adequada e inadequada, será calculada a razão entre o número de sessões frequentadas e o número total de sessões previstas. Desta forma, será considerado que o participan-

te teve aderência adequada à intervenção se comparecer a pelo menos 66% das sessões planejadas, ou seja, 8 das 12 sessões de treinamento HIIT-curto. Para evitar vieses, os participantes com aderência insuficiente serão incluídos nas análises para analisar características específicas que podem explicar a baixa aderência.

Cálculo amostral

O cálculo do tamanho amostral para sintomas de saúde mental foi feito a partir da redução de 20 pontos percentuais da prevalência de 60% desses sintomas encontrada no estudo de Rosa et al.²⁷, ou seja, de 60% para 33% com um poder de 80% e erro alfa de 5%, o que geraria uma razão de prevalência de 1,5. Dessa forma, estimou-se um tamanho amostral de 64 alunos para cada braço do estudo, resultando em um total de 128 participantes.

Variáveis do estudo

As variáveis dependentes (desfechos primários e secundários) estão descritos na Tabela 1. Essas variáveis foram mensuradas no período da aula de educação física de cada respectiva turma, durante as duas semanas que antecederam o início da intervenção HIIT-curto e após a intervenção foram utilizadas mais duas semanas para avaliação pós-intervenção.

Os possíveis fatores de confusão (variáveis intervenientes) estão descritos na Tabela 2 e foram obtidos através de questionários padronizados (adaptados do questionário da Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar - PeNSE) também aplicados antes e após as 6 semanas para o grupo HIIT-curto e para o grupo controle.

O protocolo de intervenção HIIT-curto

A intervenção HIIT-curto teve uma duração de 6 semanas, duas vezes por semana (totalizando 12 sessões), com intervalo de pelo menos 48 horas entre as sessões. Ela ocorreu no ginásio esportivo do IFRS (Campus Rio Grande) que possui uma quadra oficial (40x20m) coberta, arquibancada, estrutura de banheiro e bebedouro. O protocolo foi aplicado exclusivamente por três (03) profissionais de educação física e realizado sempre na parte inicial das aulas de educação física para turmas entre 30-32 alunos, não tendo participação da professora regente das turmas selecionadas. Para medir a intensidade do exercício físico e melhorar a reprodutibilidade deste protocolo, após cada sessão HIIT-curto, os alunos responderam a percepção subjetiva de esforço (PSE) por meio da escala de *Borg* CR10 modificada²⁸.

Tabela 1 – Desfechos primários, secundários e instrumentos utilizados.

Variáveis	Instrumentos	Operacionalização
Desfechos primários		
Saúde mental	Escala de Depressão Ansiedade e Estresse para Adolescentes (EDAE-A)	Escala Likert de 0 a 3 pontos. Composta por 21 itens subdivididos em sete itens para ansiedade, para depressão e para estresse. Pontos de corte: 1. Depressão: normal (0 a 9 pontos); leve (10 a 13); moderado (14 a 20); severa (21 a 27); extremamente severa (≥ 28 pontos); 2. Ansiedade: normal (0 a 7); leve (8 a 9); moderado (10 a 14); severa (15 a 19); extremamente severa (≥ 20 pontos), 3. Estresse: normal (0 a 14); leve (15 a 18); moderado (19 a 25); severa (26 a 33); extremamente severa (≥ 34 pontos) Tempo de aplicação: 10 minutos
Perfil cognitivo	Bateria de Avaliação Cognitiva Geral – Cognifit®	Bateria de testes informatizados composta por 17 tarefas que avalia 22 habilidades cognitivas relacionadas a função executiva, atenção, memória, coordenação e flexibilidade mental (raciocínio). O conjunto final de dados oferece um perfil cognitivo do participante gerado pela associação dos escores, além de dados referentes a porcentagem de acertos, classificação, escores, tempo de execução e reação. Tempo de aplicação: 30 minutos. Maiores informações da bateria de testes cognitivos encontram-se na tabela suplementar.
Controle inibitório	Teste de Cores Stroop	Composto por três cartões, cada um com 24 itens organizados em seis linhas de quatro palavras. A avaliação considera a rapidez na execução e a quantidade de erros. Tempo de aplicação: 5 minutos.
Função executiva	Teste de Trilha (Parte A e Parte B)	A aplicação do teste consiste em conectar números ou letras em ordem, sendo pontuado pelo tempo que leva para ser concluído. Tempo de aplicação: 5 minutos.
Desfechos secundários		
Estatutura	Estadiômetro	-
Peso e índice de massa corporal	Balança Omron HBF-514C	1 = Baixo peso; 2 = Eutrófico; 3 = Sobrepeso; 4 = Obesidade
Circunferência cintura	Fita métrica	Escala 1 e 2. 1 = Adequado; 2 = Inadequado
Aptidão cardiorrespiratória	Teste de Vai-e-Vem 20m de Léger	Número de voltas e cálculo do VO₂max (mL/kg.min). O último estágio completo que o aluno realizou indicará a velocidade máxima atingida

Tabela 2 – Variáveis intervenientes (possíveis fatores de confusão)

Variáveis	Instrumento	Operacionalização
Perfil sociodemográfico	Idade, sexo, cor da pele ou raça, bairro de moradia, turma, trabalho, mora com a família, habitação que mora e quantas pessoas	-
Índice de bens	Questionário PeNSE	Escala de 1 a 3. 1 = Tercil inferior; 2 = Tercil intermediário; 3 = Tercil superior.
Menarca (autodeclarada)	Idade em anos (adolescentes do sexo feminino)	-
Consumo de cigarros (autorreferido)	Adaptado Questionário PeNSE	Escala 1 e 2. 1 = Sim; 2 = Não.
Uso de drogas ilícitas (autorreferidos)	Adaptado Questionário PeNSE	Escala 1 e 2. 1 = Sim; 2 = Não.
Nível de atividade física e sedentarismo	Adaptado Questionário PeNSE	Escala 1 a 3. 1 = Inativo; 2 = Insuficientemente ativo; 3 = Ativo

PeNSE = Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar

A partir da PSE da sessão e duração das sessões de HIIT calculou-se a carga interna da sessão (CIT), sendo: PSE da sessão x total da sessão em minutos. Após isso, os alunos continuaram com as atividades regulares propostas pelos professores no restante da aula. As turmas do grupo controle mantiveram suas atividades de

acordo com o cronograma dos professores responsáveis.

Todos os participantes do grupo HIIT-curto utilizaram monitores de frequência cardíaca Polar H10 durante todas as sessões de HIIT-curto e ao término de cada uma foram registrados pelo aplicativo Polar Club: I) tempo total de esforço nas diferentes fases de treino

(parte principal), II) tempo total de esforço nas cinco zonas de frequência cardíaca (FC) (zona 1 = 50-59%; zona 2 = 60-69%; zona 3 = 70-79%; zona 4 = 80-89% e zona 5 = $\geq 90\%$ FC_{máx}) e III) FC média, FC pico e seus respectivos percentuais. Através do aplicativo Polar Club foi possível que os pesquisadores monitorassem a frequência cardíaca dos alunos, de modo a fornecer orientações para ajuste do esforço durante a tarefa. Essa estratégia foi utilizada para monitorar todas as sessões de treinamento.

A prescrição e progressão do treinamento HIIT-curto foi determinada pela velocidade máxima alcançada no teste de esforço progressivo. Para isso, por meio do teste de “Vai e Vem” de 20 metros²⁹ foi estimado o VO₂ máximo de cada aluno, utilizando a fórmula de Mahar et al.³⁰: $VO_{2max} = 41,76799 + (0,49261 \times \text{Voltas}) - (0,00290 \times \text{Voltas}^2) - (0,61613 \times \text{IMC}) + (0,34787 \times \text{Sexo} \times \text{Idade})$ (voltas = número de voltas completadas; IMC = índice de massa corporal; Sexo = 1 para meninos e 0 para meninas). Na sequência, através da conversão de quilômetros por hora (km/h) para metros por segundos (m/s) foi obtida a velocidade aeróbica máxima (VAM). Para tal, foi considerada a última velocidade do estágio completo do teste de “Vai e Vem”.

Desta forma, observa-se no quadro 1 que nas três primeiras semanas a intensidade foi de 110% da VAM, na semana quatro a intensidade foi de 115% e nas semanas cinco e seis a intensidade foi de 120%.

As sessões do treinamento HIIT-curto foram subdivididas em três momentos distintos (Figura 1):

- 1) Colocação do monitor cardíaco Polar H10 (alunos instruídos antecipadamente) seguido por um aquecimento de três (03) minutos, com intensidade mantida abaixo de 70% da frequência cardíaca máxima. O aquecimento incluiu atividades recreativas focadas em coordenação motora, agilidade e educativos de corrida padronizados para ambas as turmas de intervenção.
- 2) Parte principal do treinamento HIIT-curto com aumento gradual da intensidade individual com duração de dez (10) minutos que consistiu em corridas curtas (quadro 2). Cada turma de intervenção foi dividida em três grupos com base na sua VAM (menor, intermediária, maior), definida por meio do teste de “Vai e Vem” de 20 metros. Durante cada sessão, os grupos deveriam atingir um marcador (cone) localizado a uma distância específica.
- 3) Os últimos três (03) minutos consistiram em uma

caminhada de baixa intensidade, mantendo a frequência cardíaca abaixo de 60% da máxima, seguida por um alongamento leve e estático. A duração total para cada sessão foi de 16 a 18 minutos.

Treinamento dos profissionais e modificações do protocolo HIIT-curto

Todos os profissionais e colaboradores envolvidos na coleta receberam treinamento sobre a Metodologia HIIT e aplicabilidade dos monitores cardíacos pelo Prof Dr. Fabrício Boscolo Del Vecchio (Universidade Federal de Pelotas - UFPel)²¹. Além disso, foi realizado um estudo piloto com duas turmas da instituição que não participaram da intervenção para ajustes da logística da intervenção.

Qualquer modificação que possa impactar a condução e os desfechos do estudo, o benefício potencial do participante ou que possam alterar a segurança do participante, incluindo mudanças nos objetivos, desenho, população, tamanhos de amostra e procedimentos do estudo exigirão alteração formal ao protocolo junto ao comitê de ética.

Grupo controle

As turmas que formaram os grupos controle mantiveram suas aulas de educação física conforme o planejamento da professora regente de acordo com a temática “Ginástica”, assim como as turmas da intervenção que também realizaram estas atividades, após a aplicação do protocolo HIIT-curto que utilizou apenas a parte inicial da aula. Durante as 6 semanas de intervenção foram desenvolvidas atividades relacionadas à ginástica de conscientização corporal (Yoga, AcroYoga, Pilates solo, Alongamento e Relaxamento) e ginástica de condicionamento físico (Treino Tabata, Jump e Circuito com exercícios de prancha, agachamentos, flexão de cotovelo, burpees e abdominais intercalados com corrida estacionária e polichinelo).

Análise estatística

Os dados serão analisados de duas formas: por protocolo (considerando aqueles que aderiram à intervenção, ou seja, ter participado de 66% das sessões) e por intenção de tratar (considerando a randomização feita no início da pesquisa). Os efeitos da intervenção serão analisados por meio de Equações de Estimativas Generalizadas assumindo modelos lineares para variáveis com distribuição normal e modelos de Poisson para variáveis categóricas. As variáveis de tempo (pré e pós) e gru-

Quadro 1 – Progressão do treinamento HIIT-curto (15 a 60 segundos) de 6 semanas (2 sessões semanais).

Semanas	Semana 1 a 3	Semana 4	Semana 5 e 6
Intensidade velocidade aeróbica máxima	Intensidade 110%	Intensidade 115%	Intensidade 120%
Pausa	Pausa passiva Sessão 1, 2 e 3	-	Pausa passiva Sessão 10
	Pausa ativa Sessão 4, 5 e 6	Pausa ativa Sessão 7 e 8	Pausa ativa Sessão 9, 11 e 12

Quadro 2 – Protocolo de Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (HIIT-curto) de dez minutos para alunos do ensino médio do Instituto Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2024.

Avaliações pré-intervenção				
SESSÃO	Velocidade aeróbica máxima	Tipo de Pausa	Esforço: Pausa	Estímulos
Sessão 1	110%	Pausa passiva	15:15 Treino 1	20x
Sessão 2	110%	Pausa passiva	15:15 Treino 2	20x
Sessão 3	110%	Pausa passiva	30:30 Treino 3	10x
Sessão 4	110%	Pausa ativa	15:15 Treino 4	20x
Sessão 5	110%	Pausa ativa	30:20 Treino 5	12x
Sessão 6	110%	Pausa ativa	30:20 Treino 6	12x
Sessão 7	115%	Pausa ativa	15:15 Treino 7	20x
Sessão 8	115%	Pausa ativa	30:20 Treino 8	12x
Sessão 9	120%	Pausa ativa	15:15 Treino 9	20x
Sessão 10	120%	Pausa passiva	30:20 Treino 10	12x
Sessão 11	120%	Pausa ativa	30:20 Treino 11	12x
Sessão 12	120%	Pausa ativa	30:20 Treino 12	12x
Avaliações pós-intervenção				

Protocolo baseado em: Guilherme et al.³¹; Eddolls et al.³² e Wen et al.³³. Tempo de cada sessão/treino: 3 minutos aquecimento + 10 minutos HIIT curto (parte principal) + 3 minutos volta a calma. VO₂ máximo: obtido pelo teste de Léger e velocidade aeróbica máxima por meio da conversão de km/h para m/s. Pausa passiva: parado, agachado ou sentado (à critério do aluno). Pausa ativa: caminhada rápida no tempo indicado até o próximo apito (comando de partida). Tempo total de treinamento HIIT em cada sessão/treino: 10 minutos.

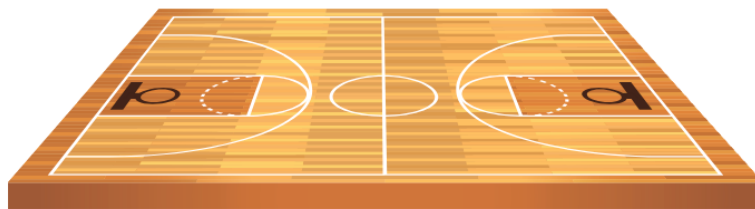
po (intervenção e controle) serão inseridas no modelo como variáveis independentes bem como, um termo de interação (grupo vs. tempo) juntamente com outras co-variáveis de ajuste. Coeficientes de regressão (Betas) e razões de taxa de incidência (RTI) serão obtidos como indicadores de efeito. Todas as análises serão efetuadas no pacote Stata 14.0. O nível mínimo de significância estatística aceito será de 5% para testes bicaudais.

Discussão

Este artigo apresenta uma abordagem metodológica de um ensaio randomizado por cluster cujo objetivo

principal é avaliar se dez minutos de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT-curto) realizado na parte inicial das aulas de educação física escolar são suficientes para modificar indicadores de saúde mental e de desempenho cognitivo. Ressalta-se que até o momento, não foram identificados estudos no Brasil que verificaram os efeitos de um protocolo de HIIT-curto em adolescentes durante as aulas regulares de educação física. Tal característica torna a proposta deste artigo reaplicável nos mais diferentes âmbitos escolares com ênfase nas possíveis mudanças nos aspectos de ansiedade, depressão, estresse, memória, atenção e desempe-

Ginásio esportivo IFRS (40x20m)



Arquibancada



Banheiro



Bebedouro

Sessões do treinamento HIIT-curto (16-18min)



Figura 1 – Fluxograma da intervenção com HIIT-curto.

nho cognitivo geral.

Observando os desfechos de interesse, a intensidade e progressão de esforço adotada neste protocolo de HIIT-curto são semelhantes às recomendações da revisão sistemática de Eddolls et al.³². Os autores recomendam o HIIT focado em corrida em intensidade superior a 90% da frequência cardíaca máxima ou 100-130% da velocidade aeróbica máxima, duas a três vezes por semana, durante pelo menos 7 semanas. Entretanto, existem evidências de que sessões únicas de HIIT^{3,18} também tem potencial para modificar os desfechos estudados, dessa forma, nossa proposta foi experimentar um protocolo de HIIT-curto, baseado em corrida com intensidade entre 110 e 120% da velocidade aeróbica máxima, duas vezes por semana, com duração de 10 minutos a sessão por um período de 6 semanas. Cao et al.³⁴ também verificaram efeitos positivos no VO₂ máximo dessa faixa etária em protocolos de HIIT, porém em um período superior a 8 semanas, mas também baseados em corrida e com duração inferior a 20 minutos em cada sessão, concluindo que o nível de aptidão cardiorrespiratória pode afetar a saúde mental (depressão) e o bem-estar (autoestima).

Alguns estudos indicam que intervenções com HIIT têm potencial para melhorias em parâmetros relacionados à saúde mental, entretanto na população de adolescentes esse efeito ainda não está bem estabelecido^{3,17,18}. Nesse sentido, revisões sistemáticas sugerem que novos estudos sejam desenvolvidos para aprofundar o entendimento de possibilidades para desenvolver intervenções de base escolar com HIIT, que incluam grupos controles ativos e avaliem a saúde mental como desfecho primário nessa população^{3,6,9,18}. Sendo assim, pretende-se verificar se o programa HIIT-curto proposto reduz os sintomas de depressão, ansiedade e estresse dos adolescentes.

Além dos efeitos na saúde mental esperados, as características do HIIT-curto tem potencial para modificar as variáveis de desempenho cognitivo. Sessões com HIIT de oito minutos parecem já ser capazes de melhorar escores de performance cognitiva³. Metanálises recentes^{35,36} identificaram que o HIIT melhorou a função inibitória e a função executiva de adolescentes. Tendo em vista, os efeitos do HIIT em escolares relatados na literatura científica sobre a saúde antropométrica, cardiovascular, metabólica, mental e cognitiva, esse projeto visa ampliar a compreensão dos possíveis efeitos de uma intervenção com HIIT na comunidade escolar de todo o Brasil.

Espera-se com esse estudo que a intervenção com HIIT-curto, realizado nos 10 minutos iniciais das aulas de educação física, duas vezes por semana, durante 6 semanas, seja eficaz sobre parâmetros da saúde mental e do desempenho cognitivo, reduzindo os sintomas de depressão, ansiedade e estresse e aumentando a concentração, memória e atenção dos adolescentes. Desse modo, através de uma estratégia de curta duração e com possibilidade de sustentabilidade a longo prazo, seja possível fornecer orientação aos formuladores de políticas, educadores e profissionais de saúde para criação e adoção de novas estratégias para promoção da saúde tanto nessa população quanto no ambiente escolar.

O presente estudo apresenta algumas limitações como: (i) o uso de questionário auto reportado para avaliar o desfecho de saúde mental; (ii) a ausência de validação da bateria de avaliação geral – Cognifit® no Brasil; (iii) generalização dos resultados, visto que a amostra foi escolhida por conveniência, o que representa um contexto escolar específico do município, sendo necessário o desenvolvimento desta intervenção em mais escolas para validação externa do estudo.

Em relação aos pontos fortes, esse é o primeiro estudo desenvolvido no Brasil que envolve uma intervenção com treinamento intervalado de alta intensidade, realizada no ambiente escolar, durante as aulas de educação física, com população adolescente e que avalia o efeito dela nos desfechos primários de desempenho cognitivo e saúde mental. Além disso, foi observado que tanto intervenções com sessões únicas de HIIT quanto intervenções prolongadas podem ter um efeito positivo nesses desfechos^{3,18}. Desse modo, acredita-se que 6 semanas com 2 sessões de HIIT semanais tenha potencial para modificar os desfechos estudados e com possibilidade de implementação no ambiente escolar, pois é uma intervenção de curta duração e de baixo volume, o que não interfere na grade curricular do ensino médio e é de fácil aplicação visto que é baseada apenas em corrida.

Conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul – Brasil (FAPERGS) – Número de ter-

mo de outorga: 21/2551-0002003-3 (Edital Pesquisador Gaúcho FAPERGS 07/2021).

Contribuição dos autores

Oleiro V e Alexandrino EG: Conceitualização; Metodologia; Validação de dados e experimentos; Análise de dados; Pesquisa; Curadoria de dados; Administração do projeto; Redação do manuscrito original; Redação - revisão e edição; Aprovação da versão final do manuscrito. Rodrigues YG: Conceitualização; Metodologia; Pesquisa; Administração do projeto; Redação do manuscrito original; Redação - revisão e edição; Aprovação da versão final do manuscrito. Almeida BP e Castro YM: Conceitualização; Redação - revisão e edição; Aprovação da versão final do manuscrito. Freitas MPS, Corrêa LQ, Rodrigues R e Costa EC: Conceitualização; Metodologia; Redação - revisão e edição; Aprovação da versão final do manuscrito. Volz PM: Conceitualização; Supervisão; Administração do projeto; Redação - revisão e edição; Aprovação da versão final do manuscrito. Zabisky C: Conceitualização; Design da apresentação de dados; Redação - revisão e edição; Aprovação da versão final do manuscrito. Silva MP: Conceitualização; Metodologia; Análise de dados; Curadoria de dados; Redação - revisão e edição; Aprovação da versão final do manuscrito. Del Vecchio FB: Conceitualização; Supervisão; Administração do projeto; Redação - revisão e edição; Aprovação da versão final do manuscrito. Dumith SC: Conceitualização; Metodologia; Análise de dados; Curadoria de dados; Supervisão; Administração do projeto; Recebimento de financiamento; Redação - revisão e edição; Aprovação da versão final do manuscrito.

Declaração quanto ao uso de ferramentas de inteligência artificial no processo de escrita do artigo

Os autores não utilizaram de ferramentas de inteligência artificial para elaboração do manuscrito.

Disponibilidade de dados de pesquisa e outros materiais

Os conteúdos subjacentes ao texto da pesquisa estão contidos no manuscrito.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Rio Grande por viabilizar a realização do estudo.

Referências

- World Health Organization. Physical activity. What is physical activity? [S.I.] [Online]. 2022. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>> [2024 Maio].
- Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *Lancet Child Adolesc Health*. 2020;4(1):23-35. doi: [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- Alves AR, Dias R, Neiva HP, Marinho DA, Marques MC, Sousa AC, et al. High-intensity interval training upon cognitive and psychological outcomes in youth: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(10):5344. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph18105344>
- World Health Organization. Mental Health of Adolescents. 2021. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>> [2025 Fevereiro].
- Lopes CS, Abreu GA, Santos DF, Menezes PR, Carvalho KMB, Cunha CF, et al. ERICA: prevalência de transtornos mentais comuns em adolescentes brasileiros. *Rev Saúde Pública*. 2016;50(2). doi: <https://doi.org/10.1590/S01518787.2016050006690>
- Martland R, Korman N, Firth J, Vancampfort D, Thompson T, Stubbs B. Can high-intensity interval training improve mental health outcomes in the general population and those with physical illnesses? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2022;56(5):279-91. doi: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-103984>
- Yuksel HS, Sahin FN, Maksimovic N, Drid P, Bianco A. School-based intervention programs for preventing obesity and promoting physical activity and fitness: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(1):347. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph17010347>
- Ramires VV, Dos Santos PC, Barbosa Filho VC, Da Silva AB, Tenório MCM, De Camargo EM, et al. Physical education for health among school-aged children and adolescents: a scoping review of reviews. *J Phys Act Health*. 2023;20(7):586-99. doi: <https://doi.org/10.1123/jpah.2022-0395>
- Duncombe SL, Barker AR, Bond B, Earle, R, Varley-Campbell J, Vlachopoulos, D, et al. School-based high-intensity interval training programs in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2022;17(5):e0266427. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266427>
- Costigan SA, Eather N, Plotnikoff RC, Taaffe DR, Pollock E, Kennedy SG, et al. Preliminary efficacy and feasibility of embedding high intensity interval training into the school day: a pilot randomized controlled trial. *Prev Med Rep*. 2015;2:973-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2015.11.001>
- Cao M, Quan M, Zhuang J. Effect of high-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on cardiorespiratory fitness in children and adolescents: a meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(9):1533. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph16091533>
- Martin-Smith R, Cox A, Buchan DS, Baker JS, Grace F, Sculthorpe N. High Intensity Interval Training (HIIT) improves cardiorespiratory fitness (CRF) in healthy, overweight and obese adolescents: A systematic review and meta-analysis of controlled studies. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17:2955. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph17082955>
- Bauer N, Sperlich B, Holmberg HC, Engel FS. Effects of high-intensity interval training in school on the physical performance and health of children and adolescents: a systematic review with meta-analysis. *Sports Med Open*. 2022;8(1):50. doi: <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00437-8>
- Zhu Y, Nan N, Wei L, Li T, Gao X, Lu, D. The effect and safety of high-intensity interval training in the treatment of adolescent obesity: a meta-analysis. *Ann Palliat Med*. 2021;10(8):8596-8606. doi: <https://doi.org/10.21037/apm-21-757>

15. Logan GRM, Harris N, Duncan S, Plank LD, Merien F, Schofield G. Low-active male adolescents: a dose response to high-intensity interval training. *Med Sci Sports Exerc.* 2016;48(3):481-90. doi: <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000799>
16. Thums IA, Antunes FR. O método HIIT e seus benefícios para a qualidade de vida no século XXI. *Rev Saúde AJES.* 2019;5(9).
17. Costigan SA, Eather N, Plotnikoff RC, Hillman CH, Lubans DR. High-intensity interval training for cognitive and mental health in adolescents. *Med Sci Sports Exerc.* 2016;48(10):1985-93. doi: <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000993>
18. Leahy AA, Mavilidi MF, Smith JJ, Hillman CH, Eather N, Barker D, et al. Review of high-intensity interval training for cognitive and mental health in youth. *Med Sci Sports Exerc.* 2020;52(10):2224-34. doi: <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000002359>
19. Gibala MJ, Little JP, MacDonald MJ, Hawley JA. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *J Physiol.* 2012;590(5):1077-84. doi: <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2011.224725>
20. Lubans DR, Smith JJ, Eather N, Leahy AA, Morgan P, Lonsdale C, et al. Time-efficient intervention to improve older adolescents' cardiorespiratory fitness: findings from the 'Burn 2 Learn' cluster randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* 2021;55(13):751-8. doi: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-103277>
21. Vecchio FBD. HIIT: como dominar a prescrição do treinamento intervalado de alta intensidade. 2019.
22. Min L, Wang D, You Y, Fu Y, Ma X. Effects of high-intensity interval training on sleep: a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(20):10973. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph182010973>
23. Farah BQ, Ritti-Dias RM, Balagopal PB, Colina JO, Prado WL. Does exercise intensity affect blood pressure and heart rate in obese adolescents? A 6-month multidisciplinary randomized intervention study. *Pediatr Obes.* 2014;9:111-31. doi: <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00145.x>
24. Pizzi J, Furtado-Alle L, Schiavon D, Lopes WA, Silva LR, Bono GF, et al. Reduction in butyrylcholinesterase activity and cardiovascular risk factors in obese adolescents after 12-weeks of high-intensity interval training. *J Exerc Physiol Online.* 2017;20:110-20.
25. Lonsdale C, Sanders T, Parker P, Noetel M, Hartwig T, Vasconcellos D, et al. Effect of a scalable school-based intervention on cardiorespiratory fitness in children: A cluster randomized clinical trial. *JAMA Pediatr.* 2021;175(7):680-8. doi: <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.0417>
26. Chan A, Tetzlaff JM, Altman DG, Laupacis A, Gotzsche P, Krleza-Jeric K. SPIRIT 2013 Statement: Defining standard protocol items for clinical trials. *Ann Intern Med.* 2013;158(3):200-7. doi: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-158-3-201302050-00583>
27. Rosa SAS, Costa MPS, Castro AM, Corrêa KS. Análise do nível de atividade física, depressão, ansiedade e estresse segundo o sexo em adolescentes escolares: estudo transversal. *Rev Eletr Enferm.* 2023;25:73389. doi: <https://doi.org/10.5216/ree.v25.73389>
28. Foster C, Florhaug JA, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin LA, Parker S, et al. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res.* 2001;15(1):109-15.
29. Leger LA, Lambert J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO2 max. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1982;49(1):1-12. doi: <https://doi.org/10.1007/BF00428958>
30. Mahar MT, Guerieri AM, Hanna MS, Kemble CD. Estimation of aerobic fitness from 20-m multistage shuttle run test performance. *Am J Prev Med.* 2011;41(2):117-23. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.07.008>
31. Guilherme FR. Efeitos do treinamento aeróbio intervalado de alta intensidade e contínuo de moderada intensidade sobre indicadores de saúde em escolares com obesidade central. 2017. Tese (Doutorado em Educação Física) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual de Maringá, Maringá; 2017.
32. Eddolls WT, McNarry MA, Stratton G, Winn CO, Mackintosh KA. High-intensity interval training interventions in children and adolescents: a systematic review. *Sports Med.* 2017;47:2363-74. doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0753-8>
33. Wen D, Utesch T, Wu J, Robertson S, Liu J, Hu G, et al. Effects of different protocols of high intensity interval training for VO2max improvements in adults: A meta-analysis of randomised controlled trials. *J Sci Med Sport.* 2019;22(8):941-7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.01.013>
34. Cao M, Thang Y, Li S, Zou Y. Effects of high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training on cardiometabolic risk factors in overweight and obesity children and adolescents: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(22):11905. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph182211905>
35. Ai JY, Chen FT, Hsieh SS, Kao SC, Chen AG, Hung TM, et al. The effect of acute high-intensity interval training on executive function: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(7):3593. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph18073593>
36. Wu Q, Niu X, Zhang Y, Song J, Chi A. A comparative study of inhibition function between high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training in healthy people: A systematic review with meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(4):2859. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph20042859>

Recebido: 26/12/2024

Revisado: 14/02/2025

Aprovado: 21/03/2025

Editor Chefe

Raphael Ritti-Dias 

Universidade Nove de Julho, São Paulo, São Paulo, Brasil.

Editor de Seção

Antonio Stabelini Neto 

Universidade Estadual do Norte do Paraná, Jacarezinho, Paraná, Brazil.

Como citar este artigo:

Oleiro V, Alexandrino EG, Rodrigues YG, Almeida BP, Freitas MPS, Volz PM, Castro YM, Zabisky C, Corrêa LQ, Rodrigues R, Silva MP, Costa EC, Del Vecchio FB, Dumith SC. Efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade em diferentes desfechos em saúde de escolares do ensino médio do sul do Brasil: Protocolo de um ensaio randomizado por cluster. *Rev. Bras. Ativ. Fis. Saúde.* 2025;30:e0393. doi: [10.12820/rbafis.30e0393](https://doi.org/10.12820/rbafis.30e0393)

Material Suplementar

Tabela Suplementar - Bateria de Avaliação Cognitiva Geral – Cognifit®.

Capacidade cognitiva avaliada	Teste cognitivo
Atenção dividida	Teste de Simultaneidade DIAT-SHIF.
Foco	Teste de Celeridade REST-HECOOR
Inibição	Teste de Processamento REST-INH
	Teste de Equivalências INH-REST
	Teste de Sincronização UPDA-SHIF
	Teste de Equivalências INH-REST
	Teste de Identificação COM-NAM
Atualização	Teste de Processamento REST-INH
	Teste de precisão COOR
	Teste de Coordenação HECOOR
Memória fonológica curto prazo	Teste Sequencial WOM-ASM
Memória contextual	Teste de Identificação COM-NAM
	Teste de Investigação REST-COM
Memória a curto prazo	Teste Sequencial WOM-ASM
	Teste de Concentração VISMEN-PLAN

A “Bateria de Avaliação Cognitiva Geral - CAB” da plataforma Cognifit® (www.cognifit.com) é formada por 17 tarefas que avaliam diferentes habilidades cognitivas com tempo de aplicação de aproximadamente 30 minutos. A aplicação desta bateria foi aplicada na sala de computação do IFRS – Campus Rio Grande na semana anterior ao início da intervenção HIIT-curto e imediatamente na semana posterior ao término da intervenção para avaliar os possíveis efeitos do treinamento HIIT nas funções cerebrais.

9.2 Artigo 2 – HIIT e sintomas depressivos

Effect of 12 sessions of high-intensity interval training (HIIT) on depressive symptoms among high-school students: a cluster-randomized trial

Artigo publicado pela revista Mental Health and Physical Activity

Qualis: A2 (Quadriênio 2021-2024)

Fator de impacto: 3.1

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2026.100779>



ScienceDirect

Journals & Books

Help

Search



Access through Federal University of Rio...

Purchase PDF

Other articles

Article preview

Abstract

Introduction

Section snippets

References (21)



Mental Health and Physical Activity

Volume 30, March 2026, 100779

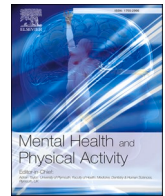


Effect of 12 sessions of high-intensity interval training (HIIT) on depressive symptoms among high-school students: a cluster-randomized trial

Vithória Oleiro ^a , Eduardo Gauze Alexandrino ^a ,

Yuri da Gama Rodrigues ^a , Pâmela Moraes Volz ^b , Samuel Carvalho Dumith

^a



Effect of 12 sessions of high-intensity interval training (HIIT) on depressive symptoms among high-school students: a cluster-randomized trial

Vithória Oleiro^{a,*}, Eduardo Gauze Alexandrino^a, Yuri da Gama Rodrigues^a,
Pâmela Moraes Volz^b, Samuel Carvalho Dumith^a

^a Postgraduate Program in Health Sciences, Faculty of Medicine, Federal University of Rio Grande, Rio Grande, RS, Brazil

^b Postgraduate Course in Applied Behavior Analysis Intervention for Autism and Intellectual Disability, Child Behavior Institute of Miami, Brazil

ARTICLE INFO

Keywords:
Mental health
Physical education
Training
Adolescents

ABSTRACT

Background: Depression is a significant mental health concern in adolescents (global prevalence of 3.4%). High-intensity interval training (HIIT) is an effective nonpharmacological strategy for reducing depressive symptoms, but Brazilian school-based studies scarce. This study examined the effect of 12 HIIT sessions on depressive symptoms among high school students.

Methods: This was a cluster-randomized trial involved 192 adolescents (15–17 years) from a public school in Rio Grande, RS, Brazil. Classes were cluster-randomized (1:2) to intervention ($n = 2$) or control ($n = 4$). The intervention consisted of 12 brief HIIT sessions (10 min each, twice weekly) over six weeks, with intensity based on MAS. Depressive symptoms were assessed using the DASS-Y scale before and after intervention. Statistical analyses used linear and Poisson regression, adjusted for sex, age, asset index, physical activity, social media use, VO2max, and baseline score.

Results: The final sample was 176 participants (7.8% attrition). Post-intervention, a mean difference of -2.25 points (95% CI: -4.37 to -0.12 ; $p = 0.038$) was observed in depressive symptom scores between groups. The intervention group had a 52% greater probability of score reduction (PR = 1.52; 95% CI: 1.05 to 2.19; $p = 0.025$) and an 85% greater probability (PR = 1.85; 95% CI: 1.02 to 3.34; $p = 0.041$) of improvement in depressive-symptom classification. Sensitivity analysis revealed a dose-response effect, greater perceived effort associated with larger improvements.

Conclusions: Short-duration HIIT implemented in a school setting was associated with reductions in depressive symptoms in adolescents, with effects dependent on perceived intensity. These findings suggest that intervention is feasible for promoting adolescent mental health.

1. Introduction

Mental health disorders represent a growing challenge among adolescents, affecting their quality of life, school performance, and prospects for lifelong development. Globally, it is estimated that approximately 14.3% of young people between the ages of 10 and 19 have mental health problems, with depression (3.4%) being particularly prevalent among adolescents aged 15 to 19 (World Health Organization, 2024a). The factors that have contributed most to the increase in disability-adjusted life-years (DALYs) in recent years (2010–2023) have been anxiety disorders and depression (Global Burden of Disease Study 2023 Collaborators, 2025). In the Brazilian context, there are no

national studies using standardized mental health measures are available for high school students. A recent meta-analysis with university students reported a depression prevalence of 28.5% (Demenech et al., 2021), representing the closest national evidence available despite referring to an older population.

Given this scenario, regular physical activity is recommended by the World Health Organization (2024b) as an effective non-pharmacological strategy to reduce the impact of mental disorders, especially depressive symptoms, promoting the physical, cognitive, and mental health of young people. In this context, the school environment emerges as a privileged space for the implementation of interventions that promote the engagement of adolescents in healthy practices (Yuksel et al., 2020).

* Corresponding author. Visconde de Paranaguá Street, 102 Room 425, Rio Grande, Rio Grande do Sul, 96200-190, Brazil.

E-mail addresses: vithoriaoleiro@gmail.com (V. Oleiro), eduardogauze@hotmail.com (E.G. Alexandrino), yuridagamarodrigues@hotmail.com (Y. da Gama Rodrigues), pammi.volz@gmail.com (P.M. Volz), scdumith@yahoo.com.br (S.C. Dumith).

<https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2026.100779>

Received 17 December 2025; Received in revised form 10 April 2026; Accepted 4 May 2026

Available online 9 May 2026

1755-2966/© 2026 Elsevier Ltd. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

High-intensity interval training (HIIT) has been shown to be effective in improving various markers of physical and mental health in this population (Costigan et al., 2016; Martland et al., 2022). More specifically, HIIT has demonstrated significant benefits in reducing depressive symptoms in adolescents and healthy individuals (Tao et al., 2024). Protocols with sessions lasting less than 10 min, performed 2 to 3 times a week, have shown positive effects on depressive symptoms (Costigan et al., 2016). In studies lasting more than 7 weeks, an improvement in mental well-being and a moderate reduction in depressive symptoms were observed when compared to inactive control groups; however, these effects were not found when compared to active control groups (Martland et al., 2022).

Despite advances, important gaps remain, such as the predominance of studies in developed countries and the limited evaluation of psychological aspects as primary outcomes (Alves et al., 2021; Leahy et al., 2020). Furthermore, specifically in Brazil, research on the effects of HIIT on depression in adolescents is still scarce (De Souza et al., 2024), with few studies addressing its applicability in schools and the local socioeconomic and cultural reality.

Given this, considering the growing prevalence of depressive symptoms in adolescents and the need for effective and applicable health promotion strategies in the school context, this article aims to verify the effect of a 12-session HIIT intervention on depressive symptoms in high school adolescents.

2. Methods

2.1. Study design

This is a cluster-randomized trial with two arms (intervention and control) conducted at a public secondary school in the municipality of Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brazil, in 2024. The study followed the recommendations of Consort (Hopewell et al., 2025) and was registered and approved in the Brazilian Clinical Trials Registry (RBR-733y6zq).

2.2. Participants, randomization and blinding

The study participants were students regularly enrolled in six 10th-grade classes at the Federal Institute of Education, Science, and Technology of Rio Grande do Sul (IFRS). A 1:2 randomization was performed to increase the power of the study and include all second-year students at the institute. Thus, the classes were randomly allocated, by simple drawing of sealed envelopes, into two groups: intervention group ($n = 2$) and control group ($n = 4$). This randomized study was evaluator blinded. The researchers responsible for data collection (baseline and post-intervention assessments) and the researcher who conducted the statistical analysis were unaware of group allocation. Blinding of the researchers who delivered the intervention was not feasible due to the nature of the protocol. All students who attended physical education (PE) classes and were able to practice physical exercises were considered eligible, except those with medical limitations or physical disability reports. These students participated in the intervention with adaptations but were excluded from the statistical analyses. Students aged 18 years or older were also excluded, as the study focused on adolescents.

2.3. Intervention

The intervention group participated in 12 high-intensity interval training (HIIT-short) sessions, held twice a week over six weeks, lasting 10 min per session and always at the beginning of physical education classes. Although each session included brief warm-up and cool-down periods as part of the regular PE class structure, only the 10-min HIIT stimulus was considered the intervention exposure, as these components are not considered part of the HIIT stimulus itself. The protocol followed progressive intensity principles based on maximum aerobic speed (MAS), previously estimated by the 20-m “Shuttle Run” test (Léger &

Lambert, 1982). MAS was used to prescribe and individualize the HIIT-short protocol, heart rate monitors (Polar H10) provided real-time feedback to ensure that students reached the intended high-intensity domain, and the rating of perceived exertion (RPE) was collected at the end of each session as a subjective measure of effort. The short HIIT protocol consisted of work intervals ranging from 15 to 30 s with rest intervals of 15 to 30 s, performed at intensities between 110% and 120% of MAS. The short HIIT sessions were based on short runs in which participants (divided into groups according to their MAS) had to reach a marker. A detailed description of the complete protocol has been reported previously (Oleiro et al., 2025).

The control group continued with their usual physical education classes with the activities proposed by the teachers in charge, without any intervention from the researchers, focusing on body gymnastics and physical conditioning content that was also developed with the intervention group classes after the short HIIT sessions.

2.4. Study variables

The outcome of depressive symptoms was measured using the Depression, Anxiety, and Stress Scale for adolescents (DASS-Y). The scale consists of 21 items subdivided into seven items for depression, anxiety, and stress. The cut-off points for depression are: normal (0 to 9 points), mild (10 to 13 points), moderate (14 to 20 points), severe (21 to 27 points), and extremely severe (≥ 28 points). The questionnaire was administered two weeks before the start of the intervention and for two weeks after the intervention, during the physical education class of each respective class.

The adjustment variables were self-reported sex (male/female), age in full years, and the asset index (divided into quartiles) was constructed based on the number of items in the residence (air conditioning, bathroom, car, motorcycle, computer, dryer, and freezer) and whether there was a cleaning professional in the home. All of these variables had a coefficient above 0.25 in the covariance matrix, with the first component explaining 33.6% of the variability of all variables. The level of physical activity before the intervention was measured using a standardized questionnaire (adapted from the National School Health Survey), in which students who scored ≥ 300 min/week were considered active, and the time spent on social media per day was self-reported and categorized as < 2 h/day, 2–4 h/day, and > 4 h/day. Cardiorespiratory fitness was estimated by VO_{2max} , expressed in $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$, calculated from the maximum aerobic running speed (speed in km/h) obtained through the 20-m “Shuttle Run” test (Léger & Lambert, 1982) and age (in years). The initial score for depressive symptoms measured by the DASS-Y instrument was also used as an adjustment variable.

2.5. Statistical analysis

The database containing the information from the self-administered questionnaires was digitally transferred to Excel and then to the statistical software Stata 18.0, where the study analyses were performed according to the intention-to-treat principle, considering all participants according to their original allocation group, regardless of their level of adherence to the intervention. Initially, descriptive analyses were conducted in which categorical variables were presented using absolute and relative frequencies and continuous variables using means and standard deviations (SD).

To assess the effect of the intervention on the continuous score of depressive symptoms, linear regression models with crude and adjusted estimates were used, presenting the regression coefficient (β) and 95% confidence intervals (95% CI). The reduction in the score and the change in the classification of depressive symptoms (categorical variables) were analyzed using Poisson regression models with robust variance, presenting the prevalence ratios (PR) and 95% CI.

Additionally, a sensitivity analysis was conducted considering the subjective perception of effort measured by the modified Borg CR10

Scale (Foster et al., 2001), comparing the self-reported level of effort in quartiles versus the control group. For two-tailed tests, a significance level of 5% was adopted in all analyses.

3. Results

The total sample for the study consisted of 200 students. Of these, 8 (6 in the control group and 2 in the intervention group) were aged 18 or older, so the denominator for this study was 192 students (132 in the control group and 60 in the intervention group). The final study sample included 176 participants, with a loss rate of 8.3% (16 participants: 9 in the control group and 7 in the intervention group). Of these, 123 adolescents (69.9%) were in the control group and 53 (30.1%) were in the intervention group (Fig. 1).

Adherence to the HIIT protocol was 75.5%, considering participants who completed at least eight sessions ($\geq 66\%$ of the planned sessions). Regarding exercise intensity, the mean RPE reported across sessions was 6.9 (SD = 1.4). The average heart rate during the HIIT stimulus was 177 bpm (SD = 10), corresponding to 97% of age-predicted HRmax (SD = 4). Regarding sociodemographic and adjustment characteristics, the distribution by sex was relatively higher for females (53.4%) with a mean age of 16.1 (SD = 0.4), however, differences were observed between the groups by sex and age ($p = 0.03$ and $p = 0.34$, respectively). The asset index showed a similar distribution between quartiles, with only 13.1% of adolescents being active (≥ 300 min/week) before the intervention and 27.3% using social media for >4 h/day. The mean VO2max at baseline was 35.1 (SD = 4.8) ml.kg⁻¹.min, and the mean overall score on the instrument (DASS-Y) at baseline was 14 points (SD = 10.9) which corresponds to the moderate symptom category (Table 1). There was no change in the mean score for depressive symptoms for the entire sample between the pre- and post-intervention periods, with a mean score of 10.1 in both phases. In the bivariate analysis by group, the pre-intervention score was 9.7 (SD = 9.2) in the control group and 11.1 (SD = 10.4) in the intervention group, with a mean difference of 1.4 points, but without statistical significance ($p = 0.35$). After HIIT, the control group had a score of 10.1 (SD = 8.2) and the intervention group had a score of 9.9 (SD = 9.3) ($p = 0.88$).

Considering the depressive symptom score, 65 young people (36.9%) showed a reduction in these symptoms after the intervention. Regarding changes in the classification of depressive symptoms, small changes were observed between the pre- and post-intervention phases (Fig. 2). In total, 39 young people (22.2%) had a decrease in the classification of these symptoms.

In the crude linear regression analysis, the intervention group

Table 1

Characteristics of the sample of young people from IFRS – Rio Grande campus, 2024 (n = 176).

Variable	n (%) or Mean $\pm$ SD		P value
	Intervention	Control	
Age	16.3 $\pm$ 0.4	16.1 $\pm$ 0.5	0.034 ^a
Sex			0.033 ^b
Male	32 (59.3)	50 (41.0)	
Female	22 (40.7)	72 (59.0)	
Asset index			0.393 ^b
Q1	15 (27.8)	30 (24.5)	
Q2	11 (20.4)	33 (27.1)	
Q3	17 (31.4)	26 (21.3)	
Q4	11 (20.4)	33 (27.1)	
Physical activity (≥ 300 min/week)			0.635 ^b
No	46 (85.2)	107 (87.7)	
Yes	8 (14.8)	15 (12.3)	
Use of social media			0.280 ^b
≤ 2 h/day	30 (55.6)	52 (42.6)	
2-4h/day	11 (20.4)	35 (28.7)	
>4 h/day	13 (24.0)	35 (28.7)	
VO2max baseline	35.3 $\pm$ 4.6	34.9 $\pm$ 4.8	0.641 ^a
DASS-Y baseline	12.8 $\pm$ 10.5	14.5 $\pm$ 11.2	0.347 ^a

SD = Standard Deviation.

^a One-way ANOVA.

^b Fisher's Exact Test.

showed a mean difference of -1.64 (95% CI = $-4.00; 0.71$; $p = 0.171$) points in the depressive symptom score compared to the control group. After adjustments, the mean difference increased to -2.25 (95% CI = $-4.37; -0.12$; $p = 0.038$) points less compared to the control group. This indicates that the intervention effect became evident only after statistical adjustment. Regarding the reduction in depressive symptom scores, the crude Poisson regression analysis showed that the intervention group was 41% more likely to reduce symptoms (PR = 1.41; 95% CI = 0.96; 2.07; $p = 0.079$) compared to the control group. In the adjusted analysis, this probability increased to 52% (PR = 1.52; 95% CI = 1.05; 2.19; $p = 0.025$).

Regarding the change in the classification of depressive symptoms, the crude Poisson regression analysis indicated that the intervention group had a 57% higher probability of reducing their symptom category compared to the control group (PR = 1.57; 95% CI = 0.90; 2.73; $p = 0.109$). In the adjusted model, the intervention was associated with an 85% higher probability of reduction in the classification of depressive symptoms when compared to the control group (PR = 1.85; 95% CI = 1.02; 3.34; $p = 0.041$) (Table 2).

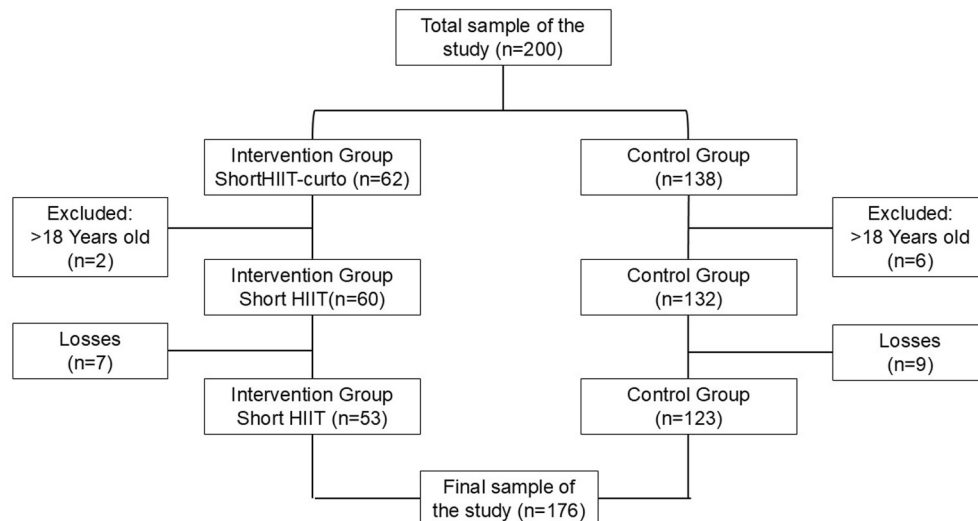


Fig. 1. Participant flowchart.

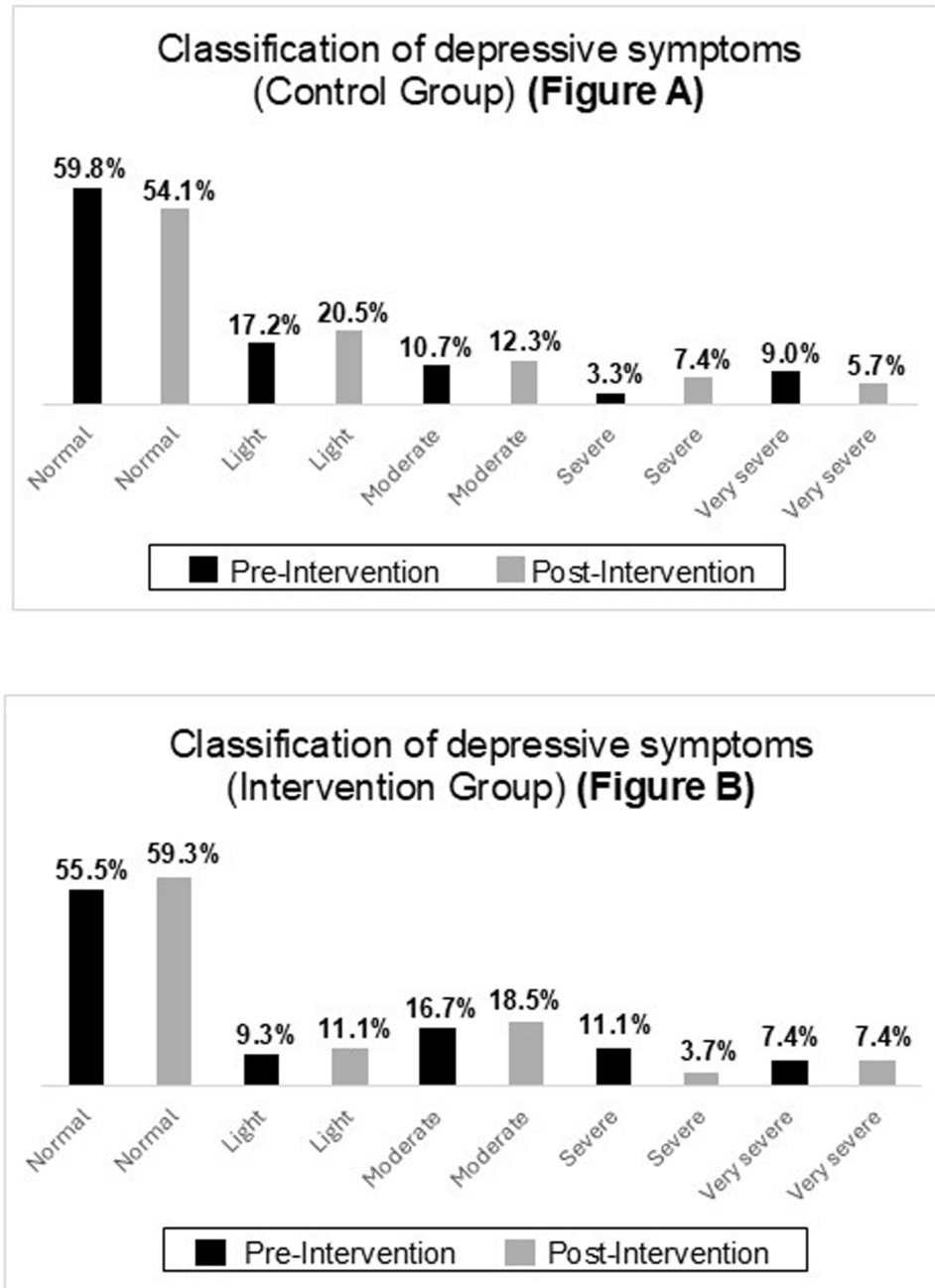


Fig. 2. Classification of depressive symptoms before and after intervention in the control group (A) and intervention group (B) (n = 176).

Table 2

Crude and adjusted analysis of score difference, score reduction, and reduction in the classification of depressive symptoms among young people at IFRS – Rio Grande campus, 2024 (n = 176).

Variable	Crude Analysis		Adjusted analysis	
	PR or β (95%CI)	P-value	PR or β (95%CI)	P-value
Difference in depressive symptom scores from pre- to post-intervention				
Intervention	-1.64 (-4.00; 0.71)	p=0.171	-2.25 (-4.37; -0.12)	p=0.038
Reduction in depressive symptom scores after intervention				
Intervention	1.41 (0.96; 2.07)	p=0.079	1.52 (1.05; 2.19)	p=0.025
Reduction in the classification of depressive symptoms				
Intervention	1.57 (0.90; 2.73)	p=0.109	1.85 (1.02; 3.34)	p=0.041

β = Regression coefficient; PR = Prevalence ratio; 95% CI = 95% confidence interval.

The sensitivity analysis considering subjective perception of effort, measured by the Borg Scale, was conducted using adjusted models. The mean RPE values for each quartile were Q1 = 5.0 (SD = 1.2), Q2 = 6.7 (SD = 0.3), Q3 = 7.4 (SD = 0.2), and Q4 = 8.4 (SD = 0.5). It was observed that the intervention was associated with a more pronounced difference in the reduction of depressive symptoms among those students who reported greater perceived effort. Young people in the highest quartile of the Borg scale had an average of 4.5 (95% CI = -8.82; -0.22; p = 0.039) a lower depressive symptom score compared to the control group, while in the other quartiles the difference ranged from 0.5 to -1.5 points (no statistical difference compared to the control group). In addition, the probability of reduced depressive symptoms was approximately twice as high among students who reported greater perceived effort (PR = 2.06; 95% CI = 1.16; 3.64; p = 0.012) compared to the control group, with no significant difference for the other groups.

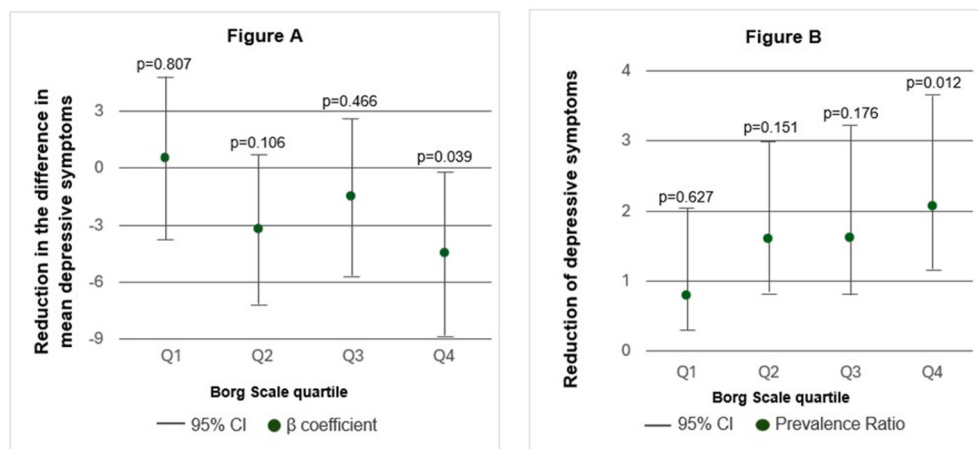


Fig. 3. Mean difference in score (A) and probability of reduction in depressive symptoms (B) according to Borg Scale quartiles ($n = 162$).

(Fig. 3).

Additionally, a sensitivity analysis restricted to adolescents who presented $\geq$ mild depressive symptoms at baseline ($n = 67$) showed that the direction of the intervention effect was maintained, although the magnitude was attenuated and the association was no longer statistically significant ($PR = 1.50$; $p = 0.080$).

4. Discussion

In this cluster-randomized trial of high school students, a short-duration, high-intensity interval training (HIIT-short) school protocol, consisting of twelve 10-min sessions conducted twice a week, was associated with a significant improvement in depressive symptoms. Specifically, in the adjusted analysis, the intervention reduced the depression score by an average of -2.25 points compared to the control group (95% CI = -4.37 ; -0.12 ; $p = 0.038$) and increased the probability of a reduction in the score ($PR = 1.52$; 95% CI = 1.05 ; 2.19 ; $p = 0.025$) and improvement in symptom classification ($PR = 1.85$; 95% CI = 1.02 ; 3.34 ; $p = 0.041$). Although this adjusted mean reduction is statistically significant, its clinical interpretation remains uncertain. To our knowledge, no minimal clinically important difference (MCID) has been established for the DASS-Y, so this change should be interpreted in terms of population-level or preventive relevance rather than individual clinical impact.

It is important to note that no significant associations were found for anxiety and stress outcomes (data not shown), indicating a different response to the intervention in the DASS-Y domains. The sensitivity analysis showed a dose-response effect, in which adolescents in the highest quartile of the Borg Scale had a more pronounced mean reduction ($\beta = -4.5$; 95% CI = -8.82 ; -0.22 ; $p = 0.039$) and a higher probability of improvement ($PR = 2.06$; 95% CI = 1.16 ; 3.64 ; $p = 0.012$), while those with lower perceived exertion showed values very similar to those observed in the control group. This finding suggests that the intensity actually performed may have been decisive for the magnitude of the effect. However, because perceived effort is a subjective, post-exercise measure, it may also reflect factors such as motivation, engagement, or baseline fitness, and therefore the dose-response pattern should be interpreted with caution.

Our findings are consistent with robust evidence from systematic reviews and meta-analyses that have demonstrated the effectiveness of physical exercise in reducing depression in adolescents (Li et al., 2023; Wang et al., 2022). The meta-analysis by Wang et al. (2022) showed that exercise, in general, significantly reduces depressive symptoms in adolescents, with a moderate effect size. Similarly, Li et al. (2023) observed that different types of exercise (aerobic, resistance, and group training) are effective, although aerobic exercise stands out as having the greatest

impact. These findings suggest that multiple forms of physical activity can be effective and that the choice should consider feasibility and acceptance in the target population.

The present study contributes by demonstrating that even a brief HIIT protocol, performed in a school setting, is sufficient to promote measurable mental health benefits. The specific literature on HIIT in adolescents reinforces the applicability of short protocols in school environments. The review by Duncombe et al. (2022) highlights that HIIT can be successfully implemented in schools, even in the face of curricular time constraints, promoting improvements in cardiorespiratory fitness and well-being. More recently, Li and Zhou (2025) showed that HIIT reduced negative affect (depression, tension, and anger) and increased self-esteem in adolescents, directly corroborating our findings. The brief, high-intensity format, which can be adapted to class time, seems to be particularly suitable for this population.

The role of subjective perception of effort (SPE) deserves special mention in our results. We observed that adolescents in the highest SPE quartile experienced significant benefits, reinforcing the idea of a dose-response effect. Malik et al. (2018) demonstrated that although HIIT is perceived as more intense at the time of practice, it can generate greater post-exercise pleasure compared to continuous moderate-intensity exercise. This positive affective response may promote adherence and enhance the effects of exercise on mental health. Thus, monitoring SPE can be an important strategy both for adjusting intensity and for predicting engagement and psychological benefits. This observation may also indicate a limitation of the study, i.e., if all participants had adhered to the recommended HIIT intensity and, consequently, had a higher SPE, the overall effects found could have been even more pronounced. As an additional sensitivity analysis (data not shown), we restricted the sample to participants who achieved high-intensity effort during HIIT sessions, defined as spending more than 30% of the session time in heart-rate zone 5 ($\geq 95\%$ of age-predicted HRmax). The intervention effect remained significant and slightly stronger in this subgroup ($PR = 1.59$; 95% CI = 1.08 ; 2.35), suggesting that the benefits were more pronounced among adolescents who completed HIIT as intended.

The reduction in depressive symptoms observed with HIIT may be related to different mechanisms that act in a complementary manner. High-intensity exercise is known to induce physiological and psychological adaptations that contribute to mental health. Among these effects, the improvement in cardiorespiratory fitness (VO_{2max}), often reported in HIIT programs, stands out and has been associated with lower levels of depressive symptoms. Alves Donato et al. (2021), in a systematic review and meta-analysis with children and adolescents, demonstrated an inverse association between cardiorespiratory fitness and depressive symptoms, reinforcing the hypothesis that the characteristic intensity of HIIT may be particularly effective in inducing

physiological and neurobiological adaptations related to mental health.

The study has some limitations. Despite cluster randomization, we observed baseline differences between groups, particularly in sex and age distribution. Although these variables were included as covariates in our adjusted models to control for their potential confounding effects, such differences are a relevant methodological consideration in cluster-randomized designs with a limited number of randomization units. Thus, the interpretation of the results should consider this initial heterogeneity. The intensity of the effort may not have been homogeneous among participants, which explains why only those with a higher subjective perception of effort showed relevant benefits. Subjective perception of effort has inherent limitations, and objective anchors such as %HRmax or percentage of peak velocity can provide more precise indicators of exercise intensity in future studies. If there had been greater adherence to the intensity proposed in our protocol, the effects would likely have been more pronounced.

The total intervention time (6 weeks) and the reduced number of sessions may have limited the magnitude of the effects. In addition, when the analysis was restricted to adolescents who presented $\geq$ mild depressive symptoms at baseline, the direction of the effect was preserved but the association was no longer statistically significant, likely due to the reduced sample size. This suggests that the study may have been underpowered to detect effects within this subgroup. Furthermore, the study was conducted in a single high school, which restricts its generalization to other populations.

Despite these limitations, our results have important practical implications. Brief HIIT interventions can be feasibly incorporated into physical education classes, promoting not only physical fitness but also mental health in adolescents. Considering the growing prevalence of depressive symptoms in this age group, accessible and low-cost strategies such as school-based HIIT represent a relevant opportunity for health promotion.

Future directions include evaluating the sustainability of effects over longer follow-up periods (Li et al., 2023), replicating the intervention in different school settings, and testing varying protocols of intensity, duration, and frequency. In addition, studies that explore physiological and psychosocial mechanisms in an integrated manner may deepen our understanding of how HIIT contributes to the reduction of depressive symptoms in adolescents.

5. Conclusion

This cluster-randomized trial suggests that 12 sessions of short HIIT, implemented in a school setting, may help reduce depressive symptoms in adolescents, with additional indications of a dose-response effect associated with subjective perception of effort. No associations were observed for anxiety and stress, suggesting possible specificity of effects and pointing to the need for future investigations with longer duration and different protocols. Despite limitations such as the study being conducted in a single school and the heterogeneity in perceived intensity, the findings reinforce the feasibility and potential of HIIT as a practical, low-cost strategy applicable in physical education classes. The adoption of brief, intense interventions in the school environment may contribute to promoting the mental health of adolescents.

CRedit authorship contribution statement

Vithória Oleiro: Writing – review & editing, Writing – original draft, Methodology, Investigation, Conceptualization. **Eduardo Gauze Alexandrino:** Writing – review & editing, Methodology, Investigation. **Yuri da Gama Rodrigues:** Writing – review & editing, Methodology, Investigation. **Pâmela Moraes Volz:** Writing – review & editing, Supervision, Conceptualization. **Samuel Carvalho Dumith:** Writing – review & editing, Supervision, Funding acquisition, Formal analysis, Data curation, Conceptualization.

Funding

This study was funded by Research Support Foundation of the State of Rio Grande do Sul (FAPERGS), Brazil, under grant number 21/2551-0002003-2.

Declaration of competing interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

Acknowledgments

Vithória Oleiro, Eduardo Gauze Alexandrino, Yuri da Gama Rodrigues are scholarship recipients from the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel - Brazil (CAPES). Funding code 001.

Samuel Carvalho Dumith is productivity researcher fellow at the National Council for Scientific and Technological Development (CNPQ), Brazil.

Data availability

Data will be made available on request.

References

- Alves, A. R., Dias, R., Neiva, H. P., Marinho, D. A., Marques, M. C., Sousa, A. C., Loureiro, V., & Loureiro, N. (2021). High-intensity interval training upon cognitive and psychological outcomes in youth: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5344. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105344>
- Alves Donato, A. N., Waclawovsky, A. J., Tonello, L., Firth, J., Smith, L., Stubbs, B., Schuch, F. B., & Boullousa, D. (2021). Association between cardiorespiratory fitness and depressive symptoms in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 282, 1234–1240. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.01.032>
- Costigan, S. A., Eather, N., Plotnikoff, R. C., Hilman, C. H., & Lubans, D. R. (2016). High-intensity interval training for cognitive and mental health in adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(10), 1985–1993. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000993>
- De Souza, M. C., De Souza Domingues, M. R., Cordeiro, F. B., Da Rocha, R. W. G., Da Silva, L. M., Da Costa, V. O., De Leão, E. R. L. P., Bento-Torres, N. V. O., & Bento-Torres, J. (2024). HIIT na sala de aula: potencial transformador das pausas ativas para saúde, cognição e educação escolar. *Revista Caderno Pedagógico*, 21(13), Article e12749. <https://doi.org/10.54033/cadpedv21n13-411>
- Demenech, L. M., Oliveira, A. T., Neiva-Silva, L., & Dumith, S. C. (2021). Prevalence of anxiety, depression and suicidal behaviors among Brazilian undergraduate students: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 282, 147–159. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.12.108>
- Duncombe, S. L., Barker, A. R., Bond, B., Earle, R., Varley-Campbell, J., Vlachopoulos, D., Walker, J. L., Weston, K. L., & Stylianou, M. (2022). School-based high-intensity interval training programs in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 17(5), Article e0266427. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266427>
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., Doleshal, P., & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(1), 109–115. <https://doi.org/10.1519/00124278-200102000-00019>
- Global Burden of Disease Study 2023 Collaborators. (2025). Burden of 375 diseases and injuries, risk-attributable burden of 88 risk factors, and healthy life expectancy in 204 countries and territories, including 660 subnational locations, 1990–2023: A systematic analysis for the global burden of disease study 2023. *The Lancet*, 406(10513), 1873–1922. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(25\)01637-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)01637-X)
- Hopewell, S., Chan, A. W., Collins, G. S., Hróbjartsson, A., Moher, D., Schulz, K. F., Tunn, R., Aggarwal, R., Berkwits, M., Berlin, J. A., Bhandari, N., Butcher, N. J., Campbell, M. K., Chidebe, R. C. W., Elbourne, D., Farmer, A., Fergusson, D. A., Golub, R. M., Goodman, S. N., Hoffmann, T. C., ... Boutron, I. (2025). CONSORT 2025 statement: Updated guideline for reporting randomized trials. *Nature Medicine*, 31(6), 1776–1783. <https://doi.org/10.1038/s41591-025-03635-5>
- Leahy, A. A., Mavilidi, M. F., Smith, J. J., Hilman, C. H., Eather, N., Barker, D., & Lubans, D. R. (2020). Review of high-intensity interval training for cognitive and mental health in youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 52(10), 2224–2234. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000002359>
- Léger, L. A., & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO2 max. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 49(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/BF00428958>

- Li, Y.-T., & Zhou, Y. (2025). Experimental research of impact on psychological state for adolescents with high-intensity interval training intervention. *Frontiers in Psychology*, 16, Article 1567003. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1567003>
- Li, J., Zhou, X., Huang, Z., & Shao, T. (2023). Effect of exercise intervention on depression in children and adolescents: A systematic review and network meta-analysis. *BMC Public Health*, 23(1), 1918. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16824-z>
- Malik, A. A., Williams, C. A., Weston, K. L., & Barker, A. R. (2018). Perceptual responses to high- and moderate-intensity interval exercise in adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 50(5), 1021–1030. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001508>
- Martland, R., Korman, N., Firth, J., Vancampfort, D., Thompson, T., & Stubbs, B. (2022). Can high-intensity interval training improve mental health outcomes in the general population and those with physical illnesses? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 56(5), 279–291. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-103984>
- Oleiro, V., Alexandrino, E. G., Rodrigues, Y. da G., Almeida, B. P. de, Freitas, M. P. S. de, Volz, P. M., Castro, Y. M., Zabisky, C., Corrêa, L. Q., Rodrigues, R., Silva, M. P. da, Costa, E. C., Boscolo Del Vecchio, F., & Dumith, S. C. (2025). Efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade em diferentes desfechos em saúde de escolares do ensino médio do sul do Brasil: protocolo de um ensaio randomizado por cluster. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 30, 1–12. <https://doi.org/10.12820/rbafs.30e0393>
- Tao, Y., Lu, J., Lv, J., & Zhang, L. (2024). Effects of high-intensity interval training on depressive symptoms: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Psychosomatic Research*, 180, Article 111652. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2024.111652>
- Wang, X., Cai, Z.-D., Jiang, W. T., Fang, Y.-Y., Sun, W.-X., & Wang, X. (2022). Systematic review and meta-analysis of the effects of exercise on depression in adolescents. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 16(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s13034-022-00453-2>
- World Health Organization. (2024a). Adolescent mental health. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>
- World Health Organization. (2024b). Physical activity. WHO. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Yuksel, H. S., Şahin, F. N., Maksimovic, N., Drid, P., & Bianco, A. (2020). School-based intervention programs for preventing obesity and promoting physical activity and fitness: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 347. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010347>

9.3 Artigo 3 – HIIT e percepção do sentido da vida

Impact of a High-Intensity Interval Training (HIIT) intervention on perceptions of meaning life among school-aged adolescents: a cluster-randomized trial

Artigo será submetido no Brazilian Journal of Psychiatry

Qualis: A2 (Quadriênio 2021-2024)

Fator de impacto: 2.9

Instruções para publicação: <https://www.bjp.org.br/instructions-for-authors>

Impact of a High-Intensity Interval Training (HIIT) intervention on perceptions of meaning life among school-aged adolescents: a cluster-randomized trial

Vithória Oleiro

Yuri da Gama Rodrigues

Eduardo Gauze Alexandrino

Pâmela Moraes Volz

Samuel Carvalho Dumith

Abstract

Objective: A lack of meaning in life is an indicator of hopelessness and risk of suicidal ideation. This study evaluated the impact of a short-term High-Intensity Interval Training (HIIT) intervention on the perception of meaning in life among school-aged adolescents.

Methods: A cluster-randomized trial (2024) was conducted at a Brazilian public high school with 176 adolescents (ages 15-17). The intervention group (n = 53) participated in 12 HIIT sessions (10 minutes, twice a week, for 6 weeks), while the control group (n = 123) attended regular physical education classes. The outcome, perception of the meaning of life, was assessed using the last question of the Depression, Anxiety, and Stress Scale for adolescents (DASS-Y). We used ANOVA and Poisson and multinomial logistic regressions adjusted for sex, age, asset index, physical activity, social media use, and baseline BMI.

Results: The prevalence of a lack of meaning in life decreased in the intervention group (23.7% to 7.4%) and increased in the control group (11.4% to 13.0). The

intervention group showed a significantly greater mean reduction in scores compared to the control group (-0.37 vs. 0.02; $p = 0.006$) and a 90% higher probability of improvement (adjusted PR = 1.90; 95% CI: 1.03 to 3.48; $p = 0.038$). The trajectories indicated a predominant improvement in the intervention group and a trend toward worsening in the control group.

Conclusion: HIIT demonstrated benefits in adolescents' perception of meaning in life. Limitations included assessment of the outcome using a single question and the need for longitudinal studies. Future research could explore underlying mechanisms and application in different contexts.

Keywords: Physical Exercise. Mental Health. Adolescents.

Trial registration: ReBEC: RBR-733y6zq

Introduction

Adolescence is a stage of life characterized by intense physical, psychological, and social changes, which may predispose young people to significant mental health challenges.^{1,2} In the Brazilian context, recent data from the National School Health Survey reveal a concerning scenario, in which the indicator assessing whether life is not worth living showed that 18.5% of adolescents reported feeling this way, with this prevalence being twice as high among girls (25%) as among boys (12%). In the state of Rio Grande do Sul, a prevalence close to that found nationwide was identified, reaching 15.1% of students aged 16 to 17.³

In the context of modern psychology, the meaning of life is understood as the perception of one's own life story and the attribution of value and purpose to human existence.^{4,5} Unlike a philosophical approach, the meaning of life in

psychology is linked to everyday experiences and the healthy development of the individual.⁴ During adolescence, the search for purpose serves as a tool for coping with the intense physical, emotional, and social changes characteristic of this stage, facilitating the exploration of potential and adaptation to the demands of daily life.⁵ It should be noted that, as this is an epidemiological study, the proposed analysis does not use positive psychology instruments to measure the broad existential construct, thus focusing on subjective perception as assessed by a specific item from the Depression, Anxiety, and Stress Scale for Adolescents (DASS-Y).

This perception of a lack of meaning in life should not be reduced to an isolated manifestation but rather recognized as a critical indicator of hopelessness, a psychological construct strongly associated with affective disorders, self-harm behaviors, and the risk of suicidal ideation.^{2,6} Consequently, the identification of profiles characterized by high rumination and high hopelessness has been associated with an elevated risk of suicide attempts among adolescents, underscoring the need for promising interventions that can reduce these risk factors.⁶

Given this scenario, the search for strategies to promote mental health and prevent negative outcomes in adolescents is essential. In this regard, regular physical activity – and in particular High-Intensity Interval Training (HIIT) – has been recognized as an approach yielding positive results in psychological aspects.^{1,7-9} Therefore, HIIT – characterized by brief periods of intense exercise interspersed with recovery periods – offers significant benefits for the physical and mental health of children and adolescents. It has also proven to be time-

efficient, as its effects are like or greater than those of continuous training, yet with a lower total exercise volume and shorter session duration.^{1,8}

Thus, various studies have demonstrated the feasibility and effectiveness of HIIT in school settings, suggesting its potential for large-scale implementation as an accessible tool to improve well-being and cognitive function in young people.^{7,9} Despite growing evidence regarding the effects of HIIT on mental health, its direct impact on the perception of meaning in life has not yet been explored.

However, research on physical activity in general indicates a positive association with a sense of meaning in life, suggesting that engagement in exercise can serve as a source of stimulation for personal development and life satisfaction.^{10,11} This relationship may be fostered by strengthening the perception of individual capability, which helps young people reflect on their daily experiences.¹¹ Furthermore, the increased life satisfaction resulting from regular physical exercise contributes to the development of a personal sense of purpose.¹⁰

Given this, investigating this relationship may aid in the development of strategies aimed at strengthening hope and purpose in a vulnerable population. Thus, the present study aimed to evaluate the impact of a short-term HIIT intervention on the perception of meaning in life among school-aged adolescents.

Methods

Study Design

This study uses primary data from a cluster-randomized trial with two arms (intervention and control), conducted in 2024 at a public high school in the city of

Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brazil. The methodological design followed the Consort¹² guidelines, was registered and approved in the Brazilian Registry of Clinical Trials (ReBEC: RBR-733y6zq) and approved by the research Ethics Committee of the Federal University of Rio Grande, registration number 5,846,123 (CAAE: 65508322.8.0000.5324).

Participants e Procedures

The study population consisted of students regularly enrolled in the second year of high school at the Federal Institute of Education, Science, and Technology of Rio Grande do Sul (IFRS), and all students capable of performing physical exercises were considered eligible. Participants with medical limitations or documented physical disabilities participated in the intervention with adaptations but were excluded from the statistical analyses, as were students aged 18 or older.

The second year at the institute consisted of a total of six classes, which were randomized in a 1:2 ratio, resulting in two classes assigned to the intervention group and four classes to the control group. The intervention group underwent a short-form HIIT protocol consisting of 12 sessions, held twice a week over six weeks. Each session lasted 10 minutes and was conducted at the beginning of physical education classes. The control group followed the regular curriculum schedule set by their teachers, without any intervention from the researchers. Full details of the study protocol have been previously described.¹³

Study variables

The outcome of this study was the perception of the meaning of life, as assessed by the last question on the Depression, Anxiety, and Stress Scale for

adolescents (DASS-Y). The question “I felt that life had no meaning” had four response options: (0) “It didn’t happen to me this week”, (1) “It happened to me a few times this week”, (2) “It happened to me for most of the week”, and (3) “It happened to me most of the time”, with higher scores indicating a greater perception of a lack of meaning in life.

To assess the change in the perception of meaning in life between the pre- and post-intervention time points, the variable was operationalized in two ways. First, a dichotomous improvement variable was created, indicating whether there was a reduction in the score for this question from pre- to post-intervention; this decrease was interpreted as an improvement in the perception of meaning in life.

In addition, trajectories of change over time were analyzed by categorizing the responses into two levels: absence or low frequency of the perception of a lack of meaning in life (responses 0 and 1) and frequent presence of this perception (responses 2 and 3). Based on this categorization, the pre- and post-test responses were combined, resulting in a trajectory variable with four categories: (0) responses of 0 or 1 at both pre- and post-test (persistent absence), (1) responses of 2/3 in the pre-intervention and responses of 0/1 in the post-intervention (improvement), (2) responses of 0/1 in the pre-intervention and responses of 2/3 in the post-intervention (worsening), and (3) responses of 2/3 in both the pre- and post-intervention (persistence of the perception of a lack of meaning in life).

The adjustment variables used in the statistical analyses were self-reported sex, age in full years, asset index, level of physical activity before the intervention, daily time spent on social media, and Body Mass Index (BMI). Sex

was self-reported and categorized as male or female, and age was considered a continuous variable. The household asset index was constructed based on the presence of items in the home (air conditioning, bathroom, car, motorcycle, computer, dryer, and freezer), as well as the presence of a cleaning professional in the residence. All these variables had coefficients greater than 0.25 in the covariance matrix; the first component was extracted, which explained 33.6% of the total variability. The resulting score was categorized into quartiles.

The level of physical activity prior to the intervention was assessed using a standardized questionnaire (adapted from the National School Health Survey), with students who reported engaging in ≥ 300 minutes of physical activity per week considered physically active. Daily time spent on social media was self-reported and categorized as < 2 hours/day, 2-4 hours/day, and > 4 hours/day. Body Mass Index (BMI) was calculated based on measurements of body weight (in kilograms) and height (in meters), using the formula weight/height^2 (kg/m^2).

Statistical Analysis

The database, consisting of information from the self-administered questionnaires, was initially organized in Microsoft Excel spreadsheets and subsequently exported to the statistical software Stata, version 18.0, where all analyses were performed. The analyses followed the intention-to-treat (ITT) principle, considering participants according to the intervention. Additionally, a per-protocol analysis was conducted to assess the effect of the intervention while accounting for adherence, defining participants in the intervention group who attended at least 8 of the 12 scheduled sessions as adherent. First, descriptive analyses were conducted, with categorical variables presented as absolute and

relative frequencies, and continuous variables described by means and their respective standard deviations (SD).

To assess the effect of the intervention on the change in the question's score between the groups, considering the difference between the pre- and post-intervention time points, analysis of variance (ANOVA) was used. The probability of improvement in the question was investigated using Poisson regression with robust variance to estimate the prevalence ratio (PR) and 95 confidence intervals (CI), through crude and adjusted analyses. Additionally, multinomial logistic regression was used to examine the trajectories of change in the question, estimating the odds ratio (OR) and 95% CI. In all analyses, a significance level of 5% was adopted for two-tailed tests.

Results

The initial study sample consisted of 200 students. Among them, 8 were 18 years of age or older (6 in the control group and 2 in the intervention group) and were therefore excluded from the analyses. Thus, the sample size considered for the study was 192 adolescents, comprising 132 in the control group and 60 in the intervention group. The final sample for this study consisted of 176 participants, considering a dropout rate of 8.3% (16 adolescents: 9 in the control group and 7 in the intervention group). Of these, 123 (69.9%) were in the control group and 53 (30.1%) in the intervention group.

Regarding sociodemographic and adjustment characteristics, most participants were female (53.4%), with a mean age of 16.1 (SD=0.5). Only 21.5% of the students were physically active (≥ 300 minutes/week) before the intervention, while 27.7% reported using social media for more than 4 hours a

day. At baseline, the Body Mass Index (BMI) had a mean of 23.7 (SD=5.4) kg/m² (Table 1).

Table 1. Characteristics of the sample of students at the IFRS – Rio Grande campus, 2024 (n=176).

Variable	n (%) or mean $\pm$ SD		p-value
	Intervention	Control	
Age	16.3 $\pm$ 0.4	16.1 $\pm$ 0.5	0.033*
Sex			0.033**
Male	32 (59.3)	50 (41.0)	
Female	22 (40.7)	72 (59.0)	
Asset index			0.393**
Q1	15 (27.8)	30 (24.5)	
Q2	11 (20.4)	33 (27.1)	
Q3	17 (31.4)	26 (21.3)	
Q4	11 (20.4)	33 (27.1)	
Physical activity ($\geq$ 300 minutes/week)			0.548**
Inactive	17 (31.5)	47 (38.2)	
Not active enough	23 (42.6)	52 (42.3)	
Active	14 (25.9)	24 (19.5)	
Social media use			0.280**
<2 hours/day	30 (55.6)	52 (42.6)	
2-4 hours/day	11 (20.4)	35 (28.7)	
>4 hours/day	13 (24.0)	35 (28.7)	
IMC <i>baseline</i>	23.7 $\pm$ 5.5	23.9 $\pm$ 5.1	0.839*

SD = Standard Deviation

*One-way ANOVA

**Fisher's exact test

Descriptive analysis of the question “I felt that life had no meaning” showed that at baseline, the intervention group had a prevalence of 23.7% of students’ responses indicating some degree of perceived meaninglessness, compared with 1.4% in the control group. However, after the intervention, a marked reduction in prevalence was observed in the intervention group, which dropped to 7.4%, while the control group showed a slight increase in prevalence (13.0%) (Figure 1).

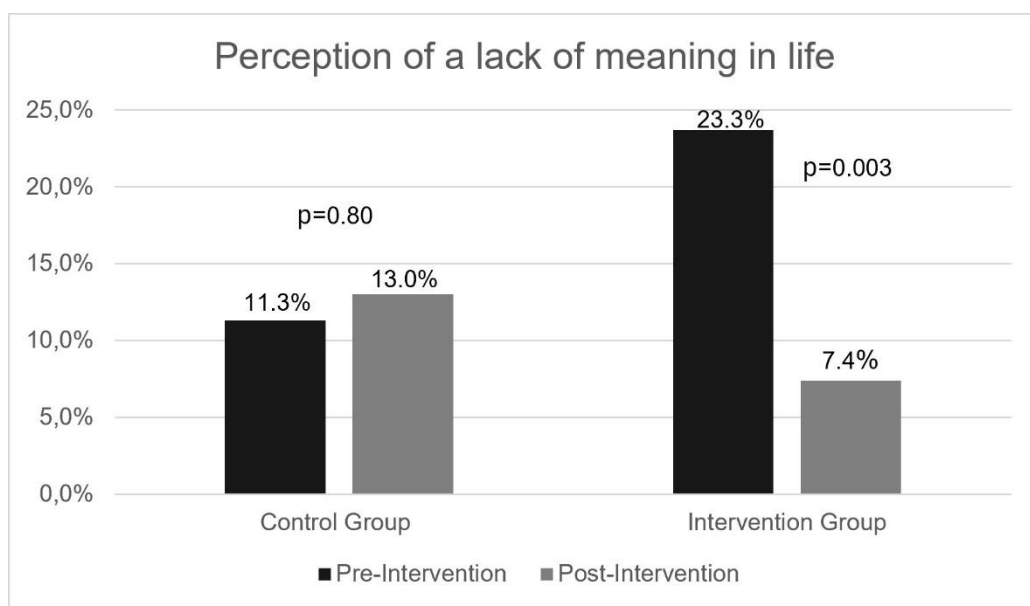


Figure 1. Prevalence of perceived lack of meaning in the lives of schoolchildren before and after the intervention (n=176).

Regarding the reduction in scores on this question, 19.8% of the students showed such a reduction after the intervention, with the intervention group exhibiting a higher prevalence of improvement (27.8%) compared to the control group (16.3%). Regarding the difference in scores on the question, the analysis of variance showed that the intervention group had a mean reduction of -0.37 (SD=0.11), while the control group had a mean of 0.02 (SD=0.08), indicating that this mean difference between the groups was statistically significant (p=0.006).

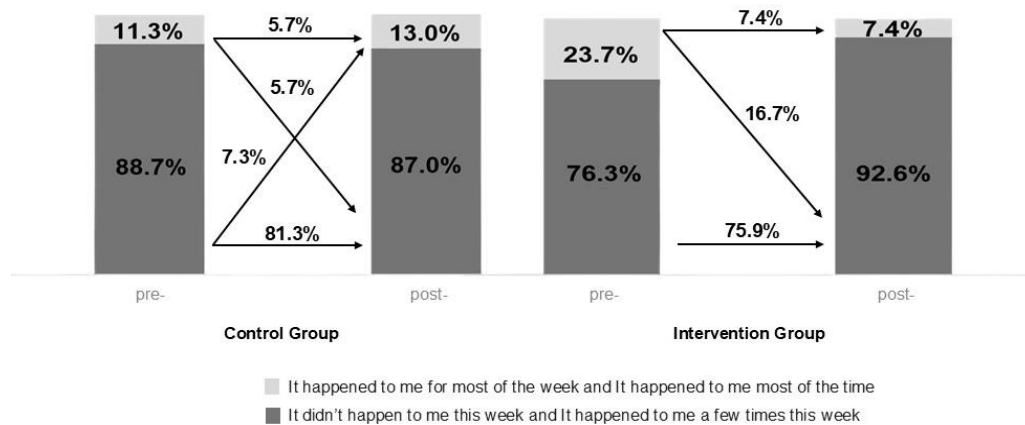


Figure 2. Transition in students' responses to the question, stratified by group (n=176).

In the total sample (n=176), it was observed that 79.7% of the adolescents continued to have no frequent perception of a lack of meaning in life dos (persistent absence), 9.0% showed improvement, 5.1% showed worsening, and 6.2% continued to have frequent perceptions (persistence). When stratified by group, it was found that while the control group showed transitions to categories of greater perception of a lack of meaning in life, the intervention group demonstrated a predominant trend toward improvement, with a higher proportion of students moving from frequent perception to absence or low frequency of this feeling post-intervention (Figure 3).

To assess the effect of the intervention on the probability of improvement in the response to the question, the crude Poisson regression analysis indicated that the intervention group had a 70% higher probability of reducing the score on the question compared to the control group (PR = 1.70; IC95% = 0.94; 3.08; p = 0.075). In the adjusted model, the intervention group had a 90% higher probability

of reducing the question score compared to the control group (PR = 1.90; IC95% = 1.03; 3.48; $p = 0.038$).

Additionally, multinomial logistic regression was used to analyze the trajectories of change in responses to the question. In the crude model, the intervention group was three times more likely to report that a lack of meaning in life was no longer perceived compared to the control group (OR = 3.13; IC95% = 1.09; 8.98; $p = 0.033$). After adjusting the model, this association proved even more robust, with an increased odds ratio in the intervention group compared to the control group (OR = 6.22; IC95% = 1.74; 22.21; $p = 0.005$) (Figure 3).

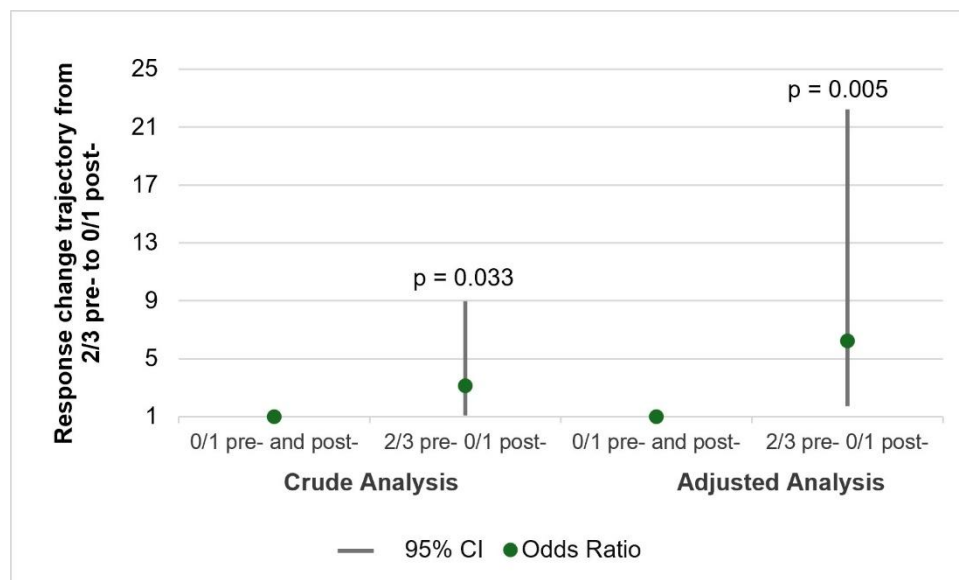


Figure 3. Crude and adjusted analysis of the trajectory of response change among adolescents (n=176). The adjusted model included sex, age, asset index, physical activity level, time spent on social media, and baseline BMI.

When adherence to the intervention was considered (per-protocol analysis), the positive effects of HIIT were even more pronounced. In the crude analysis, participants who adhered to at least 8 sessions were 85% more likely to show a reduction in their score on the question (PR = 1.85; IC95% = 0.99; 3.44; $p = 0.054$) and were three times more likely to transition to no or low frequency of perceiving a lack of meaning in life compared to the control group (OR = 3.22;

IC95% = 1.05; 9.91; $p = 0.041$). In the adjusted model, these effects intensified, with adherent adolescents being twice as likely to show a reduction in their scores (PR = 2.01; IC95% = 1.06; 3.80; $p = 0.031$) and nearly six times more likely to experience a favorable trajectory transition (OR = 5.93; IC95% = 1.54; 22.81; $p = 0.010$).

Discussion

The present study investigated the impact of a High-Intensity Interval Training (HIIT) intervention on the perception of meaning in life among school-aged adolescents. Our findings demonstrated that the short-term HIIT protocol promoted a significant improvement in the perception that life was meaningless. Specifically, participants assigned to the intervention group were more likely to show a reduction in their scores on the assessed item, as well as a more favorable transition from a frequent perception of a lack of meaning to an absence or low frequency of that feeling, compared to the control group.

A key finding of this study was the potentiation of these effects when adherence to the intervention was considered. The per-protocol analysis revealed that adolescents who participated in at least eight HIIT sessions showed even more significant results, with a twofold higher probability of improvement and nearly six times the likelihood of reversing the frequent perception of a lack of meaning in life. This result reinforces the dose-response relationship of the intervention and suggests that continuous engagement in the program is a determining factor for consolidating psychological benefits, supporting the adoption of HIIT as a viable school-based strategy.

It is important to note that the perception that life was meaningless – assessed in this study using the final question of the DASS-Y – refers to the subjective dimension of psychological well-being and not to the broad philosophical or existential construct of the meaning of life. In modern psychology, this perception is intrinsically linked to everyday experiences of emotional well-being and mental health, serving as an indicator of emotional distress.⁴ Thus, the observed improvement reflects a reduction in indicators of psychological distress and a strengthening of the perception of the value of one's own life in the context of adolescents' daily lives.

The literature indicates that hopelessness and a lack of meaning in life are critical predictors of self-harm behaviors and suicide risk among adolescents.^{2,6} Although the present study does not directly assess suicidal ideation, the significant improvement in the perception that life was meaningless in the intervention group suggests that HIIT may act as a protective factor against emotional distress. Evidence indicates that regular physical exercise is associated with reduced hopelessness and increased life satisfaction, factors that lower the risk of negative mental health outcomes.^{10,11}

The positive impact of the intervention can be explained by multifactorial psychosocial mechanisms. By presenting adolescents with intense yet surmountable physical challenges in a short period of time, HIIT provides them with a sense of self-efficacy and a direct experience of perceived competence.¹⁴ This sense of self-efficacy strengthens self-confidence and the perception of control over one's own abilities, which is essential for rebuilding a sense of meaning in one's life.^{10,11} Additionally, this sense of competence, combined with the social support provided by the group setting, has been identified as an

important mechanism through which physical activity protects mental health and improves self-esteem in adolescents.¹⁵ In this sense, the collective nature of the intervention in the school setting promotes social support and a sense of belonging – elements that help adolescents cope with the pressures typical of this stage and find purpose in their social interactions.^{5,11}

In a national context where a significant proportion of Brazilian youth (18.5%) – especially girls (25,0%) – report feeling that life is not worth living, according to recent data from the National School Health Survey,³ the provision of mental health promotion strategies is essential. Some studies have observed positive results from HIIT interventions on outcomes related to depression, anxiety, and inhibitory control, including in more vulnerable populations such as adolescents hospitalized for mental disorders,^{16,17} reinforcing its potential as a tool for primary and secondary prevention. Given this, by promoting psychological and social benefits – such as self-efficacy and emotional regulation¹⁸ – physical exercise, and HIIT in particular, can improve adolescents' relationship with world and with themselves, contributing to greater emotional well-being.^{18,19}

This study has some limitations that should be considered. Although our sample is representative of the school context studied, its size is limited, which may affect the generalizability of the results. The use of a single item from the DASS-Y as the primary outcome measure – while clinically justified by its relevance as an indirect indicator of hopelessness and suicide risk – may not reflect the full scope of adolescents' mental health. Furthermore, the absence of long-term follow-up makes it difficult to assess the sustainability of the intervention's effects. Future studies should explore the replication of these findings in larger and more diverse samples, include direct measures of suicidal

ideation and hopelessness, investigate the effects of HIIT during follow-up periods after the intervention, and analyze possible mediating factors that explain this association.

Conclusion

It can be noted that the practical implications of this study are significant, especially in the context of public and school health. The 10-minute HIIT intervention, conducted in a school setting, proved to be a time-efficient and feasible strategy for improving the perception of meaning in life. Our findings suggest that HIIT can serve as an important alternative for promoting mental health, helping to reduce indicators of hopelessness. Although it is not possible to directly assert the prevention of self-harm behaviors or suicidal ideation based on this study, the results indicate potential for improving overall psychological well-being. Therefore, this study reinforces the importance of integrating high-intensity physical activity programs into the school curriculum as a measure to promote adolescents' mental health and existential well-being.

References

1. Leahy AA, Mavilidi MF, Smith JJ, Hillman CH, Eather N, Barker D, et al. Review of high-intensity interval training for cognitive and mental health in youth. *Med Sci Sports Exerc.* 2020;52(10):2224–34.
2. Mac Giollabhui N, Nielsen J, Seidman S, Olino TM, Abramson LY, Alloy LB. The Development of Future Orientation is Associated with Faster Decline in Hopelessness during Adolescence. *J Youth Adoles.* 2018;47(10):2129–42.
3. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa nacional de saúde do escolar: 2024 [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2026 [acessado em 18 jun. 2026]. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101852.pdf>
4. Vieira GP, Dias ACG. Sentido de vida: compreendendo este desafiador campo de estudo. *Psicol USP.* 2021;32.
5. Mocelin KS de A, Silva D da. Sentido da vida na adolescência: Um estudo narrativo sob a ótica da logoterapia. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação.* 2025;11(10):1654–71.

6. Wang M, Chen S, Gao J, Cheng C, Yang L, Ai H. Latent patterns of rumination and hopelessness on self-harm behaviors in adolescence. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health*. 2026;20(1).
7. Costigan SA, Eather N, Plotnikoff RC, Hillman CH, Lubans DR. High-intensity interval training for cognitive and mental health in adolescents. *Med Sci Sports Exerc*. 2016;48(10):1985–93.
8. Alves AR, Dias R, Neiva HP, Marinho DA, Marques MC, Sousa AC, et al. High-intensity interval training upon cognitive and psychological outcomes in youth: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(10):5344.
9. Martland R, Korman N, Firth J, Vancampfort D, Thompson T, Stubbs B. Can high-intensity interval training improve mental health outcomes in the general population and those with physical illnesses? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2022;56(5):279–91.
10. Guo Y, Qin K, Yu Y, Wang L, Xu F, Zheng Q, et al. Physical exercise can enhance meaning in life of college students: the chain mediating role of self-efficacy and life satisfaction. *Front Psychol*. 2023;14:1306257.
11. Zhang Z, Miao M, Zhang X. Physical activity and meaning in life: A scoping review. *Journal of Happiness Studies*. 2025;26:79.
12. Hopewell S, Chan AW, Collins GS, Hróbjartsson A, Moher D, Schulz KF, et al. CONSORT 2025 statement: updated guideline for reporting randomised trials. *BMJ*. 2025;389:e081123.
13. Oleiro V, Alexandrino EG, Rodrigues Y da G, Almeida BP de, Freitas MPS de, Volz PM, et al. Efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade em diferentes desfechos em saúde de escolares do ensino médio do sul do Brasil: Protocolo de um ensaio randomizado por cluster. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. 2025;30:1–12.
14. Lubans D, Richards J, Hillman C, Faulkner G, Beauchamp M, Nilsson M, et al. Physical activity for cognitive and mental health in youth: A systematic review of mechanisms. *Pediatrics*. 2016;138(3):e20161642.
15. Doré I, Sylvester B, Sabiston C, Sylvestre MP, O'Loughlin J, Brunet J, et al. Mechanisms underpinning the association between physical activity and mental health in adolescence: a 6-year study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2020;17(1):9.
16. Philippot A, Dubois V, Lambrechts K, Grogna D, Robert A, Jonckheer U, et al. Impact of physical exercise on depression and anxiety in adolescent inpatients: A randomized controlled trial. *J Affect Disord*. 2022;301:145–53.
17. Lee JS, Boaf A, Greenham S, Longmuir PE. The effect of high-intensity interval training on inhibitory control in adolescents hospitalized for a mental illness. *Ment Health Phys Act*. 2019;17(100298):100298.
18. Yang X, Lu L. Effects of physical exercise on negative emotions in adolescents: Sequential mediation through psychological benefits and social self-efficacy. *Prev Med Rep*. 2025;58(103231):103231.
19. Wang T, Li W, Deng J, Zhang Q, Liu Y. The influence of physical exercise on negative emotions in adolescents: a meta-analysis. *Front Psychiatry*. 2024;15:1457931.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese de doutorado teve como objetivo principal investigar o efeito do Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (HIIT) na saúde mental (sintomas de depressão, ansiedade e estresse) de escolares do ensino médio por meio de um ensaio randomizado por cluster. Os resultados foram apresentados em três artigos, que contribuíram para a compreensão dos efeitos da intervenção nessa população.

Dessa forma, o primeiro artigo detalhou o protocolo da intervenção de HIIT estabelecendo as bases metodológicas para a condução do estudo. Este protocolo foi de extrema importância para garantir a padronização e a replicabilidade das sessões de treinamento, que consistiu em 12 sessões de HIIT de curta duração (10 minutos realizadas na parte inicial da aula de educação física), duas vezes por semana ao longo de seis semanas, baseadas em corridas curtas com monitoramento da intensidade (VAM para definição da sessão, FC durante a sessão e PSE após a sessão).

Embora a proposta da intervenção fosse investigar os efeitos em três sintomas da saúde mental dos adolescentes, não foram observadas associações significativas para redução da ansiedade e do estresse. Essa ausência de efeito indica que os benefícios do HIIT nesses sintomas podem ser mais específicos, apontando para a necessidade de explorar protocolos diferentes e estratégias complementares para impactar positivamente esses aspectos. Portanto, o segundo artigo explorou o efeito do HIIT sobre os sintomas depressivos em que os resultados demonstraram que a intervenção foi capaz de reduzir significativamente esses sintomas, além de que aqueles adolescentes que relataram maior percepção subjetiva de esforço apresentaram maiores benefícios. Indicando uma relação entre a PSE e o efeito da intervenção na redução dos sintomas, sugerindo um possível efeito dose-resposta.

Adicionalmente, um resultado inesperado e relevante foi a melhora na percepção do sentido da vida. Observou-se que a intervenção promoveu uma melhora significativa neste aspecto, o que originou a escrita do terceiro artigo

expandindo a compreensão dos benefícios psicológicos do HIIT para além da redução de sintomas negativos. Esse resultado é particularmente significativo em um contexto nacional em que muitos adolescentes relatam sentir que a vida não vale a pena ser vivida, sugerindo a capacidade do HIIT e do exercício físico de influenciar positivamente nas dimensões do bem-estar subjetivo dos escolares. Destaca-se a necessidade de futuras investigações qualitativas para compreender os mecanismos do HIIT ter melhorado a percepção do sentido da vida.

Em conjunto, os resultados desta tese reforçam o potencial do HIIT como uma estratégia para a promoção da saúde mental em adolescentes brasileiros, especialmente na redução de sintomas depressivos e na melhora da percepção do sentido da vida. A implementação de programas de atividade física de alta intensidade no ambiente escolar, como o proposto, demonstra ser um caminho promissor para enfrentar os desafios da inatividade física e dos problemas de saúde mental nessa faixa etária.

Contudo, é fundamental reconhecer as limitações e as considerações práticas da intervenção. Embora o ambiente escolar seja estratégico, a intervenção, conforme desenhada, envolveu custos significativos com equipamentos de monitoramento (monitores de frequência cardíaca – Polar H10, Ipad etc.) e profissionais qualificados, o que distancia de uma caracterização de baixo custo e fácil implementação em todos os contextos. Além do uso de medidas específicas (como a última pergunta da EDAE-A para avaliar sentido da vida), realização em um única escola e ausência de acompanhamento a longo prazo. Futuras pesquisas devem explorar a viabilidade de adaptações do protocolo que mantenham a eficácia com recursos mais acessíveis, bem como incluir medidas mais abrangentes de saúde mental, explorar mecanismos mediadores como autoestima e autoeficácia, e avaliar a sustentabilidade dos efeitos ao longo do tempo.

Em síntese, esta tese contribui significativamente para a literatura ao apresentar um protocolo estruturado de HIIT escolar e evidências sobre a sua associação com a redução de sintomas depressivos em adolescentes brasileiros, demonstrando que a intervenção com HIIT-curto, aplicado em ambiente escolar, é uma estratégia promissora para a promoção da saúde mental em adolescentes. Esses resultados podem subsidiar o desenvolvimento

de futuras intervenções e políticas públicas integradas a promoção da atividade física e da saúde mental, com objetivo de promover a saúde integral dessa população.

11 COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

A saúde mental dos jovens é um desafio global crescente, com muitos adolescentes apresentando sintomas de depressão, ansiedade e estresse. Ao mesmo tempo, a inatividade física é uma realidade comum nessa faixa etária. Diante desse cenário, a presente tese de doutorado investigou como o Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (HIIT), um tipo de exercício físico que alterna momentos de grande esforço com períodos de pausa, pode impactar a saúde mental de estudantes do ensino médio.

Nosso estudo, realizado com escolares, buscou entender se um programa de HIIT poderia ser uma ferramenta eficaz para melhorar a saúde mental em sintomas de depressão, ansiedade e estresse. A intervenção consistiu em 12 sessões de HIIT de curta duração (10 minutos na parte inicial da aula de educação física), aplicadas duas vezes por semana ao longo de seis semanas, dentro do ambiente escolar.

Observamos que o programa de HIIT foi capaz de reduzir significativamente os sintomas depressivos nos adolescentes participantes. Este é um achado de grande relevância, considerando a alta prevalência de depressão entre os jovens. Curiosamente, embora tenhamos avaliado também a ansiedade e o estresse, a intervenção não mostrou um impacto significativo nesses domínios, sugerindo que os efeitos do HIIT podem ser mais específicos para esses aspectos de saúde mental.

Um dos resultados mais surpreendentes foi a melhora na percepção do sentido da vida entre os estudantes que participaram do HIIT. Este achado inesperado aponta para um benefício que vai além da redução de sintomas negativos, indicando que o exercício físico intenso pode contribuir para essa sensação de propósito e bem-estar subjetivo.

Além dos resultados obtidos, esta tese disponibiliza um protocolo de HIIT estruturado, detalhado e passível de reprodução em futuras pesquisas e intervenções escolares. Dessa forma, contribui não apenas para o avanço do

conhecimento sobre a relação entre atividade física e saúde mental em adolescentes, mas também oferece subsídios para que novas investigações possam aperfeiçoar e ampliar a aplicação desse tipo de intervenção em diferentes contextos educacionais.

Sendo assim, esta pesquisa reforça a importância de integrar programas de atividade física, como o HIIT, no cotidiano escolar. O ambiente escolar se mostra um local estratégico para promover a saúde integral dos adolescentes e, ao mesmo tempo, o exercício físico intenso surge como uma alternativa não-farmacológica para enfrentar desafios relacionados à saúde mental, especialmente na redução de sintomas depressivos e no fortalecimento da percepção de sentido de vida.

12 COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA – Infográfico



Fonte: Elaborada pela autora com auxílio de inteligência artificial (Gemini), para fins ilustrativos

ANEXOS

Anexo 01: Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse para Adolescentes (EDAE-A)

Anexo 02: World Health Organization-Five Well-being Index (WHO-5)

Anexo 03: Rosenberg Self-esteem Scale

Anexo 04: Questionário Autoeficácia: Construtos Psicossociais da Atividade Física

Anexo 05: Percepção Subjetiva de Esforço - Escala de Borg CR10 modificada

Anexo 06: Registros da intervenção com HIIT-curto, IFRS 2024

Anexo 07: Perfil na rede social e confraternização do projeto

Anexo 08: Mobilidade acadêmica e doutorado sanduíche

Anexo 09: Manuscrito científico – Doutorado sanduíche (*University of Texas Health Science Center at Houston – UTHealth Houston*)

Anexo 01: Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse para Adolescentes (EDAE-A)

Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse para adolescentes (EDAE-A)

Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse para Adolescentes (EDAE-A)				
Por favor, leia cada afirmativa e marque um dos números (0, 1, 2, ou 3) que indique quanto a afirmativa aconteceu a você na última semana. Não há respostas certas ou erradas. Não gaste muito tempo em nenhuma das afirmativas.				
0 Não aconteceu comigo nessa semana				
1 Aconteceu comigo algumas vezes na semana				
2 Aconteceu comigo em boa parte da semana				
3 Aconteceu comigo na maior parte do tempo da semana				
1	Eu tive dificuldade para me acalmar	0	1	2 3
2	Eu percebi que estava com a boca seca	0	1	2 3
3	Eu não conseguia ter sentimentos positivos	0	1	2 3
4	Eu tive dificuldade para respirar (por exemplo, tive respiração muito rápida, ou falta de ar sem ter feito esforço físico)	0	1	2 3
5	Foi difícil ter iniciativa para fazer as coisas	0	1	2 3
6	Em geral, tive reações exageradas às situações	0	1	2 3
7	Tive tremores (por exemplo, nas mãos)	0	1	2 3
8	Eu senti que estava bastante nervoso(a)	0	1	2 3
9	Eu fiquei preocupado(a) com situações em que poderia entrar em pânico e fazer papel de bobó(a)	0	1	2 3
10	Eu senti que não tinha expectativas positivas a respeito de nada	0	1	2 3
11	Notei que estava ficando agitado(a)	0	1	2 3
12	Achei difícil relaxar	0	1	2 3
13	Eu me senti abatido(a) e triste	0	1	2 3
14	Eu não tive paciência com coisas que interromperam o que estava fazendo	0	1	2 3
15	Eu senti que estava prestes a entrar em pânico	0	1	2 3
16	Não consegui me empolgar com nada	0	1	2 3
17	Eu senti que não tinha muito valor como pessoa	0	1	2 3
18	Eu senti que eu estava muito irritado(a)	0	1	2 3
19	Eu percebi as batidas do meu coração mais aceleradas sem ter feito esforço físico (por exemplo, a sensação de aumento dos batimentos cardíacos, ou de que o coração estava batendo fora do ritmo)	0	1	2 3
20	Eu me senti assustado(a) sem ter motivo	0	1	2 3
21	Eu senti que a vida não tinha sentido	0	1	2 3

PATIAS NP, et al. Depression Anxiety and Stress Scale (DASS-21)-short form: adaptação e validação para adolescentes brasileiros. **Psico-USF**, v. 21, p. 459-469, 2016.

Anexo 02: World Health Organization-Five Well-being Index (WHO-5)

Índice de bem-estar OMS (cinco) (WHO-5), versão de 1998

Indique, por favor, para cada uma das cinco afirmações, a que se aproxima mais do modo como se tem sentido nas últimas duas semanas. Note que os números maiores indicam maior bem-estar

Exemplo: Se ao longo das últimas duas semanas se sentiu alegre e bem disposto/a durante mais de metade do tempo, coloque uma cruz no quadrado com o número 3.

	<i>Durante as últimas duas semanas</i>	Todo o tempo	A maior parte do tempo	Mais de metade do tempo	Menos de metade do tempo	Algumas vezes	Nunca
1	Senti-me alegre e bem disposto/a	5	4	3	2	1	0
2	Senti-me calmo/a e tranquilo/a	5	4	3	2	1	0
3	Senti-me activo/ae enérgico/a	5	4	3	2	1	0
4	Acordei a sentir-me fresco/a e repousado/a	5	4	3	2	1	0
5	O meu dia-a-dia tem sido preenchido com coisas que me interessam	5	4	3	2	1	0

WHO-5. Psychiatric Research Unit, WHO Collaborating Center for Mental Health, Frederiksborg General Hospital, DK-3400 Hillerød, s/d

Anexo 03: Rosenberg Self-esteem Scale

Escala de Autoestima de Rosemberg – EAR

Leia cada frase com atenção e faça um círculo em torno da opção mais adequada:

1. Eu sinto que sou uma pessoa de valor, no mínimo, tanto quanto as outras pessoas.
(1) Discordo Totalmente (2) Discordo (3) Concordo (4) Concordo Totalmente
2. Eu acho que eu tenho várias boas qualidades.
(1) Discordo Totalmente (2) Discordo (3) Concordo (4) Concordo Totalmente
3. Levando tudo em conta, eu penso que eu sou um fracasso.
(1) Discordo Totalmente (2) Discordo (3) Concordo (4) Concordo Totalmente
4. Eu acho que sou capaz de fazer as coisas tão bem quanto a maioria das pessoas.
(1) Discordo Totalmente (2) Discordo (3) Concordo (4) Concordo Totalmente
5. Eu acho que eu não tenho muito do que me orgulhar.
(1) Discordo Totalmente (2) Discordo (3) Concordo (4) Concordo Totalmente
6. Eu tenho uma atitude positiva com relação a mim mesmo.
(1) Discordo Totalmente (2) Discordo (3) Concordo (4) Concordo Totalmente
7. No conjunto, eu estou satisfeito comigo.
(1) Discordo Totalmente (2) Discordo (3) Concordo (4) Concordo Totalmente
8. Eu gostaria de poder ter mais respeito por mim mesmo.
(1) Discordo Totalmente (2) Discordo (3) Concordo (4) Concordo Totalmente
9. Às vezes eu me sinto inútil.
(1) Discordo Totalmente (2) Discordo (3) Concordo (4) Concordo Totalmente
10. Às vezes eu acho que não presto para nada.
(1) Discordo Totalmente (2) Discordo (3) Concordo (4) Concordo Totalmente

HUTZ, Claudio Simon; ZANON, Cristian. Revisão da adaptação, validação e normatização da escala de autoestima de Rosenberg. **Avaliação Psicológica: Interamerican Journal of Psychological Assessment**, v. 10, n. 1, p. 41-49, 2011.

Anexo 04: Questionário Autoeficácia: Construtos Psicossociais da Atividade Física

Construtos Psicossociais da Atividade Física

Autoeficácia

Existem muitas coisas que podem dificultar a prática de atividade física. Marque QUÃO SEGURO você está de que praticaria AF em cada uma das situações abaixo.

26. Praticaria atividade física mesmo quando está triste ou estressado(a)?

- (1) Tenho certeza que não;
- (2) Provavelmente não;
- (3) Indiferente/neutro;
- (4) Provavelmente sim;
- (5) Tenho certeza que sim

27. Reservaria tempo para a prática de atividade física na maioria dos dias da semana?

- (1) Tenho certeza que não;
- (2) Provavelmente não;
- (3) Indiferente/neutro;
- (4) Provavelmente sim;
- (5) Tenho certeza que sim

28. Praticaria atividade física mesmo quando sua família ou seus amigos querem que você faça outra coisa?

- (1) Tenho certeza que não;
- (2) Provavelmente não;
- (3) Indiferente/neutro;
- (4) Provavelmente sim;
- (5) Tenho certeza que sim

29. Acordaria cedo, mesmo nos fins de semana, para praticar atividade física?

- (1) Tenho certeza que não;
- (2) Provavelmente não;
- (3) Indiferente/neutro;
- (4) Provavelmente sim;
- (5) Tenho certeza que sim

30. Praticaria atividade física mesmo quando você tem muita lição de casa?

- (1) Tenho certeza que não;
- (2) Provavelmente não;
- (3) Indiferente/neutro;
- (4) Provavelmente sim;
- (5) Tenho certeza que sim

31. Praticaria atividade física mesmo quando está chovendo ou muito quente?

- (1) Tenho certeza que não;
- (2) Provavelmente não;
- (3) Indiferente/neutro;
- (4) Provavelmente sim;
- (5) Tenho certeza que sim

Anexo 05: Percepção Subjetiva de Esforço - Escala de Borg CR10 modificada



**EFEITO DO TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA
INTENSIDADE (HIIT) SOBRE O DESEMPENHO COGNITIVO E
SAÚDE MENTAL DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO**



☐ **COMO FOI O SEU TREINO?**

0	Nenhuma
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco intensa
5	Intensa
6	
7	Muito intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima

Escala de Borg CR10 modificada

Apoio:



FURG
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM CIÊNCIAS DA SAÚDE



FAPERGS
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul



CPASP



HIIT
yes, you can!

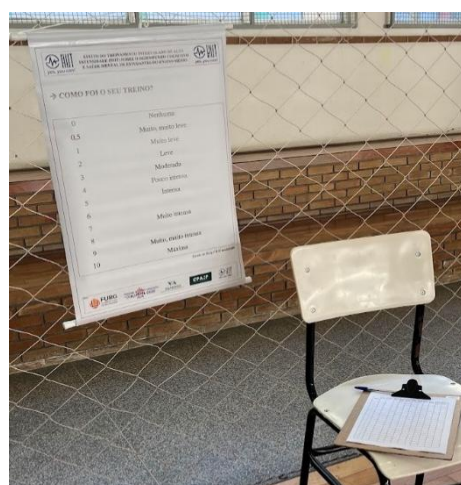
FOSTER, C.; et al. A new approach to monitoring exercise training. **Journal of strength and conditioning research**, v. 15, n. 1, p. 109–115, 2001.

Anexo 06: Registros da intervenção com HIIT-curto, IFRS 2024

Organização da quadra antes do início do treinamento HIIT-curto



Polar H10 e Escala de Borg CR10



Turmas 2B e 2C – grupo intervenção (HIIT-curto)



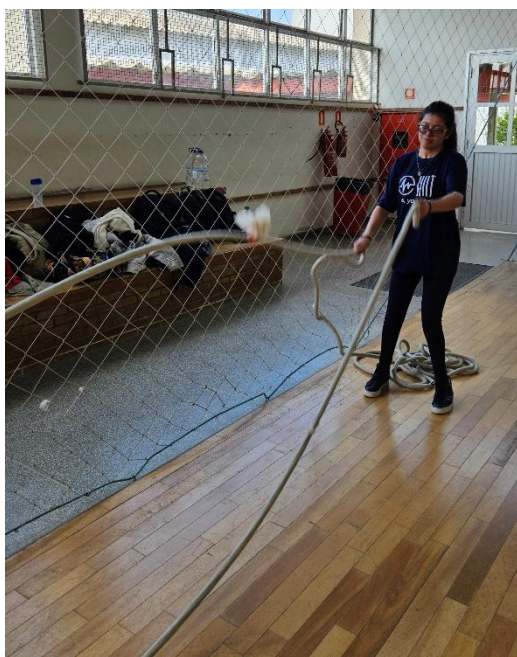
Interface aplicativo Polar Club durante e após o treinamento HIIT-curto



Sessão HIIT-curto



Sessão de HIIT-curto adaptada



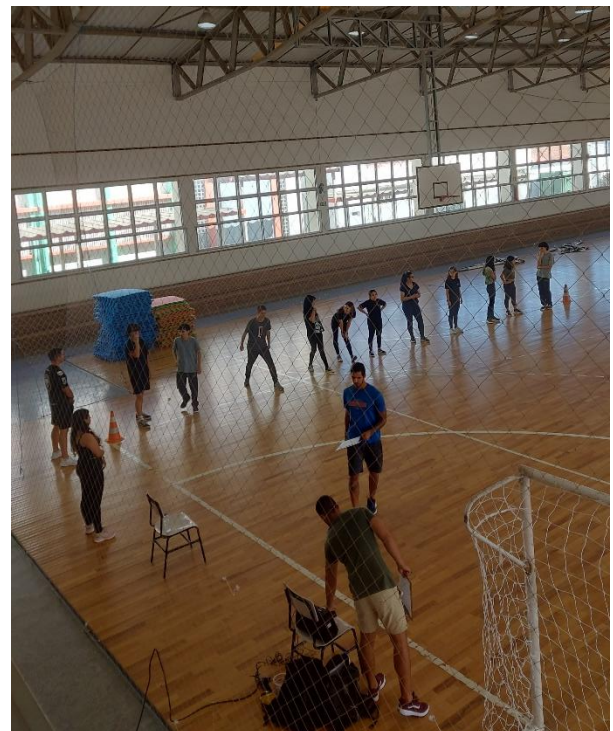
Entrega das camisetas do projeto para o grupo intervenção



Aplicação dos questionários



Aplicação do teste “Vai e Vem” de 20 metros

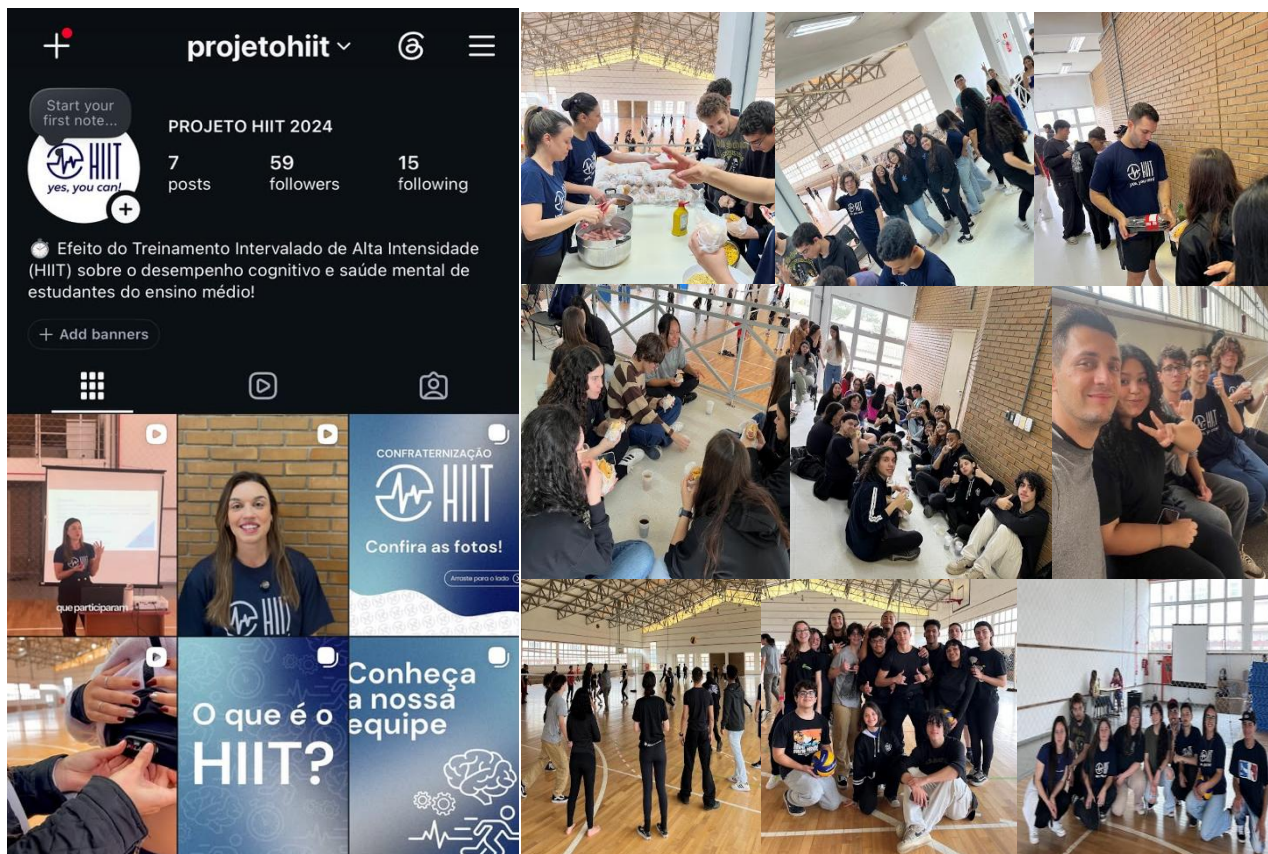


Anexo 07: Perfil na rede social e confraternização do projeto

O projeto contou com um perfil institucional criado no Instagram como recurso de comunicação com os estudantes e para divulgação das atividades e informações relacionadas ao projeto. Após o término da pesquisa, o perfil permaneceu ativo com a finalidade de divulgar os resultados científicos e os artigos derivados do estudo, além de manter o vínculo com a comunidade participante.

Além disso, para encerrar as atividades do projeto, foi realizada em 07 de outubro de 2024 uma confraternização no Ginásio de Esportes do IFRS – Campus Rio Grande, reunindo os grupos intervenção (HIIT-curto) e controle. A atividade promoveu a integração entre todos os participantes do projeto e foi conduzida pelos pesquisadores com autorização institucional, teve como objetivos oferecer orientações sobre a continuidade do estudo, informar sobre a futura divulgação dos resultados e reforçar a importância da prática regular de atividade física. Os custos foram assumidos pelos doutorandos envolvidos, e as imagens registradas tiveram autorização dos estudantes.

Link de acesso ao perfil: <https://www.instagram.com/projetohiit?igsh=c3JuYTNpNzduM2Jm>



Anexo 08: Mobilidade acadêmica e doutorado sanduíche

Mobilidade acadêmica

No ano de 2024 fui contemplada em dois editais (PPGCS e FURG) para realizar mobilidade acadêmica. A primeira foi realizada do dia 8 de outubro ao dia 8 de novembro na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), sob supervisão do professor Dr. Eduardo Caldas Costa. Durante esse período tive a oportunidade de conhecer o projeto HEXA (Hipertensão e Exercício Aeróbio: diferentes intervenções em pacientes idosos), projeto que realizou intervenção com HIIT em idosos para avaliar pressão arterial, participando de algumas avaliações pós-intervenção. Além disso, conheci diferentes professores do curso de Educação Física e do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da instituição, bem como seus projetos e, apresentei o projeto HIIT na disciplina de “Avaliação e Prescrição de Atividades Física” para o curso de Bacharelado em Educação Física, ministrada pelo professor Dr. Ricardo Oliveira. Essa experiência ampliou meu conhecimento e minhas perspectivas para além da área acadêmica, pois construí amizades que carrego até hoje.

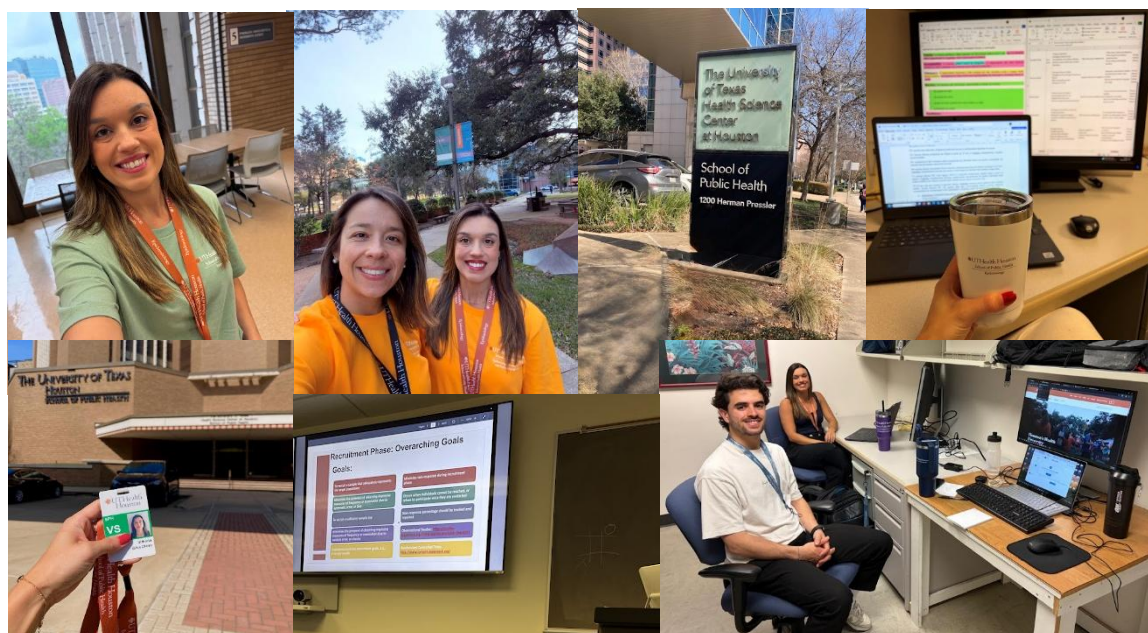


A segunda mobilidade acadêmica teve uma duração menor, ocorrendo do dia 18 de novembro até o dia 04 de dezembro de 2024 na Universidade de Pernambuco (UPE), sob supervisão do professor Dr. Mauro Virgílio Gomes de Barros, fundador do Grupo de Pesquisa em Estilo de vida e Saúde (GPES). Esta experiência foi diferente da anterior, pois no período em que eu estava em Recife do dia 27 ao dia 29 de novembro aconteceu o IV Simpósio Internacional de Pesquisa em Estilo de vida e Saúde (SIPES) organizado pelo GPES. Portanto, tive a oportunidade de trabalhar na organização do evento desde o dia em que cheguei. Essa vivência me permitiu participar do SIPES além de congressista, apresentar um e-pôster, avaliar apresentação de e-pôster, como staff (equipe de apoio ao evento) envolvendo multitarefas, equipe de mídias e recepcionei alguns palestrantes no aeroporto. Conheci muitos professores e pesquisadores da área neste evento, que mantenho contato ainda, além de rever amigos que fiz na mobilidade em Natal que participaram do evento também e alguns ex-professores da graduação. Destaco duas pessoas que conheci durante meu tempo em Recife, o professor Dr. Jorge Bezerra atualmente presidente da Sociedade Brasileira de Atividade Física e Saúde (SBAFS) e a professora Dra. Andrea Ramírez Varela.



Doutorado sanduíche

No segundo semestre de 2025, fui contemplada no edital para o Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE) pela Capes. O período sanduíche aconteceu de 11 de fevereiro de 2026 até 30 de abril de 2026, na *University of Texas Science Center at Houston (UTHealth Houston)*, sob supervisão da professora Dra. Andrea Ramírez Varela. Conheci a professora Dra. Andrea no evento em Recife em 2024 e após comecei a participar dos grupos de trabalho do *Global Observatory for Physical Activity (GoPA)* e do *Global Observatory for Physical Education (GoPE)*, no qual ela atua como *co-chair* em ambos. Durante o sanduíche estudei na *School of Public Health* da *UTHealth Houston* que fica localizada no *Texas Medical Center*. A proposta de estudos tinha como objetivo aprimorar a compreensão de processos de implementação de intervenções escolares de atividade física, através do projeto *Futbolito for All: Supporting active lifestyle for latino children in Galena Park*. Em Houston, participei de uma disciplina sobre epidemiologia de campo, me envolvi em atividades acadêmicas complementares, organizei e analisei os dados do *Futbolito for All*, realizei revisão de literatura sobre a temática e estruturei um manuscrito científico sobre a implementação do programa (Anexo 09). Além disso, essa experiência me proporcionou trabalhar com um aluno de doutorado de Portugal que estava em Houston também sob orientação da professora Dra. Andrea, meu amigo Rafael Cristão que também é coordenador de operações do *GoPE* fortalecendo parcerias e compartilhando experiências acadêmicas.



Anexo 09: Manuscrito científico – Doutorado sanduíche (University of Texas Health Science Center at Houston – UTHealth Houston)

Implementation of the Futbolito for All program: Barriers, facilitators, and lessons learned for physical education policies.

Vithória Oleiro; Futbolito project group; Samuel de Carvalho Dumith; Andrea Ramirez Varela

Abstract

Introduction: Schools play a significant role in promoting physical activity, yet many students in Texas do not meet daily recommendations. In this context, Futbolito for All was implemented as a free soccer program in two schools within Galena Park ISD. The study aimed to examine the factors that influenced its implementation, considering the sociocultural, institutional, and political context.

Methods: A qualitative approach was used, based on Reflexive Thematic Analysis of twelve interviews with parents or legal guardians and school representatives, complemented by descriptive quantitative data from questionnaires completed by students, parents or legal guardians, and school representatives.

Results: The analysis identified four main themes. The first described structural and organizational barriers, including limited space, extreme heat, demanding family routines, and administrative challenges. The second highlighted facilitators such as the program's free access, the convenience of on-campus activities and students' strong interest in soccer. The third revealed institutional gaps in formal sports opportunities. The fourth demonstrated the program's adaptability, with informal adjustments made by schools and a clear desire for continuity expressed by the school community. The program filled an institutional gap and encouraged autonomous practice even after the sessions ended.

Conclusion: Successful implementation depends on flexible and context-sensitive interventions supported by school leadership. Simplified administrative processes and consistent institutional support are essential for sustaining physical activity programs in resource-limited communities and integrating them into school routines.

Keywords: school physical activity; program implementation; soccer; public health; Texas; physical education.

Introduction

Schools play a significant role in expanding opportunities for movement and reducing sedentary behavior among children and adolescents. In Texas, however, most students do not reach the recommended levels of daily physical activity, and only a portion meet the guideline of 60 minutes of moderate-to-vigorous physical activity for their age group ¹. Although the Texas Administrative Code ² establishes minimum required activity time for elementary and middle school students, these guidelines do not always translate into consistent practices. In many cases, time allocated to recess and physical education is reduced or reorganized in response to competing academic demands ³.

Implementation research has shown that turning recommendations into practice depends on factors that go beyond the existence of policies. Frameworks such as RE-AIM help explain how context, available resources, and school culture shape the adoption and maintenance of health programs in education settings ⁴. In Texas, there is evidence that physical activity initiatives tend to achieve better results when supported by school leadership, clear role definitions, and an environment that encourages innovation ⁵. Studies also indicate that teacher involvement and administrative support are important for integrating physical activity programs into the school routine in a consistent way ⁶.

Even so, implementing programs in real-world settings involves recurring challenges. Limited spaces, logistical constraints, extreme weather, lack of transportation, and administrative burdens are barriers frequently reported in school-based interventions ^{7,8}. Family participation also emerges as a critical factor, especially in communities where demanding routines, multiple jobs, and communication barriers reduce parental involvement ⁹. It is within this context of diverse demands and limited resources that the Futbolito for All program was implemented.

Futbolito for All was a free soccer-based physical activity program delivered in two Galena Park ISD schools between spring and summer 2025. The program consisted of five weeks of activities, with one 90-minute session per week conducted on campus by coaches affiliated with the Houston Dynamo/Dash. This study aimed to examine the factors that influenced the implementation of Futbolito for All, considering the sociocultural, institutional, and political context, and to discuss implications for school physical education policies. By exploring

these dynamics, we seek to provide a clearer understanding of the challenges and opportunities involved in offering physical activity within the school environment.

Methods

Study Design

This is a qualitative study with complementary integration of quantitative data, conducted to examine the factors that influenced the implementation of the Futbolito for All program.

Participants

Participants in this study were parents or legal guardians and school representatives (teachers, counselors, and administrative staff) who voluntarily took part in interviews conducted as part of the evaluation of the Futbolito for All program. A total of twelve individuals were included, comprising six parents or legal guardians and six school representatives.

Data collection

Interviews

Semi-structured interviews were conducted as part of the evaluation of the Futbolito for All program between June 18, 2025, and October 13, 2025, with durations ranging from 6 to 28 minutes. Interviews were conducted individually via videoconference, recorded with participant authorization, and subsequently transcribed by members of the project team.

Surveys

Quantitative data from surveys administered before and after the intervention to participating students, parents or legal guardians, and school representatives were used to complement and support the qualitative analysis. These surveys included measures related to barriers, facilitators, acceptability, appropriateness, maintenance, adaptability, and contextual factors. Surveys were administered electronically using smartphones or tablets through the Qualtrics platform (Provo, UT), following standardized procedures across schools and program sessions.

Data Analysis

Qualitative analysis

The qualitative analysis was conducted using Reflexive Thematic Analysis (RTA), as proposed by Braun and Clarke ¹⁰, which comprises an interpretive, flexible process characterized by continuous movement between data, codes, and interpretations in the identification and construction of patterns of meaning within the dataset. Familiarization occurred through the full reading of the transcripts and the review of the codes and analytic comments produced throughout the process. An initial inductive coding was then conducted manually and without the use of specialized software, focusing on identifying elements relevant to the implementation of the program.

The codes generated were subsequently organized into preliminary patterns, allowing for the grouping of ideas and the identification of conceptual relationships within the data. This process followed the logic of continuous movement between excerpts, codes, and interpretations, a central feature of RTA. Theme development occurred actively and through this ongoing movement, aligned with the understanding that themes are not discovered within the data but are developed by the researcher through analytic and reflective engagement ¹¹. Based on these patterns, candidate themes were generated and later reviewed to ensure internal coherence, distinction between themes, and alignment with the dataset.

The final definition and naming of themes involved successive refinements, aiming to clearly represent the central meanings related to the implementation of Futbolito for All. The entire analytic process was conducted reflexively, recognizing the interpretive role of the researcher in constructing the themes, as recommended in contemporary approaches to RTA.

Integration of quantitative analysis

Quantitative data from the pre- and post-intervention surveys were analyzed using descriptive statistics, including absolute and relative frequencies. All analyses were conducted in Stata 16.0, and the results were used in a complementary manner to contextualize and strengthen the qualitative findings,

without performing inferential analyses and without influencing the thematic development process.

Ethical Approval

All data collection procedures, including interviews and surveys, were approved by the Institutional Review Board of UTHealth Houston (#HSC-SPH-24-1071) and Rice University (#FY2025-88). All data were stored on secure servers accessible only to authorized project personnel.

Results

This section presents the qualitative and quantitative findings, organized into four themes that describe the sociocultural, institutional, and structural factors shaping the implementation of the Futbolito for All program.

Theme 1: Structural and Organizational Barriers

Based on the interviews, it was possible to observe that sociocultural barriers limited children's engagement in physical activity. Excessive screen use and a preference for sedentary activities were mentioned by parents or legal guardians and school representatives as factors that reduce students' motivation to participate in sports programs. In addition, intense family routines, long working hours, and limited availability of parents or legal guardians shape the continuity of extracurricular activities, especially in communities with fewer resources.

"[...] they're kind of in the generation where they want to sit [...] all day. They're just typically becoming less active and less active." (T1)

"[...] nowadays most kids just want to be on the phone or the TV [...]" (P6)

"[...] our parents, you know, both parents work [...]" (T5)

"[...] sometimes parents don't have the time [...] my schedule doesn't work with their schedule" (P3)

Structural limitations within schools also influenced the implementation of the program. The lack of integration between Futbolito for All and the other school initiatives, combined with limited adequate spaces for sports practice, required frequent reorganizations. Logistical issues, such as the absence of transportation after school hours, extreme heat, and sessions scheduled after the end of the school year, contributed to decreased participation and made it difficult to maintain consistent attendance.

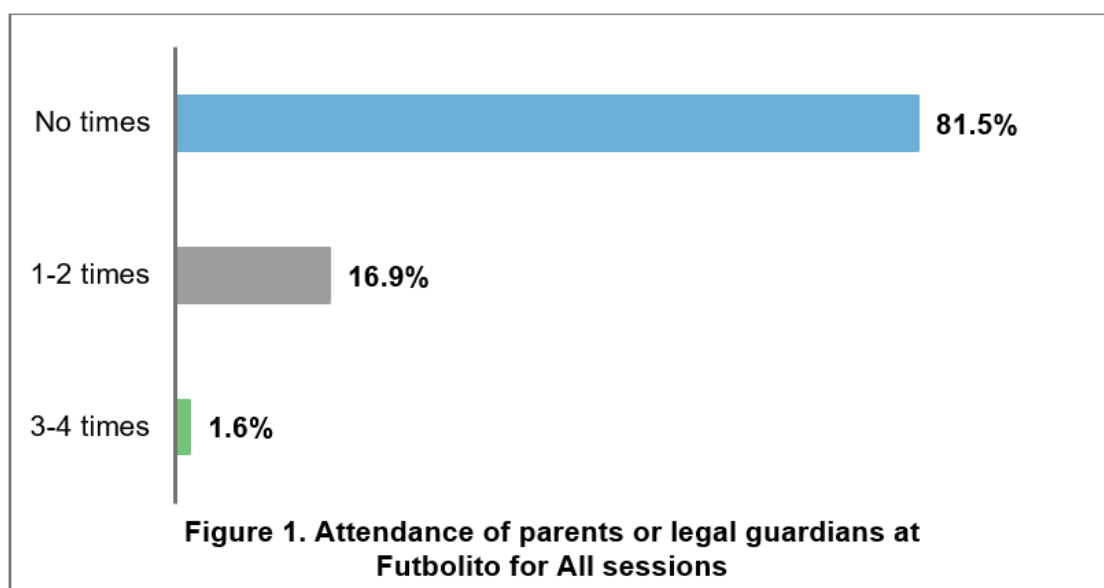
"[...] they ride a bus, and we don't have the bus at 6 o'clock." (T4)

“[...] especially during the summer, it's hot, they don't want to be outside.” (P3)

“[...] we don't have a lot of fields [...] sometimes Futbolito had to be in the gyms, or one of the other programs had to be in the gyms [...]” (T2)

“[...] after the school year ended [...] we still had two sessions after that, and it was a challenge [...]” (T4)

Quantitative findings reinforce these structural and family-related limitations. Most parents or legal guardians (81.5%) reported never being able to attend a Futbolito for All sessions, while only 18.5% attended at least once (Figure 1). These results align with interview accounts describing intense family routines, long working hours, and logistical constraints that reduce parents' availability to accompany after-school activities.



Administrative difficulties, such as low parent responsiveness, challenges in completing forms, and lengthy questionnaires, also created obstacles for program implementation. In some cases, incomplete or misunderstood information generated confusion about costs and requirements, leading the school representatives to make multiple attempts to contact families.

“[...] sometimes the information doesn't arrive completely [...] sometimes we don't take the time or we don't have the time to read the information in detail.” (P6)

“A lot of our parentes [...] we don't have that kind of fast, immediate response. You gotta call and call and send emails multiple times [...] we have multiple parents who don't know how to use technology.” (T4)

“I think that really the only challenge that we faced was getting parents to actually complete paperwork appropriately the pre and the post. So getting them to fill the paperwork out to begin with and then also having them to complete the survey portions of it [...]” (T6)

Theme 2: Facilitators and support conditions

A set of conditions acted as facilitators for the implementation of Futbolito for All, making the program accessible, attractive, and well received by families and schools. One of the most frequently mentioned elements was the fact that the program was free, which was especially important in communities with limited resources and functioned as a central facilitator for enrollment. Holding the activities on the school campus was also perceived as convenient and safe, reducing logistical barriers and allowing families to incorporate the program into their routine. In addition, the opportunity for socialization and children's prior interest in soccer contributed to initial motivation and sustained participation throughout the weeks.

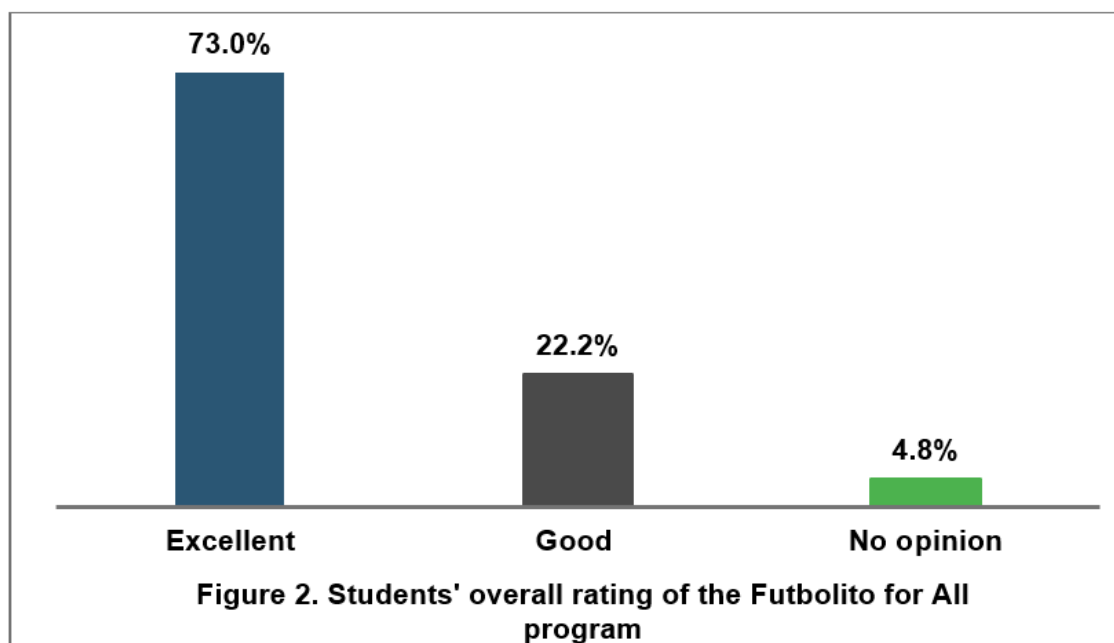
"[...] it was a free program [...] the coaches was great [...] everything was well organized and set up [...]" (P1)

"[...] it was really convenient [...] it played really nice with my schedule [...]" (P3)

"A lot of kids in our area are very interested in playing soccer [...]" (T1)

"[...] So having it be on campus, and after school um was was something that they needed." (T2)

Overall, students evaluated the program very positively. Futbolito for All was rated as 'Excellent' or 'Good' by 95.2% of participants (Figure 2), reinforcing the perception that the program was well received, attractive, and effectively organized to meet the needs of the school community.



High acceptability among students and parents or legal guardians was another notable aspect. Children showed enthusiasm, looked forward to the activity day, and in many cases expressed a desire for the program to continue after the sessions ended. Parents or legal guardians and school representatives reported positive changes in students' behavior, motivation, and self-confidence, including among those who were usually shy or not accustomed to participating in physical activities. The organized structure of the sessions, the coaches' communicative approach, and the welcoming environment reinforced the perception of an inclusive and enjoyable space.

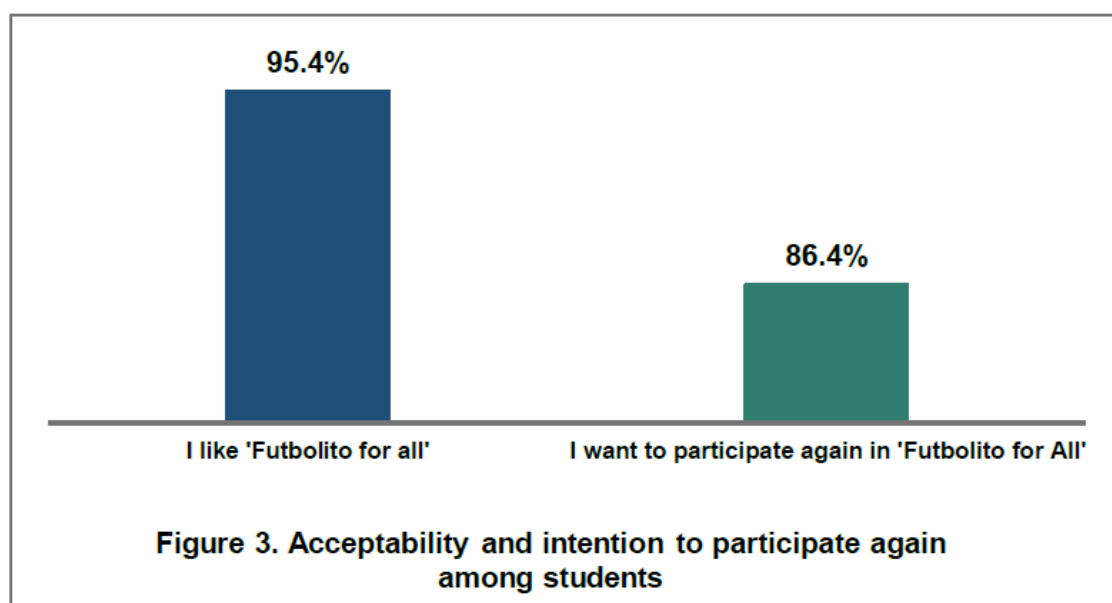
"[.] he did enjoy himself [.] he was actually kind of sad that it was over [.]" (P4)

"[.] they were like, super excited [.] I would hear them talking about like, yeah, Futbolito's today [.]" (T2)

"[.] even the kids who are not physically active [.] were really having a good time." (T4)

"[.] they really, really liked it [.] they really did enjoy it [.] to them was a big, big deal [.]" (T5)

Students also demonstrated strong enthusiasm and engagement with the program. A total of 95.4% reported liking Futbolito for All, and 86.4% expressed a desire to participate again (Figure 3). These findings complement qualitative reports of anticipation for activity days, increased motivation, and engagement even among students who typically do not participate in physical activities.



Institutional conditions also played an important role in the program's success. Active dissemination by the schools, through flyers, apps, social media,

and classroom announcements expanded the program's reach and ensured that families received the necessary information. Support from different school representatives, including teachers, front office personnel, counselors, and support staff, strengthened implementation and contributed to the organization of the sessions. Additionally, the partnership with Dynamo/Dash and the presence of parents or legal guardians during activities added symbolic value to the program, increasing engagement and students' sense of belonging.

"I heard it through papers that they send from, like, from the school, and then also their Facebook page [...]" (P4)

"[...] we sent the flyers through broadcast [...] all of the parents got the information [...] and we also posted it in our Google classroom [...] and I talk to them during lunches as well." (T4)

"there was huge advertisement at our campus. The program was more driven by the counselors at our school [...]" (T3)

"Our parents were very excited [...] cheering them on [...] any of them were out there physically with lawn chairs and snacks and drinks [...]" (T6)

Theme 3: Sociocultural, Institutional and Political Context

The sociocultural context of the participating communities directly influenced how Futbolito for All was perceived and incorporated by families. Soccer functioned as a cultural motivator for children's engagement, appearing as a central element of identity in predominantly Latino neighborhoods. At the same time, excessive screen use, intense family routines, and limited access to affordable socialization opportunities reinforced the importance of programs that offer structured and safe activities. For many families, especially those with shy children, children with special needs, or only children, Futbolito for All represented an opportunity for interaction, belonging, and socioemotional development.

"[...] my kid is obsessed with soccer, and I felt like it was a great opportunity for him." (P1)

"[...] he's always liked soccer [...] every Tuesday, he knew, like, okay, I'm go, like, run and play and stuff like that, so I liked it, because I felt like he was really active." (P4)

"I feel our community. It's about 95% Hispanic or demographic and given that soccer is so big in the community [...]" (T3)

The program was also embedded in an institutional context marked by gaps in the availability of physical activity opportunities at school. In one of the participating schools, 6th-grade students do not have access to organized sports, and free extracurricular programs are rare. In this scenario, by offering a structured, safe opportunity aligned with children's interests, Futbolito for All filled

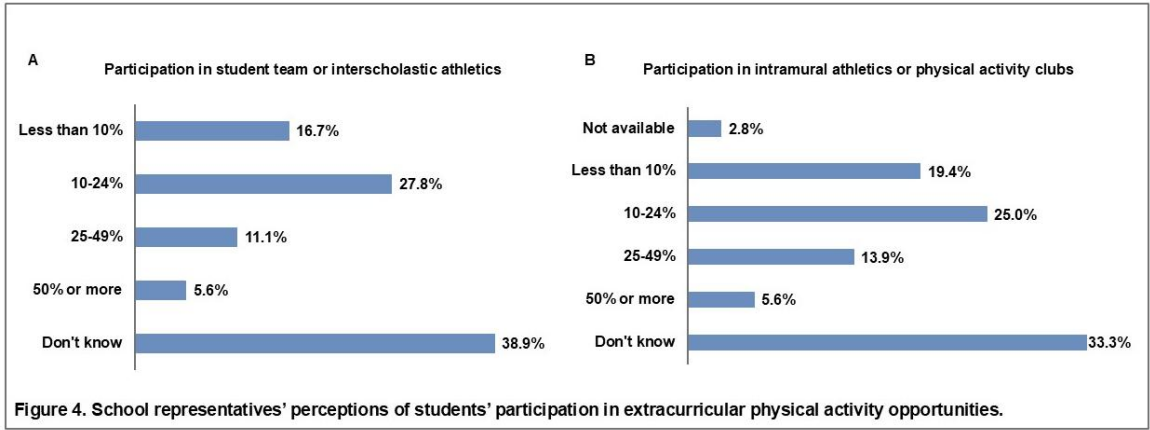
an institutional gap. School representatives and parents or legal guardians also highlighted challenges related to internal communication, availability of physical spaces, and the need for greater integration between the program and other school initiatives.

“[...] only 7th and 8th graders could participate in soccer. So 6th grade... they can't participate in any sports [...] having Futbolito actually helped them [...]” (T2)

“[...] I think it gave the students an opportunity to play the sport that they actually like that they really enjoy.” (T3)

“[...] we don't have any athletics classes for 6th graders [...] we don't have a soccer team for 6th graders [...]” (T4)

These structural gaps in physical activity opportunities offered by participating schools were also reflected in the quantitative data. School representatives reported low student participation in extracurricular sports, 44.5% estimated that fewer than 25% of students participate in interscholastic athletics, and 44.4% reported similarly low participation in intramural activities or physical activity clubs (Figure 4). Additionally, many school representatives indicated uncertainty about participation levels, suggesting limited institutional visibility of these opportunities.



Socioeconomic and structural factors also shaped participation in the program. Many families face financial barriers to accessing sports clubs that require monthly fees, registration costs, uniforms, and, in some cases, long travel distances to community alternatives. These conditions reinforce inequalities in access to sports participation. In this context, Futbolito for All emerged as a viable and accessible alternative, especially for students who do not have other opportunities to participate in organized physical activity.

“[...] the clubs [...] charged us a monthly fee, the registration fee, and the cost of uniforms [...] that church is a little far from us.” (P5)

“[...] a lot of those places aren't close to the school and some might have problems with Transportation [...]” (T2)

“[...] But a lot of our students don't because of either funds [...]” (T3)

“[...] I think some that couldn't stay after school [...]” (T5)

Theme 4: Adaptability and Sustainability

The sustained interest after the end of the sessions was one of the most notable aspects reported by families. Many children continued practicing at home, repeating exercises learned during the program, searching for videos online, and showing greater interest in sports. Parents or legal guardians expressed a desire to re-enroll their children and perceived lasting changes in motivation, discipline, and self-confidence. In some cases, the program sparked interest in new sports opportunities outside of school, suggesting potential impact beyond the school environment.

“[...] he's been searching YouTube relentlessly, looking for those exercises that you all implemented, and he's working on it every day [...]” (P1)

“He's still excited about soccer [...] he wants [...] to keep playing.” (P5)

“[...] he wanted to keep playing [...]” (P6)

From the school perspective, school representatives also highlighted signs of sustainability. Educators reported positive changes in students' behavior and motivation, noting that many expressed a desire for the program to continue, showed enthusiasm about participating again, and asked for additional weeks of practice. At the same time, they mentioned conditions needed to maintain the program, such as better alignment with the school calendar, the presence of school personnel, early communication, and logistical support.

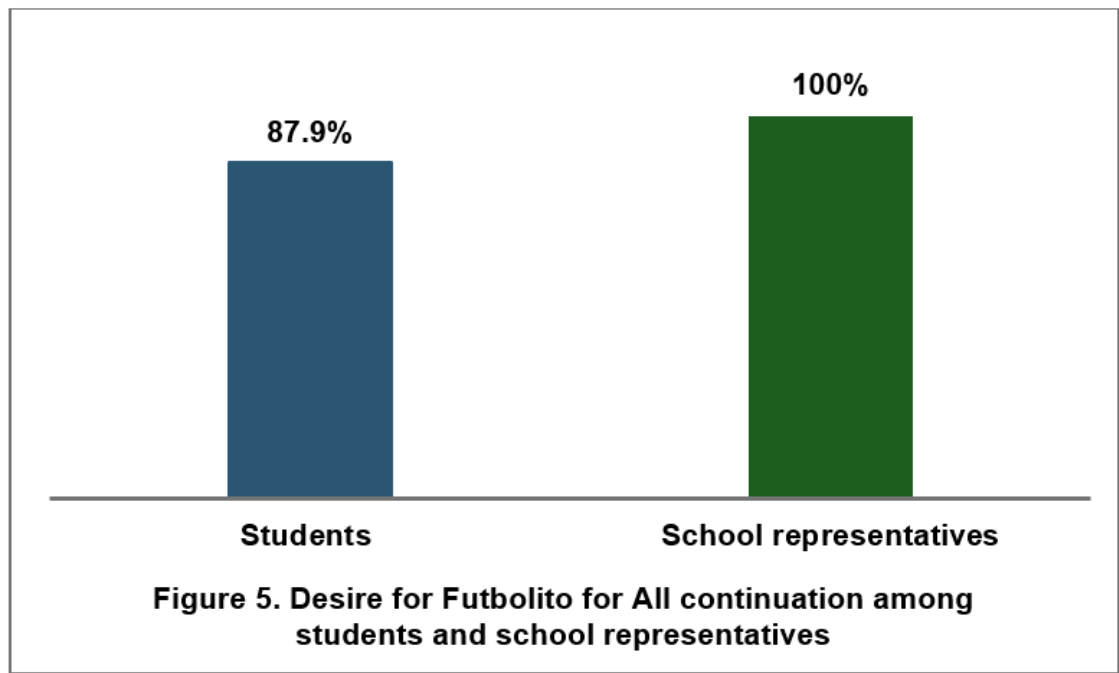
“[...] they wish that they could go on longer than the 6-week time [...]” (T1)

“If it was possible for it to be a class [...] I think that would have been better [...]” (T2)

“[...] they were very, very excited and very engaged [...]” (T3)

Quantitative findings also indicated strong interest in program continuity. Among students, 87.9% stated they would like Futbolito for All to continue next term, and among school representatives, support was unanimous, all reported wanting the program to continue (Figure 5). These results reinforce qualitative

accounts of sustained motivation, autonomous practice at home, and requests for additional weeks of activities, indicating potential for long-term incorporation of Futbolito for All into the school environment.



Adaptability was also highlighted as an important element for Futbolito’s continuity. Schools made informal adjustments, such as reorganizing schedules, using different spaces, and integrating activities into the school routine. School representatives also mentioned the possibility of expanding the program to other grade levels, adjusting session duration, involving parents or legal guardians in parallel activities, and strengthening internal partnerships. These adaptations suggest that the program can be incorporated in different ways while maintaining its core structure and expanding its reach.

“I would say that offer it to all levels, not just 6th graders and also have it run toward the beginning of the year [..]” (T4)

“[..] if it could start a little bit earlier one [..]” (T1)

“[..] Kids were asking me to leave a little early from my class at the end of the day, just about 3 min, so they had an opportunity to go and change into their uniform.” (T3)

“[..] the program can be easily implemented if there's a little, you know, stipend for the people involved [..]” (T4)

Discussion

This study identified four main themes that influenced the implementation of the Futbolito for All program. The first theme addressed structural and organizational barriers, including sociocultural challenges and institutional limitations. The second theme highlighted facilitators and support conditions that contributed to the program's acceptance. The third theme explored the sociocultural, institutional, and political context in which the program was implemented. Finally, the fourth theme examined adaptability and sustainability, reflecting the initiative's potential for long-term continuity. Together, these findings show that the implementation of Futbolito for All is shaped by multilevel factors involving families, schools, communities, and education policies.

The implementation of Futbolito for All was influenced by structural and organizational barriers widely described in the literature. The lack of adequate spaces, the need to reorganize environments, and limited basic resources align with the domain of environmental context and resources, one of the most frequent barriers in school-based physical activity policies and programs ⁸. Logistical issues, such as the absence of transportation after school hours and extreme weather conditions, also affected participation, which is consistent with evidence showing that practical constraints influence adoption and implementation in real-world settings ^{7,12}.

Administrative barriers, such as low parental responsiveness, technological difficulties, and the need to manage forms and permissions, were also relevant. Studies show that organizational and communication challenges directly affect the level of implementation of physical activity opportunities ⁵, and similar difficulties have been observed in other interventions, such as in the study by Da Silva Bandeira et al. ⁹. These findings reinforce that implementation depends on an organizational structure that reduces administrative demands and considers families' time constraints.

Among the factors that supported Futbolito for All, elements that facilitated access and strengthened social support within the school environment stood out. The program's free participation and the convenience of holding activities on campus reduced logistical barriers, aligning with literature that identifies environmental context and resource availability as important facilitators in

physical activity policies ⁸. Support from school leadership was also important, especially when administrators helped organize the program and incorporated its activities into the school routine ¹³.

In addition, the involvement of different actors, including teachers, staff, and internal coordination groups, helped create an encouraging and collaborative environment, like findings from studies showing that active participation from multiple individuals increases visibility and motivation in school-based interventions ¹⁴. The literature also indicates that ease of participation and administrative support are essential in resource-limited contexts ⁹.

Futbolito for All was implemented in a context marked by demanding family routines, financial barriers, and institutional limitations that restrict opportunities for movement during the school day. Although the Texas Administrative Code allows schools to meet physical activity requirements with 135 minutes per week ², this flexibility has not resulted in consistent practices. Recent data show that only 23% of children in the state achieve the recommended 60 minutes of daily physical activity, highlighting a gap between the state guidelines and the realities faced by families and schools ¹.

Moreover, schools serving predominantly ethnic minority and low-income students tend to offer fewer physical activity opportunities, reflecting structural inequalities and competing demands on school time ³. In this context, Futbolito for All fills a gap left by existing policies by offering a free, accessible activity integrated into the school environment. This approach aligns with evidence that school leadership prioritization and the allocation of specific resources are essential to expand and sustain initiatives of this kind ⁶.

Reports of continued engagement and autonomous practice after the sessions ended indicate that Futbolito for All generated enough motivation to sustain behavior over time, a central aspect of individual maintenance according to RE-AIM ⁴. At the organizational level, the ability to adapt the program to school routines, such as reorganizing spaces, adjusting schedules, or integrating activities into daily practices, proved essential for its continuation. The literature

highlights that interventions that fit well into the school routine and can be incorporated with ease are more likely to be sustained in real-world contexts ⁷.

The positive perception of educators regarding student benefits and their desire for continuity reinforce this stability, as observed in another successful initiative ¹⁵. Still, turning a temporary intervention into a routine practice requires school leadership to adopt a long-term perspective, ensuring resources, organization, and ongoing support to prevent discontinuity after the initial implementation period ¹³.

This study presents important strengths, such as the combination of qualitative and quantitative data and data collection in a real-world context involving different school actors. However, limitations must be acknowledged, including the small number of participants, the short duration of some interviews, the participation of only two schools, and the use of descriptive quantitative data, which limits the generalization of findings. It is also possible that more engaged parents or legal guardians were more likely to participate.

Future research could explore the implementation of the program in different types of schools, especially in contexts with greater socioeconomic diversity. Longitudinal studies may help track program maintenance over time and assess potential effects on behavioral and health indicators. It would also be relevant to investigate formal implementation and adaptation strategies that support schools in sustainably incorporating physical activity programs. Finally, studies examining how educational policies can facilitate the expansion and institutionalization of similar initiatives may guide administrators and policymakers.

Conclusion

This study showed that the implementation of Futbolito for All is influenced by structural, organizational, and sociocultural factors that shape the daily routines of schools. Barriers such as limited space, administrative challenges, and demanding family schedules occur alongside elements that supported the process, including the program's free access, the commitment of school leadership, and children's interest in soccer. These aspects indicate that Futbolito

for All fills the gap in the physical activity opportunities available in schools with limited resources, with potential for continuity supported by student engagement and the program's ability to adapt to school routines.

From a practice and policy perspective, the findings highlight the importance of initiatives that consider local context and align with students' interests. The experience of Futbolito for All shows that when schools receive support to integrate programs realistically into their daily operations, it becomes possible to expand opportunities for movement and contribute to students' well-being in school settings with fewer resources.

References

- (1) *Child Physical Activity - texas-child-health-status-report - Michael & Susan Dell Center for Healthy Living - UTHHealth Houston School of Public Health.* <https://sph.uth.edu/research/centers/dell/texas-child-health-status-report/child-physical-activity> (accessed 2026-04-21).
- (2) *19 Tex. Admin. Code § 103.1003 - Student Physical Activity Requirements and Exemptions | State Regulations | US Law | LII / Legal Information Institute.* <https://www.law.cornell.edu/regulations/texas/19-Tex-Admin-Code-SS-103-1003> (accessed 2026-04-21).
- (3) Slater, S. J.; Nicholson, L.; Chriqui, J.; Turner, L.; Chaloupka, F. The Impact of State Laws and District Policies on Physical Education and Recess Practices in a Nationally Representative Sample of US Public Elementary Schools. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* **2012**, *166* (4), 311–316. <https://doi.org/10.1001/ARCHPEDIATRICS.2011.1133>.
- (4) Glasgow, R. E.; Harden, S. M.; Gaglio, B.; Rabin, B.; Smith, M. L.; Porter, G. C.; Ory, M. G.; Estabrooks, P. A. RE-AIM Planning and Evaluation Framework: Adapting to New Science and Practice with a 20-Year Review. *Front. Public Health* **2019**, *7* (MAR), 447368. <https://doi.org/10.3389/FPUBH.2019.00064/TEXT>.
- (5) Craig, D. W.; Walker, T. J.; Sharma, S. V.; Cuccaro, P.; Heredia, N. I.; Pavlovic, A.; Defina, L. F.; Kohl, H. W.; Fernandez, M. E. Examining Associations between School-Level Determinants and the Implementation of Physical Activity Opportunities. *Transl. Behav. Med.* **2024**, *14* (2), 89–97. <https://doi.org/10.1093/TBM/IBAD055>.
- (6) Koch, S.; Pawlowski, C. S.; Skovgaard, T.; Pedersen, N. H.; Troelsen, J. Exploring Implementation of a Nationwide Requirement to Increase Physical Activity in the Curriculum in Danish Public Schools: A Mixed Methods Study. *BMC Public Health* **2021**, *21:1* **2021**, *21* (1), 2073–. <https://doi.org/10.1186/S12889-021-12152-2>.
- (7) Cassar, S.; Salmon, J.; Timperio, A.; Naylor, P. J.; Van Nassau, F.; Contardo Ayala, A. M.; Koorts, H. Adoption, Implementation and Sustainability of School-Based Physical Activity and Sedentary Behaviour Interventions in Real-World Settings: A Systematic Review. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **2019**, *16* (1). <https://doi.org/10.1186/S12966-019-0876-4>.
- (8) Nathan, N.; Elton, B.; Babic, M.; McCarthy, N.; Sutherland, R.; Presseau, J.; Seward, K.; Hodder, R.; Booth, D.; Yoong, S. L.; Wolfenden, L. Barriers and Facilitators to the Implementation of Physical Activity Policies in Schools: A Systematic Review. *Prev. Med. (Baltim).* **2018**, *107*, 45–53. <https://doi.org/10.1016/J.YPMED.2017.11.012>.

- (9) Da Silva Bandeira, A.; Pizani, J.; De Sousa, A. C. F. C.; Da Silva, J. A.; Minatto, G.; Barbosa Filho, V. C.; Silva, K. S. Implementation of a School-Based Physical Activity Intervention for Brazilian Adolescents: A Mixed-Methods Evaluation. *Health Promot. Int.* **2022**, *37* (2). <https://doi.org/10.1093/HEAPRO/DAAB091>.
- (10) Braun, V.; Clarke, V. Using Thematic Analysis in Psychology. *Qual. Res. Psychol.* **2006**, *3* (2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>.
- (11) Byrne, D. A Worked Example of Braun and Clarke's Approach to Reflexive Thematic Analysis. *Quality & Quantity* **2021**, *56*:3 **2021**, *56* (3), 1391–1412. <https://doi.org/10.1007/S11135-021-01182-Y>.
- (12) Naylor, P. J.; Nettlefold, L.; Race, D.; Hoy, C.; Ashe, M. C.; Wharf Higgins, J.; McKay, H. A. Implementation of School Based Physical Activity Interventions: A Systematic Review. *Prev. Med. (Baltim)*. **2015**, *72*, 95–115. <https://doi.org/10.1016/J.YPMED.2014.12.034>.
- (13) Christiansen, L. B.; Clausen, K.; Smedegaard, S.; Skovgaard, T. A Qualitative Exploration of Implementation, Adaptation, and Sustainability of a School-Based Physical Activity Intervention: Move for Well-Being in School. *Sage Open* **2021**, *11* (1). <https://doi.org/10.1177/21582440211000053>;WEBSITE:WEBSITE:SAGE;REQUESTEDJOURNAL:JOURNAL:SGOA;JOURNAL:JOURNAL:SGOA;WGROU:STRING:PUBLICATION.
- (14) Walker, T. J.; Szeszulski, J.; Robertson, M. C.; Cuccaro, P. M.; Fernandez, M. E. Understanding Implementation Strategies to Support Classroom-Based Physical Activity Approaches in Elementary Schools: A Qualitative Study. *Eval. Program Plann.* **2022**, *92*, 102051. <https://doi.org/10.1016/J.EVALPROGPLAN.2022.102051>.
- (15) Smedegaard, S.; Brondeel, R.; Christiansen, L. B.; Skovgaard, T. What Happened in the 'Move for Well-Being in School': A Process Evaluation of a Cluster Randomized Physical Activity Intervention Using the RE-AIM Framework. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* **2017**, *14*:1 **2017**, *14* (1), 159-. <https://doi.org/10.1186/S12966-017-0614-8>.

APÊNDICES

Apêndice A: Aprovação do Projeto pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande, FURG

Apêndice B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Alunos maiores de 18 anos

Apêndice C: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – Pais e/ou responsáveis

Apêndice D: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) - Alunos menores de 18 anos

Apêndice E: Cronograma e organização das coletas de dados pré e pós HIIT-curto

Apêndice A: Aprovação do Projeto pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande, FURG



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efetividade do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) nas aulas de Educação Física sobre aptidão física, saúde mental e desempenho cognitivo de escolares do ensino médio de Rio Grande, RS: ensaio clínico randomizado.

Pesquisador: Samuel de Carvalho Dumith

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 65508322.8.0000.5324

Instituição Proponente: Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.846.123

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo de Informações Básicas do Projeto n.º 2055187, gerado pelo preenchimento dos campos de submissão da plataforma Brasil em 28/12/2022, e/ou do Projeto Detalhado.

Resumo: : Diante dos benefícios oferecidos pela prática da atividade física em todos os ciclos da vida e das evidências acerca do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT, sigla em inglês) sobre diversos aspectos de saúde (física e mental), cabe promover estudos de intervenção sobre esta temática. No Brasil, as pesquisas ainda são escassas com aplicação de HIIT em escolares. Além disso, vem sendo discutido se as aulas de Educação Física devem ou não permanecer como disciplina obrigatória no ensino médio. Posto tais argumentos, almeja-se, com esta pesquisa, investigar se o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) realizado nas aulas de educação física são suficientes para modificar variáveis de aptidão física, de saúde mental, de capacidade cognitiva, de respostas hemodinâmicas e de níveis de atividade física em escolares do ensino médio. A proposta é realizar uma intervenção com HIIT nos 10 minutos iniciais das aulas de educação física, durante 10 semanas, com frequência de duas vezes por semana, utilizando exercícios com o peso do próprio corpo. A intensidade dos esforços será aferida por meio de

Endereço: Av. Itália, km 8, segundo andar do prédio das PRÓ-REITORIAS, Rio Grande, RS, Brasil.
Bairro: Campus Carreiros **CEP:** 96.203-900
UF: RS **Município:** RIO GRANDE
Telefone: (53)3237-3013 **E-mail:** cep@furg.br



Continuação do Parecer: 5.846.123

monitores de frequência cardíaca. A alocação das turmas que receberão a intervenção ou que farão parte do grupo controle se dará de forma randomizada (alocação aleatória). As análises serão realizadas por protocolo e por intenção de tratar. Espera-se encontrar efeitos positivos da intervenção aplicada sobre todos os indicadores analisados.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Investigar se dez minutos de treinamento intervalado de alta intensidade realizado na parte inicial das aulas de educação física escolar são suficientes para modificar variáveis: a) de aptidão física, b) de saúde mental, c) de capacidade cognitiva, d) de respostas hemodinâmicas e) de níveis de atividade física em escolares do ensino médio.

Objetivo Secundário: Verificar se dez minutos de treinamento intervalado de alta intensidade realizado na parte inicial das aulas de educação física escolar são suficientes para modificar: 1. o índice de massa corporal, o percentual de gordura corporal, o percentual de massa magra e o nível de gordura visceral de escolares do ensino médio; 2. a aptidão cardiorrespiratória de escolares do ensino médio; 3. a flexibilidade de escolares do ensino médio; 4. a resistência muscular localizada de escolares do ensino médio; 5. a potência de membros inferiores e superiores de escolares do ensino médio; 6. a força de escolares do ensino médio; 7. a agilidade de escolares do ensino médio; 8. a velocidade de escolares do ensino médio; 9. a frequência cardíaca e pressão arterial de repouso de escolares do ensino médio; 10. o nível de atividade física de escolares do ensino médio; 11. o comportamento e o comportamento extremo em relação ao peso corporal de escolares do ensino médio; 12. a imagem corporal de escolares do ensino médio; 13. a saúde mental e a qualidade do sono de escolares do ensino médio; 14. níveis de depressão, ansiedade e estresse de escolares do ensino médio; 15. a capacidade cognitiva de escolares do ensino médio; 16. o escore médio dos alunos nas disciplinas curriculares cursadas no semestre da intervenção; 17. a assiduidade dos alunos nas disciplinas curriculares cursadas no semestre da intervenção;

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Os riscos envolvidos na pesquisa são mínimos. Algumas perguntas do questionário poderão gerar um certo desconforto. A realização dos testes físicos e da intervenção exigirão esforços físicos dos alunos, o que poderá ocasionar sede, cansaço e, em alguns casos, um certo

Endereço: Av. Itália, km 8, segundo andar do prédio das PRÓ-REITORIAS, Rio Grande, RS, Brasil.
Bairro: Campus Carreiros **CEP:** 96.203-900
UF: RS **Município:** RIO GRANDE
Telefone: (53)3237-3013 **E-mail:** cep@furg.br

mal estar. Não obstante, os pesquisadores garantem assistência imediata, integral e gratuita aos participantes da pesquisa.

Benefícios: Os alunos que participarem da pesquisa saberão se sua composição corporal (relação do peso para altura) está adequada, como está sua aptidão física, como se classifica sua capacidade cognitiva e os resultados atingidos pela intervenção aplicada. Além disso, a instituição poderá dar sequência à intervenção com os alunos, caso ela se mostre efetiva.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo nacional, unicêntrico. Caráter acadêmico.

Número de participantes previsto: 300

Data de início: 06/03/2023

Data de fim: 30/11/2023

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Recomendações:

De forma a garantir a integridade do TALE e do TCLE, solicita-se que todas as páginas sejam numeradas sequencialmente, com o número atual do total de páginas, ou seja, 1 de 3, 2 de 3, 3 de 3 (Recomendação da CONEP).

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Trata-se de análise de resposta ao parecer pendente nº 5.839.461 emitido pelo CEP em 26 de Dezembro de 2022.

1. Solicita-se inserir a afirmação "os pesquisadores garantem assistência imediata, integral e gratuita aos participantes" no campo riscos da Plataforma Brasil.

RESPOSTA: A informação acima foi acrescentada no campo "Riscos" da Plataforma Brasil.

ANÁLISE: atendida.

2. Solicita-se informar na metodologia do projeto detalhado informações do local em que será realizada a avaliação fisiológica e a antropométrica dos estudantes pesquisados (Norma Operacional CNS nº 001/2013, item 3.4.1.5).

Endereço: Av. Itália, km 8, segundo andar do prédio das PRÓ-REITORIAS, Rio Grande, RS, Brasil.
Bairro: Campus Carreiros
UF: RS
Telefone: (53)3237-3013

Município: RIO GRANDE
CEP: 96.203-900
E-mail: cep@furg.br

Continuação do Parecer: 5.846.123

RESPOSTA: A descrição do local da avaliação fisiológica e antropométrica foi acrescentada na nova versão do projeto.

ANÁLISE: Atendida.

Considerações Finais a critério do CEP:

Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo "relatório" para que sejam devidamente apreciadas no CEP, conforme Resolução CNS 466/12 item XI.2.d. e Resolução CNS 510/16 Art. 28.V.

O modelo encontra-se disponível no site do CEP-FURG (<https://proresp.furg.br/pt/comites/cep-furg>) e o seu prazo é de 40 dias após a data final do cronograma.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2055187.pdf	28/12/2022 14:33:27		Aceito
Outros	Carta_resposta_CEP_2.pdf	28/12/2022 14:32:39	Samuel de Carvalho Dumith	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_HIIT_CEP_modificado_2.pdf	28/12/2022 14:31:52	Samuel de Carvalho Dumith	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_modificado.pdf	16/12/2022 16:17:56	Samuel de Carvalho Dumith	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_modificado.pdf	16/12/2022 16:17:47	Samuel de Carvalho Dumith	Aceito
Declaração de concordância	Anexo_1_FURG_IFRS_assinado.pdf	25/11/2022 13:03:37	Samuel de Carvalho Dumith	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_PB_signed.pdf	25/11/2022 13:02:57	Samuel de Carvalho Dumith	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Anexo3_termo_de_anuencia_da_equipe.pdf	24/11/2022 22:35:48	Samuel de Carvalho Dumith	Aceito

Endereço: Av. Itália, km 8, segundo andar do prédio das PRÓ-REITORIAS, Rio Grande, RS, Brasil.
 Bairro: Campus Carreiros CEP: 96.203-900
 UF: RS Município: RIO GRANDE
 Telefone: (53)3237-3013 E-mail: cep@furg.br



Continuação do Parecer: 5.846.123

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO GRANDE, 06 de Janeiro de 2023

Assinado por:
Camila Daiane Silva
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Itália, km 8, segundo andar do prédio das PRÓ-REITORIAS, Rio Grande, RS, Brasil.
Bairro: Campus Carreiros **CEP:** 96.203-900
UF: RS **Município:** RIO GRANDE
Telefone: (53)3237-3013 **E-mail:** cep@furg.br

Apêndice B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Alunos maiores de 18 anos



Universidade Federal do Rio Grande
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezados estudantes:

Você está sendo convidado(a), como voluntário(a), para participar de uma pesquisa científica. O estudo intitulado **“Efetividade do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) nas aulas de Educação Física sobre aptidão física, saúde mental e desempenho cognitivo de escolares do ensino médio de Rio Grande, RS: ensaio clínico randomizado”** será coordenado pelo pesquisador Dr. Samuel de Carvalho Dumith, docente da Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

Apresentação e objetivo do estudo: Trata-se de um estudo experimental, que será composto por estudantes de ambos os sexos matriculados no ensino médio do Instituto Federal Sul-Rio Grandense – Campus Rio Grande. Os alunos serão convidados a participar da intervenção e será realizada alocação aleatória das turmas em dois grupos, controle e intervenção. A pesquisa tem o **objetivo** de investigar se dez minutos de treinamento intervalado de alta intensidade realizado na parte inicial das aulas de educação física escolar são suficientes para modificar variáveis: a) de aptidão física, b) de saúde mental, c) de capacidade cognitiva, d) de respostas hemodinâmicas e) de níveis de atividade física em escolares do ensino médio.

Caso você não queira participar do estudo, não há problema algum. Você não precisa explicar o motivo, e não haverá nenhum tipo de punição ou prejuízo por isso. Para confirmar a sua participação, você deverá ler este documento com bastante atenção antes de assiná-lo. Caso haja alguma palavra ou frase que você não consiga entender, converse com o pesquisador responsável pelo estudo para esclarecê-las. Este documento se chama Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e nele estão contidas as principais informações sobre o estudo, objetivos, metodologias, riscos e benefícios, dentre outras informações. Este documento ficará em duas vias, sendo uma para o pesquisador e uma para você (participante do estudo).

Procedimentos: Ao concordar com a participação, você será convidado(a) para participar de testes cognitivos, testes físicos, avaliação da composição corporal e responder um questionário estruturado com perguntas relacionadas à saúde mental, bem estar, timidez, auto estima, imagem corporal, sono, sabedoria, aspectos psicossociais, e prática de exercício físico. Além disso, as turmas sorteadas para intervenção realizarão um protocolo de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) de dez minutos durante dez semanas. Todas as etapas da pesquisa serão realizadas nas aulas de educação física no Instituto Federal Sul- Rio Grandense – Campus Rio Grande.

Riscos: Toda pesquisa com seres humanos envolve algum tipo de risco. Este estudo apresenta riscos mínimos aos participantes. Algumas perguntas do questionário poderão gerar um certo

desconforto. A realização dos testes físicos e da intervenção exigirão esforços físicos dos alunos, o que poderá ocasionar sede, cansaço e, em alguns casos, um certo mal estar. Caso isso ocorra, e você julgue necessário, poderá desistir da participação do estudo a qualquer momento e os pesquisadores garantirão assistência imediata, integral e gratuita, caso seja necessário. Além disso, para evitar e/ou reduzir efeitos e condições adversas que possam causar desconforto, dano e/ou riscos ao participante, o pesquisador se compromete a anular qualquer possibilidade de identificação no estudo através da utilização de algarismos alfanuméricos.

Benefícios: Contudo, esta pesquisa também pode trazer benefícios. Os alunos que participarem da pesquisa saberão se sua composição corporal (relação do peso para altura) está adequada, como está sua aptidão física, como se classifica sua capacidade cognitiva e os resultados atingidos pela intervenção aplicada. Além disso, a instituição poderá dar sequência à intervenção com os alunos, caso ela se mostre efetiva.

Os dados coletados serão armazenados em mídia física (HD) de um computador da sala de epidemiologia, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande (FaMed/FURG), aos cuidados do Prof. Dr. Samuel de Carvalho Dumith.

Participação: A sua participação nesse estudo é totalmente voluntária e você poderá desistir a qualquer momento solicitando a retirada deste consentimento sem qualquer prejuízo.

A participação é livre de despesas pessoais e compensação financeira. Nesse caso, você não terá nenhum custo relacionado ao estudo. Se existir qualquer despesa adicional, será absorvida pelo orçamento da pesquisa. Você terá direito à indenização nos termos da Lei caso apresente algum dano, diante de eventuais fatos comprovados, com nexo causal com a pesquisa.

Solicito também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto, bem como em todas fases da pesquisa, garantindo o seu anonimato, a confidencialidade das informações, a sua privacidade, e o sigilo e proteção de sua identidade.

Você tem o direito de se manter informado(a) sobre os resultados parciais e finais deste estudo.

Esclarecimento de dúvidas: Você poderá ter acesso ao registro de consentimento livre esclarecido sempre que desejar, bem como, poderá solicitar a retirada de sua participação não havendo prejuízo algum. Essas solicitações poderão ser feitas entrando em contato com o pesquisador responsável Samuel de Carvalho Dumith, pelo e-mail: scdumith@yahoo.com.br ou ainda pelo CEP/FURG (endereço: segundo andar do prédio das pró-reitorias, Carreiros, Avenida Itália, Km 8, bairro Carreiros, Rio Grande-RS, e-mail: cep@furg.br, telefone: (53) 3237-3013).

O CEP/FURG é um comitê responsável pela análise e aprovação ética de todas as pesquisas desenvolvidas com seres humanos, assegurando o respeito pela identidade, integridade, dignidade, prática da solidariedade e justiça social.

Após a leitura do termo em que foi apresentado os procedimentos, riscos, benefícios, participação e esclarecimento de dúvidas referente ao estudo intitulado **“Efetividade do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) nas aulas de Educação Física sobre aptidão física, saúde mental e desempenho cognitivo de escolares do ensino médio de Rio Grande, RS: ensaio clínico randomizado”** que será coordenado pelo pesquisador Dr. Samuel de Carvalho Dumith, docente da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, realizado com estudantes de ambos os sexos matriculados no ensino médio do Instituto Federal Sul-Rio Grandense – Campus Rio Grande, durante as aulas de educação física e tem como objetivo investigar se dez minutos de treinamento intervalado de alta intensidade realizado na parte inicial das aulas de educação física escolar são suficientes para modificar variáveis: a) de aptidão física, b) de saúde mental, c) de capacidade cognitiva, d) de respostas hemodinâmicas e) de níveis de atividade física em escolares do ensino médio.

Você aceita participar desse estudo?

Nome: Participante da pesquisa

Assinatura: Participante da pesquisa

Samuel de Carvalho Dumith
Nome: Pesquisador Responsável

Assinatura: Pesquisador Responsável

Rio Grande, _____ de março de 2024.

Página 3 de 3

Apêndice C: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – Pais e/ou responsáveis



Universidade Federal do Rio Grande
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezados pais e/ou responsáveis:

O seu filho(a), no caso de ser menor de 18 anos de idade, está sendo convidado(a), como voluntário(a), para participar de uma pesquisa científica. O estudo é intitulado “Efetividade do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) nas aulas de Educação Física sobre aptidão física, saúde mental e desempenho cognitivo de escolares do ensino médio de Rio Grande, RS: ensaio clínico randomizado” será coordenado pelo pesquisador Dr. Samuel de Carvalho Dumith, docente da Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

Apresentação e objetivo do estudo: Trata-se de um estudo experimental, que será composto por estudantes de ambos os sexos matriculados no ensino médio do Instituto Federal Sul-Rio Grandense – Campus Rio Grande. Os alunos serão convidados a participar da intervenção e será realizada alocação aleatória das turmas em dois grupos, controle e intervenção. A pesquisa tem o objetivo de investigar se dez minutos de treinamento intervalado de alta intensidade realizado na parte inicial das aulas de educação física escolar são suficientes para modificar variáveis: a) de aptidão física, b) de saúde mental, c) de capacidade cognitiva, d) de respostas hemodinâmicas e) de níveis de atividade física em escolares do ensino médio.

Caso você não autorize a participação do seu filho(a), não há problema algum. Você não precisa explicar o motivo, e não haverá nenhum tipo de punição ou prejuízo por isso. Para confirmar a participação do seu filho(a), você fará a leitura de todo este documento e depois informará se concorda com essa participação. Este documento se chama Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e nele estão contidas as principais informações sobre o estudo, objetivos, metodologias, riscos e benefícios, dentre outras informações. Este documento ficará em duas vias, sendo uma para o pesquisador e uma para você (pai, mãe ou responsável pelo escolar menor de 18 anos).

Procedimentos: Ao concordar com a participação do seu filho(a) nessa pesquisa, ele(a) será convidado(a) para participar de testes cognitivos, testes físicos, avaliação da composição corporal e responder um questionário estruturado com perguntas relacionadas à saúde mental, bem estar, timidez, auto estima, imagem corporal, sono, sabedoria, aspectos psicossociais, e prática de exercício físico. Além disso, as turmas sorteadas para intervenção realizarão um protocolo de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) de dez minutos durante dez semanas. Todas as etapas da pesquisa serão realizadas nas aulas de educação física no Instituto Federal Sul-Rio Grandense – Campus Rio Grande.

Riscos: Toda pesquisa com seres humanos envolve algum tipo de risco. Este estudo apresenta riscos mínimos aos participantes. Algumas perguntas do questionário poderão gerar um certo

desconforto no seu filho(a). A realização dos testes físicos e da intervenção exigirão esforços físicos dos alunos, o que poderá ocasionar sede, cansaço e, em alguns casos, um certo mal estar. Caso isso ocorra, e seu filho(a) julgar necessário, ele poderá desistir da participação do estudo a qualquer momento e os pesquisadores garantirão assistência imediata, integral e gratuita, caso seja necessário. Além disso, para evitar e/ou reduzir efeitos e condições adversas que possam causar desconforto, dano e/ou riscos ao participante, o pesquisador se compromete a anular qualquer possibilidade de identificação no estudo através da utilização de algarismos alfanuméricos.

Benefícios: Contudo, esta pesquisa também pode trazer benefícios. Os alunos que participarem da pesquisa saberão se sua composição corporal (relação do peso para altura) está adequada, como está sua aptidão física, como se classifica sua capacidade cognitiva e os resultados atingidos pela intervenção aplicada. Além disso, a instituição poderá dar sequência à intervenção com os alunos, caso ela semestral seja efetiva.

Os dados coletados serão armazenados em mídia física (HD) de um computador da sala de epidemiologia, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio grande (FaMed/FURG), aos cuidados do Prof. Dr. Samuel de Carvalho Dumith.

Participação: A participação de seu filho(a) nesse estudo é totalmente voluntária e ele(a) poderá desistir a qualquer momento solicitando a retirada deste consentimento sem qualquer prejuízo.

A participação é livre de despesas pessoais e compensação financeira. Nesse caso, o seu filho(a) não terá nenhum custo relacionado a participação no estudo. Se existir qualquer despesa adicional, será absorvida pelo orçamento da pesquisa. O seu filho(a) terá direito à indenização, nos termos da Lei, caso apresente algum dano, diante de eventuais fatos comprovados, com nexo causal com a pesquisa.

Solicito também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, o nome do seu filho(a) será mantido em sigilo absoluto, bem como em todas as fases da pesquisa, garantindo o anonimato, a confidencialidade das informações, a privacidade, e o sigilo e proteção de sua identidade.

Você tem o direito de se manter informado(a) sobre os resultados parciais e finais deste estudo.

Esclarecimento de dúvidas: Você poderá ter acesso ao registro de consentimento livre esclarecido sempre que desejar, bem como, poderá solicitar a retirada da participação do seu filho(a) não havendo prejuízo algum. Essas solicitações poderão ser feitas entrando em contato com o pesquisador responsável Samuel de Carvalho Dumith, pelo e-mail: scdumith@yahoo.com.br ou ainda pelo CEP/FURG (endereço: segundo andar do prédio das pró-reitorias, Carreiros, Avenida Itália, Km 8, bairro Carreiros, Rio Grande-RS, e-mail: cep@furg.br, telefone: (53) 3237-3013).

O CEP/FURG é um comitê responsável pela análise e aprovação ética de todas as pesquisas desenvolvidas com seres humanos, assegurando o respeito pela identidade, integridade, dignidade, prática da solidariedade e justiça social.

Após a leitura do termo em que foi apresentado os procedimentos, riscos, benefícios, participação e esclarecimento de dúvidas referente ao estudo intitulado “Efetividade do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) nas aulas de Educação Física sobre aptidão física, saúde mental e desempenho cognitivo de escolares do ensino médio de Rio Grande, RS: ensaio clínico randomizado” que será coordenado pelo pesquisador Dr. Samuel de Carvalho Dumith, docente da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, realizado com estudantes de ambos os sexos matriculados no ensino médio do Instituto Federal Sul-Rio Grandense – Campus Rio Grande, durante as aulas de educação física e tem como objetivo investigar se dez minutos de treinamento intervalado de alta intensidade realizado na parte inicial das aulas de educação física escolar são suficientes para modificar variáveis: a) de aptidão física, b) de saúde mental, c) de capacidade cognitiva, d) de respostas hemodinâmicas e) de níveis de atividade física em escolares do ensino médio.

Você autoriza a participação do seu filho(a) no estudo?

Nome: Responsável Legal

Assinatura: Responsável Legal

Nome: Escolar Participante da pesquisa

Samuel de Carvalho Dumith
Nome: Pesquisador Responsável

Assinatura: Pesquisador Responsável

Rio Grande, ____ de março de 2024.

Apêndice D: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Alunos menores de 18 anos



Universidade Federal do Rio Grande
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezados estudantes (se menores de 18 anos):

Você está sendo convidado(a), como voluntário(a), para participar de uma pesquisa científica. O estudo intitulado “Efetividade do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) nas aulas de Educação Física sobre aptidão física, saúde mental e desempenho cognitivo de escolares do ensino médio de Rio Grande, RS: ensaio clínico randomizado” será coordenado pelo pesquisador Dr. Samuel de Carvalho Dumith, docente da Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

Apresentação e objetivo do estudo: Trata-se de um estudo experimental, que será composto por estudantes de ambos os sexos matriculados no ensino médio do Instituto Federal Sul-Rio Grandense – Campus Rio Grande. Os alunos serão convidados a participar da intervenção e será realizada alocação aleatória das turmas em dois grupos, controle e intervenção. A pesquisa tem o objetivo de investigar se dez minutos de treinamento intervalado de alta intensidade realizada na parte inicial das aulas de educação física escolar são suficientes para modificar variáveis: a) de aptidão física, b) de saúde mental, c) de capacidade cognitiva, d) de respostas hemodinâmicas e) de níveis de atividade física em escolares do ensino médio.

Caso você não queira participar do estudo, não há problema algum. Você não precisa explicar o motivo, e não haverá nenhum tipo de punição ou prejuízo por isso. Para confirmar a sua participação, você deverá ler este documento com bastante atenção antes de assiná-lo. Caso haja alguma palavra ou frase que você não consiga entender, converse com o pesquisador responsável pelo estudo para esclarecê-las. Este documento se chama Termo de Assentimento Livre e Esclarecido e nele estão contidas as principais informações sobre o estudo, objetivos, metodologias, riscos e benefícios, dentre outras informações. Este documento ficará em duas vias, sendo uma para a pesquisadora e uma para você (participante do estudo).

Procedimentos: Ao concordar com a participação, você será convidado(a) para participar de testes cognitivos, testes físicos, avaliação da composição corporal e responder um questionário estruturado com perguntas relacionadas à saúde mental, bem estar, timidez, auto estima, imagem corporal, sono, sabedoria, aspectos psicossociais, e prática de exercício físico. Além disso, as turmas sorteadas para intervenção realizarão um protocolo de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) de dez minutos durante dez semanas. Todas as etapas da pesquisa serão realizadas nas aulas de educação física no Instituto Federal Sul- Rio Grandense – Campus Rio Grande.

Riscos: Toda pesquisa com seres humanos envolve algum tipo de risco. Este estudo apresenta riscos mínimos aos participantes. Algumas perguntas do questionário poderão gerar um certo

desconforto. A realização dos testes físicos e da intervenção exigirão esforços físicos dos alunos, o que poderá ocasionar sede, cansaço e, em alguns casos, um certo mal estar. Caso isso ocorra, e você julgue necessário, poderá desistir da participação do estudo a qualquer momento e os pesquisadores garantirão assistência imediata, integral e gratuita, caso seja necessário. Além disso, para evitar e/ou reduzir efeitos e condições adversas que possam causar desconforto, dano e/ou riscos ao participante, o pesquisador se compromete a anular qualquer possibilidade de identificação no estudo através da utilização de algarismos alfanuméricos.

Benefícios: Contudo, esta pesquisa também pode trazer benefícios. Os alunos que participarem da pesquisa saberão se sua composição corporal (relação do peso para altura) está adequada, como está sua aptidão física, como se classifica sua capacidade cognitiva e os resultados atingidos pela intervenção aplicada. Além disso, a instituição poderá dar sequência à intervenção com os alunos, caso ela semestral seja efetiva.

Os dados coletados serão armazenados em mídia física (HD) de um computador da sala de epidemiologia, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande (FaMed/FURG), aos cuidados do Prof. Dr. Samuel de Carvalho Dumith.

Participação: A sua participação nesse estudo é totalmente voluntária e você poderá desistir a qualquer momento solicitando a retirada deste consentimento sem qualquer prejuízo.

A participação é livre de despesas pessoais e compensação financeira. Nesse caso, você não terá nenhum custo relacionado ao estudo. Se existir qualquer despesa adicional, será absorvida pelo orçamento da pesquisa. Você terá direito à indenização nos termos da Lei caso apresente algum dano, diante de eventuais fatos comprovados, com nexo causal com a pesquisa.

Solicito também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto, bem como em todas as fases da pesquisa, garantindo o seu anonimato, a confidencialidade das informações, a sua privacidade, e o sigilo e proteção de sua identidade.

Você tem o direito de se manter informado(a) sobre os resultados parciais e finais deste estudo.

Esclarecimento de dúvidas: Você poderá ter acesso ao registro de assentimento livre esclarecido sempre que desejar, bem como, poderá solicitar a retirada de sua participação não havendo prejuízo algum. Essas solicitações poderão ser feitas entrando em contato com o pesquisador responsável Samuel de Carvalho Dumith, pelo e-mail: scdumith@yahoo.com.br ou ainda pelo CEP/FURG (endereço: segundo andar do prédio das pró-reitorias, Carreiros, Avenida Itália, Km 8, bairro Carreiros, Rio Grande-RS, e-mail: cep@furg.br, telefone: (53) 3237-3013).

O CEP/FURG é um comitê responsável pela análise e aprovação ética de todas as pesquisas desenvolvidas com seres humanos, assegurando o respeito pela identidade, integridade, dignidade, prática da solidariedade e justiça social.

Após a leitura do termo em que foi apresentado os procedimentos, riscos, benefícios, participação e esclarecimento de dúvidas referente ao estudo intitulado “Efetividade do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) nas aulas de Educação Física sobre aptidão física, saúde mental e desempenho cognitivo de escolares do ensino médio de Rio Grande, RS: ensaio clínico randomizado” que será coordenado pelo pesquisador Dr. Samuel de Carvalho Dumith, docente da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, realizado com estudantes de ambos os sexos matriculados no ensino médio do Instituto Federal Sul-Rio Grandense – Campus Rio Grande, durante as aulas de educação física e tem como objetivo investigar se dez minutos de treinamento intervalado de alta intensidade realizado na parte inicial das aulas de educação física escolar são suficientes para modificar variáveis: a) de aptidão física, b) de saúde mental, c) de capacidade cognitiva, d) de respostas hemodinâmicas e) de níveis de atividade física em escolares do ensino médio.

Sua participação já foi autorizada pelos seus pais, mas você aceita participar desse estudo?

Nome: Participante da pesquisa

Assinatura: Participante da pesquisa

Samuel de Carvalho Dumith
Nome: Pesquisador Responsável

Assinatura: Pesquisador Responsável

Rio Grande, _____ de março de 2024

Apêndice E: Cronograma e organização das coletas de dados pré e pós HIIT-curto

INFORMAÇÕES GERAIS E CRONOGRAMA – INTERVENÇÃO HIIT 2024 – IFRS

Coordenador: Dr. Samuel de Carvalho Dumith
Doutorandos: Eduardo Gauze Alexandrino (Cognifit + Léger) Vithória Oleiro (Quest + Av. física)
Doutorandos voluntários: Bruno (Léger) Yohana (Questionários e av. física) Yasmin Castro (treinamento questionários psico)
Iniciação Científica: Camila (artes, crachás), Gabriel (configurações e ajustes tablets), Thaizy (coletas)
Acadêmicos: Vicente e Laís 12 acadêmicos de Psicologia Anhanguera (Yasmin - coordenadora)
Profissionais: Yuri (coletas gerais e aplicação Intervenção) Dra. Pâmella (controle de qualidade)

- > **Previsão de início das coletas: 19 de março (terça-feira).**
- > **Previsão término das coletas: 28 de março (quinta-feira).**
- > **Repasa (alunos faltantes): primeira semana de abril.**
- > **Previsão de início do Protocolo HIIT: 02 de abril (terça-feira) com o 2B e 2C.**

Tabela 1. Horário das aulas de Educação Física do IFRS – Campus Rio Grande, 2024.

HORÁRIO	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA
08h50	2B (31 alunos)	2A (41 alunos)	2B (31 alunos)	-
10h10	2D (32 alunos)	2F (38 alunos)	2D (32 alunos)	2F (38 alunos)
11h10	-	-	-	2A (41 alunos)
13h30	2C (33 alunos)	-	2C (33 alunos)	-
14h50	-	-	2E (38 alunos)	-
17h10	2E (38 alunos)	-	-	-

Total: 213 alunos matriculados distribuídos em 06 turmas de segundo ano.

Tabela 2. Aplicação dos testes de acordo com a turma no IFRS – Campus Rio Grande, 2024.

TURMA	COGNIFIT	QUESTIONÁRIOS	LEGER / CP	TRILHAS/STROOP
2A	22/03 (11h10 até 12h10) Sexta-feira	20/03 (8h50 até 9h50) Quarta-feira	20/03*(8h50 até 9h50) Quarta-feira	27/03 (8h50 até 9h50) Quarta-feira
2B	19/03 (8h50 até 9h50) Terça-feira	21/03 (8h50 até 9h50) Quinta-feira	26/03 (8h50 até 9h50) Terça-feira	28/03 (8h50 até 9h50) Quinta-feira
2C	19/03 (13h30 até 14h30) Terça-feira	21/03 (13h30 até 14h30) Quinta-feira	26/03 (13h30 até 14h30) Terça-feira	28/03 (13h30 até 14h30) Quinta-feira
2D	19/03 (10h10 até 11h10) Terça-feira	21/03 (10h10 até 11h10) Quinta-feira	26/03 (10h10 até 11h10) Terça-feira	28/03 (10h10 até 11h10) Quinta-feira
2E	19/03 (17h10 até 18h) Terça-feira	21/03 (14h50 até 15h50) Quinta-feira	26/03 (17h10 até 18h) Terça-feira	28/03 (14h50 até 15h50) Quinta-feira
2F	22/03 (10h10 até 11h10) Sexta-feira	20/03 (10h10 até 11h10) Quarta-feira	20/03*(10h10 até 11h10) Quarta-feira	27/03 (10h10 até 11h10) Quarta-feira

* Léger após o preenchimento dos questionários (ou seja, Léger e Questionários no mesmo dia). Fazer parte da avaliação da composição corporal no dia do Cognifit e do Stroop no 2A e 2F), pois, 29/03 será feriado.

CONSIDERAÇÕES DE ALIAMENTO DA EQUIPE PARA COLETA:

Avaliação da saúde mental:

Os questionários de avaliação da saúde mental, juntamente com as informações gerais, serão aplicados em ambiente coletivo, na sala de ginástica do ginásio de esportes. Os participantes utilizarão tablets (Samsung®) para o preenchimento digital dos instrumentos. Antes do início, os alunos receberão instruções padronizadas dos pesquisadores e iniciarão o preenchimento de forma simultânea. O tempo estimado para conclusão será de 25 a 35 minutos. Após o término, os participantes serão orientados a deixar o ambiente de forma silenciosa e retornar às atividades subsequentes. Responsável pesquisadora Vithória Oleiro.

Aptidão cardiorrespiratória e composição corporal:

A aptidão cardiorrespiratória será avaliada por meio do teste de corrida progressiva de vai-e-vem de 20 metros (protocolo de Léger), no qual os participantes realizarão deslocamentos entre linhas demarcadas, sincronizados com sinais sonoros de intensidade progressiva. Antes da aplicação, serão fornecidas instruções padronizadas sobre a execução do teste. O desempenho será registrado por meio do número de estágios/voltas completados. A composição corporal será estimada por meio de medidas antropométricas, incluindo massa corporal, estatura e circunferências de cintura e quadril, utilizando balança digital, estadiômetro e fita antropométrica, respectivamente. Responsável pelo Léger pesquisador Bruno Pedrini.

Testes cognitivos (aplicação individual):

Os testes cognitivos serão aplicados individualmente, em ambiente silencioso, sob supervisão da Prof. Yasmin Castro e MD Eduardo Gauze juntamente com a equipe de acadêmicos de Psicologia e Medicina de apoio.

- **Teste de Trilhas (A e B):** consistirá na execução de tarefas gráficas que avaliam atenção, velocidade de processamento e flexibilidade cognitiva, por meio da conexão sequencial de estímulos distribuídos em três fichas. O tempo médio de aplicação será de aproximadamente 5 minutos por participante.
- **Teste de Stroop (versão Victoria):** avaliará o controle inibitório e a atenção seletiva por meio de três cartões com 24 estímulos cada. O participante deverá nomear as cores dos estímulos o mais rapidamente possível. O tempo médio de aplicação será de aproximadamente 5 minutos.

Bateria cognitiva informatizada (Cognifit®):

A avaliação cognitiva informatizada será realizada por meio da *Cognitive Assessment Battery* (CAB) da plataforma Cognifit®. A aplicação ocorrerá na sala de computadores

do IFRS (já agendado com a direção). O ambiente deve ser controlado e disponibilizado fones de ouvido individuais. Os participantes receberão instruções padronizadas dos pesquisadores e iniciarão o teste de forma simultânea. O acesso à bateria será realizado por meio de link individual enviado previamente aos e-mails dos alunos. O tempo médio de aplicação variará entre 30 e 40 minutos. Importante: após a finalização, os participantes serão orientados a deixar o ambiente de forma silenciosa e se dirigir às atividades subsequentes.

Tabela 4. Turmas de Intervenção HIIT-curto sorteadas no IFRS - Campus Rio Grande, 2024.

HORÁRIO	TERÇA	QUINTA	Nº alunos
8h50	2B	2B	31 alunos
13h30	2C	2C	33 alunos

Total: 64 alunos elegíveis no grupo intervenção.

Para facilitar a organização, as tabelas a seguir, mostram os horários das turmas com as respectivas atividades de pesquisa que serão realizadas. As atividades vão consistir em avaliação corporal com 02 balanças nas salas do piso 1, avaliação do VO2 máx com o teste de Léger na quadra esportiva, na avaliação da cognição geral (Teste Cognifit) no **laboratório 213**, questionário nos *tablets* e na avaliação da cognição específica com os testes Stroop e Trilhas na sala de ginástica no piso superior.

SEMANA 1:

HORÁRIO	TERÇA-FEIRA (19/03)	QUARTA-FEIRA (20/03)	QUINTA-FEIRA (21/03)	SEXTA-FEIRA (22/03)
08h50	2B (31 alunos) Atividade: COGNIFIT (Laboratório 213)	2A (41 alunos) Atividade 1: TESTE DE LÉGER AV COMP CORPORAL Ativ 2: QUESTIONÁRIOS (Tablets Sala de Ginástica)	2B (31 alunos) Atividade em grupo: QUESTIONÁRIOS (Tablets Sala de Ginástica)	-
10h10	2D (32 alunos) Atividade em grupo: COGNIFIT (Laboratório 213)	2F (38 alunos) Ativ 1: TESTE DE LÉGER + AV COMPOSIÇÃO CORPORAL Ativ 2: QUESTIONÁRIOS (Sala Ginást)	2D (32 alunos) Atividade: QUESTIONÁRIOS (Tablets Sala de Ginástica)	2F (38 alunos) Ativ em grupo: COGNIFIT (Laboratório 213) # Restante composição corporal #
11h10	-	-	-	2A (41 alunos) Ativ em grupo: COGNIFIT (Laboratório 213) # Restante comp corporal #
13h30	2C (33 alunos) Atividade: COGNIFIT (Laboratório 213)	-	2C (33 alunos) Atividade: QUESTIONÁRIOS (Ginástica)	-
14h50	-	-	2E (38 alunos) Atividade: QUESTIONÁRIOS (Ginástica)	-

17h10	2E (38 alunos) Ativ em grupo: COGNIFIT (Laboratório 213)	-	-	-
-------	---	---	---	---

SEMANA 2:

HORÁRIO	TERÇA-FEIRA (26/03)	QUARTA-FEIRA (27/03)	QUINTA-FEIRA (28/03)	SEXTA-FEIRA (29/03)
08h50	2B (31 alunos) Ativ: TESTE DE LÉGER + AV COMPOSIÇÃO CORPORAL Local: Gin	2A (41 alunos) Atividade: TESTE DE TRILHAS E STROOP Local: Salas do Gin Esp	2B (31 alunos) Atividade: TESTE DE TRILHAS E STROOP Local: Salas do Gin Esp	## FERIADO ##
10h10	2D (32 alunos) Atividade: TESTE DE LÉGER AV COMP CORPORAL	2F (38 alunos) Atividade: TESTE DE TRILHAS E STROOP Local: Salas Ginásio Esp	2D (32 alunos) Atividade: TESTE DE TRILHAS E STROOP Local: Salas Ginásio Esp	2F (38 alunos)
11h10	-	-	-	2A (41 alunos)
13h30	2C (33 alunos) Ativ: TESTE DE LÉGER + AV COMPOSIÇÃO CORPORAL Local: Ginásio Esp	-	2C (33 alunos) Atividade: TESTE DE TRILHAS E STROOP Local: Salas do Gin Esp	-
14h50	-	-	2E (38 alunos) Atividade: TESTE DE TRILHAS E STROOP Local: Salas Ginásio Esp	-
17h10	2E (38 alunos) Ativ: TESTE DE LÉGER + AV COMPOSIÇÃO CORPORAL Local: Ginásio Esp	-	-	-

Esse cronograma poderá sofrer alterações conforme demanda solicitada pelos Professores de Educação Física do IFRS ou necessidade de adaptação da coleta. Os materiais de pesquisa serão disponibilizados pelos pesquisadores.

Atenciosamente
Equipe de coleta Intervenção HIIT IFRS 2024

Rio Grande, RS, 13 de março de 2024.

INFORMAÇÕES GERAIS E CRONOGRAMA – PÓS INTERVENÇÃO HIIT 2024 – IFRS

-Início das coletas: 20 de agosto (terça-feira) -Previsão término das coletas: 30 de agosto (sexta-feira) -Protocolo HIIT-curto de 6 semanas com as turmas 2B e 2C	<u>TAREFAS NECESSÁRIAS:</u> -Mensagem grupo de Whatsapp das turmas (no dia anterior) + reforço da confraternização + entrega das garrafas após fazer os 4 testes. -Descrição das orientações sobre o Cognifit no quadro para facilitar. -Conectar os computadores (link do questionário Cognifit e Redcap) -Fones de ouvido para o Cognifit + Estação de peso e altura (tabela de anotação)
--	---

SEMANA 1 (20/08 até 23/08/24)

HORÁRIO	TERÇA-FEIRA (20/08)	QUARTA-FEIRA (21/08)	QUINTA-FEIRA (22/08)	SEXTA-FEIRA (23/08)
08h50	2B (31 alunos) Atividade: Teste de LÉGER + peso/altura/cintura Local: Ginásio de esportes	2A (41 alunos) Atividade: Teste de TRILHAS E STROOP Local: Salas do Gin de Esporte	2B (31 alunos) Atividade: Teste de TRILHAS E STROOP Local: Salas do Gin de Esporte	
10h10	2D (32 alunos) Atividade: LÉGER + peso/altura/cintura Local: Ginásio de esportes	2F (38 alunos) Atividade: TRILHAS E STROOP Local: Salas Ginásio de Esporte	2D (32 alunos) Atividade: TRILHAS E STROOP Local: Salas Ginásio de Esporte	2F (38 alunos) Atividade: LÉGER + peso/altura/cintura Local: Ginásio de esportes
11h10	-	-	-	2A (41 alunos) Atividade: Teste de LÉGER + peso/altura/cintura Local: Ginásio de esportes
13h30	2C (33 alunos) Atividade: LÉGER + peso/altura/cintura Local: Ginásio de esportes	-	2C (33 alunos) Atividade: TRILHAS E STROOP Local: Salas do Gin de Esporte	-
14h50	-	-	2E (38 alunos) Atividade: TRILHAS E STROOP Local: Salas Ginásio de Esporte	-
17h10	2E (38 alunos) Teste de LÉGER + peso/altura/cintura Local: Ginásio de esportes	-	-	-

TAREFAS:

- Mensagem grupo de Whatsapp turmas (dia anterior) + reforço da confraternização + entrega das garrafas após fazer os 4 testes
- Repassa individual cognifit e questionários (grupo controle)
- Repassa individual peso e altura (grupo controle): manter o padrão de coleta (responsável pesquisadora Vithória)
- Léger: reforço para coletas com pesquisador Bruno Pedrini (já confirmado) (responsável pesquisador Yuri)
- Stroop e Trilhas: preparar salas para aplicação (mesma logística anterior) + coordenação Prof. Yasmin, apoio MD Eduardo.
- Stroop e Trilhas: repassa na sexta-feira (Eduardo e Yasmin)
- Fones de ouvido para o Cognifit (pesquisadora Vithória)
- Disponibilizar garrafas grupo controle (para quem coletou tudo)

SEMANA 2 (27/08 até 30/08/24)

HORÁRIO	TERÇA-FEIRA (27/08)	QUARTA-FEIRA (28/08)	QUINTA-FEIRA (29/08)	SEXTA-FEIRA (30/08)
08h50	2B (31 alunos) Atividade em grupo: COGNIFIT: Laboratório TÉRREO # Peso/altura/cintura # (repassa)	2A (41 alunos) Atividade em grupo: COGNIFIT: Laboratório TÉRREO # Peso/altura/cintura #	2B (31 alunos) Atividade em grupo: QUESTIONÁRIOS Laboratório 213 # Peso/altura/cintura # (repassa)	# Repassa #
10h10	2D (32 alunos) Ativ. grupo: COGNIFIT: Laboratório 213 # Peso/altura/cintura #	2F (38 alunos) Ativ. grupo: COGNIFIT: Lab TÉRREO # Peso/altura/cintura #	2D (32 alunos) Atividade em grupo: QUESTIONÁRIOS Laboratório TÉRREO	2F (38 alunos) Atividade em grupo: QUESTIONÁRIOS # Peso/altura/cintura # Laboratório 213
11h10	-	-	-	2A (41 alunos) Atividade em grupo: QUESTIONÁRIOS # Peso/altura/cintura # Laboratório 213
13h30	2C (33 alunos) Atividade em grupo: COGNIFIT: Laboratório TÉRREO # Peso/altura/cintura # (repassa)	-	2C (33 alunos) Atividade em grupo: QUESTIONÁRIOS Laboratório TÉRREO # Peso/altura/cintura # (repassa)	# Repassa #
14h50	-	-	2E (38 alunos) Atividade em grupo: QUESTIONÁRIOS Laboratório TÉRREO	# Repassa #
17h10	2E (38 alunos) Ativ. grupo: COGNIFIT (Laboratório 213) # Peso/altura/cintura #	-	-	# Repassa #

TAREFAS:

- Mensagem grupo de Whatsapp turmas (dia anterior) + reforço da confraternização + entrega das garrafas após fazer os 4 testes.
- Repasa questionários e cognifit na sexta-feira (grupo intervenção).
- Repasa Léger (grupo intervenção HIIT, se necessário).
- Repasa grupo controle (se necessário).

Férias após dia 30/08 – alunos IFRS

Confraternização alunos (Local: Ginásio de Esportes): 07/10/24 (autorizado Prof. Simone).

Quadro 1. Data de aplicação dos testes de acordo com a turma no IFRS – Campus Rio Grande, 2024.

TURMA	COGNIFIT <i>Lab 213 e Lab Térreo</i>	QUESTIONÁRIOS <i>Lab 213 e Lab Térreo</i>	LEGER / CP <i>Quadra / Ginásio</i>	TRILHAS/STROOP <i>Sala do Ginásio</i>
2A	28/08 (08h50 até 09h50) Quarta-feira	30/08 (11h10 até 12h10) Sexta-feira	23/08 (11h10 até 12h10) Sexta-feira	21/08 (8h50 até 9h50) Quarta-feira
2B	27/08 (8h50 até 9h50) Terça-feira	29/08 (08h50 até 09h50) Quinta-feira	20/08 (8h50 até 9h50) Terça-feira	22/08 (8h50 até 9h50) Quinta-feira
2C	27/08 (13h30 até 14h20) Terça-feira	29/08 (13h30 até 14h20) Quinta-feira	20/08 (13h30 até 14h30) Terça-feira	22/08 (13h30 até 14h30) Quinta-feira
2D	27/08 (10h10 até 11h10) Terça-feira	29/08 (10h10 até 11h10) Quinta-feira	20/08 (10h10 até 11h10) Terça-feira	22/08 (10h10 até 11h10) Quinta-feira
2E	27/08 (17h10 até 18h) Terça-feira	29/08 (14h50 até 15h50) Quinta-feira	20/08 (17h10 até 18h) Terça-feira	22/08 (14h50 até 15h50) Quinta-feira
2F	28/08 (10h10 até 11h10) Quarta-feira	30/08 (10h10 até 11h10) Sexta-feira	23/08 (10h10 até 11h10) Sexta-feira	21/08 (10h10 até 11h10) Quarta-feira

* A avaliação corporal será realizada após os questionários e após o Cognifit.

Esse cronograma poderá sofrer alterações conforme demanda solicitada pelos Professores de Educação Física do IFRS ou necessidade de adaptação da coleta. Os materiais de pesquisa serão disponibilizados pelos pesquisadores.

Atenciosamente
Equipe de coleta Intervenção HIIT IFRS 2024

Rio Grande, RS, 08 de agosto de 2024.