

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE - MESTRADO

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE

Leticia Borfe

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO INTERDISCIPLINAR SOBRE
A FUNÇÃO PULMONAR E APTIDÃO FÍSICA EM ESCOLARES COM
SOBREPESO E OBESIDADE**

Santa Cruz do Sul

2016

Leticia Borfe

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO INTERDISCIPLINAR SOBRE
A FUNÇÃO PULMONAR E APTIDÃO FÍSICA EM ESCOLARES COM
SOBREPESO E OBESIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde – Mestrado, Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Promoção da Saúde.

Orientadora: Dra. Miria Suzana Burgos
Coorientadora: Dra. Dulciane Nunes Paiva

Santa Cruz do Sul

2016

Leticia Borfe

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO INTERDISCIPLINAR SOBRE
A FUNÇÃO PULMONAR E APTIDÃO FÍSICA EM ESCOLARES COM
SOBREPESO E OBESIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde – Mestrado, Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Promoção da Saúde.

Banca examinadora

Dra. Miria Suzana Burgos
Professora orientadora – UNISC

Dra. Hildegard Hedwig Pohl
Professora examinadora – UNISC

Dr. Carlos Ricardo Maneck Malfatti
Professor Examinador Externo - UNICENTRO

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela saúde, resiliência e por guiar meus passos na realização dos meus sonhos.

Aos meus pais, Lovanda L. S. Borfe (em memória) e Odacir V. Borfe, por toda a educação e incentivo aos estudos, pelas inúmeras vezes que meus sonhos viraram seus projetos. Pelo amor incondicional e a preocupação constante comigo.

Aos meus irmãos Farlí Streck e Samuel Borfe pelas palavras de carinho e apoio. Ao meu amor Jean Serpa, pelo apoio, companheirismo, incentivo e pela compreensão e paciência nas horas de ausência.

Em especial, à minha orientadora, Dr^a. Miria Suzana Burgos, pelos ensinamentos ao longo dos anos, desde a época de bolsista de Revista Científica. Pelas orientações, oportunidades, incentivos e por confiar no meu trabalho. Sem dúvida, fizestes toda a diferença na minha trajetória acadêmica, pois certamente, sem teu apoio eu não teria chegado até aqui.

À Minha coorientadora, Dr^a. Dulciane Nunes Paiva, agradeço por todo conhecimento adquirido, auxílio, orientação e acolhida.

À Me. Cézane Priscila Reuter por todos os auxílios e ensinamentos. Agradeço tua paciência, humildade e generosidade em sempre compartilhar teus conhecimentos.

Às mestres e amigas, companheiras da caminhada, Luciana Tornquist, Debora Tornquist, pela parceria e amizade. E aos mestrandos, colegas e amigos Cláudia Barbian, Priscila Silva, Carlos Hoehr e também aos bolsistas IC do projeto-mãe nestes dois anos: Marciele Hoppe, Lítiele Wagner, Bárbara Flores, Ana Paula Sehn, Cleiton Bertollo, Deise Kern e Kelin Marques, pelo incansável auxílio nas coletas de dados e sessões da intervenção.

Aos bolsistas PIBID do curso de Educação Física, do laboratório de bioquímica do exercício, da fisioterapia e de nutrição, no auxílio às coletas de dados.

Aos adolescentes que participaram do projeto, sujeitos deste estudo.

Aos colegas do mestrado, em especial, Analie Nunes Couto e Alessandra Emmanouilidis, que se tornaram grandes amigas em meio a esta trajetória.

Aos colegas e direção da E. E. E. F. Paraguaçu, pela compreensão e auxílio.

Ao amigo e Professor Dr. Adilson Bem da Costa pelo auxílio e confiança.

À CAPES pela concessão da bolsa, possibilitando a realização do mestrado. E a todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde pelas aulas e momentos de reflexão.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Odacir Vicente Borfe e Lovanda Lúcia Salvati Borfe (em memória) pelo amor e apoio incondicional. Aos meus irmãos Farli e Samuel pelo carinho. Ao meu noivo Jean pela paciência, apoio e companheirismo.

Sem esse amor e incentivo, nada disso seria possível.

Amo vocês!

RESUMO

Introdução: o excesso de peso pode gerar inúmeras complicações nos diversos sistemas corporais, em especial, no sistema respiratório; o acúmulo da gordura corporal pode causar disfunções nas estruturas relacionadas à mecânica ventilatória, resultando em alterações na função pulmonar e maior esforço respiratório. **Objetivo:** avaliar os efeitos de um programa de intervenção interdisciplinar em saúde (exercício físico, nutrição e psicologia) sobre a função pulmonar e aptidão física em escolares com excesso de peso. **Artigo I:** o objetivo do estudo foi avaliar os efeitos de um programa de intervenção interdisciplinar sobre a função pulmonar, aptidão cardiorrespiratória e força de membros superiores em adolescentes com excesso de peso. O estudo caracteriza-se como quase-experimental, realizado com adolescentes diagnosticados com sobrepeso/obesidade, constituído por grupo experimental e grupo controle. O grupo experimental participou de um programa interdisciplinar com duração de seis meses, sendo realizada uma avaliação anterior ao início do programa e ao término do mesmo. As sessões de intervenção eram realizadas em três dias da semana e constituídas por exercícios físicos, orientação nutricional e psicológica. Foram realizadas avaliações antropométricas, de aptidão cardiorrespiratória, força explosiva de membros superiores e de função pulmonar. Para a comparação das variáveis nos momentos pré e pós-teste, entre os grupos controle e experimental, utilizou-se o teste t, para amostras independentes e para as variáveis não paramétricas foi adotado o teste de Mann-Whitney. Na comparação intragrupos, foi utilizado o teste t para amostras pareadas, para as variáveis de distribuição normal e, para as variáveis não paramétricas, foi aplicado o teste de Wilcoxon. Os testes realizados adotaram o nível de significância de $p < 0,05$. Na comparação intragrupos, o sexo masculino do grupo experimental obteve aumento significativo da aptidão cardiorrespiratória ($p = 0,035$) e força explosiva de membros superiores ($p = 0,009$). Houve redução do fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% da curva de capacidade vital forçada (FEF_{25/75}, % predito) no sexo masculino do GC ($p < 0,039$). O sexo feminino de ambos os grupos, não demonstrou alterações significativas nos parâmetros avaliados. Em conclusão, o programa de intervenção foi eficaz no aumento dos níveis de aptidão cardiorrespiratória e força explosiva de membros superiores dos adolescentes do sexo masculino do grupo experimental. Os parâmetros espirométricos não demonstraram alterações significativas em ambos os sexos. **Artigo II:** o objetivo foi investigar as alterações ocorridas nas variáveis espirométricas, antropométricas e de aptidão física em resposta a um programa de intervenção interdisciplinar em adolescentes com sobrepeso/obesidade, observando o agrupamento destas variáveis. O estudo é do tipo quase-experimental, com avaliações pré e pós

e aplicação de um programa de intervenção interdisciplinar. O programa se estendeu por seis meses, tendo sessões três vezes por semana e contou com intervenções de exercícios físicos, orientação nutricional e psicológica. Os sujeitos foram alocados em dois grupos: grupo experimental e grupo controle. As avaliações consistiram de medidas antropométricas verificadas pelo índice de massa corporal e circunferência da cintura, a aptidão cardiorrespiratória avaliada pelo teste de corrida/caminhada de seis minutos e força explosiva de membros superiores pelo teste do arremesso de *medicine ball*. Para verificar o agrupamento dos fatores, foi realizada a análise de componentes principais nos períodos pré e pós-intervenção. A análise agrupou os componentes em 3 fatores na avaliação do período pré-intervenção, de ambos os grupos. O grupo experimental teve a representação de 83,56% e o grupo controle 80,19% da variância total do modelo. No período pós-intervenção, o grupo experimental manteve três fatores explicando 86,40%. Já, o grupo controle, os componentes foram agrupados em quatro fatores, explicando 91,13% da variância total do modelo. Ambos os grupos apresentaram modificação do agrupamento das variáveis nos resultados pós-intervenção, contudo, no grupo experimental estas mudanças foram mais relevantes. Nenhum componente central, que inter-relacionasse todos os demais fatores, foi encontrado. Concluímos que o programa de intervenção interdisciplinar promoveu modificação no agrupamento das variáveis analisadas, podendo indicar que este contribuiu no aumento dos níveis de aptidão cardiorrespiratória e alterações na função pulmonar.

Palavras-chave: Sobrepeso; Obesidade; Adolescente; Estudos de intervenção; Espirometria; Aptidão física.

ABSTRACT

Introduction: overweight can cause numerous complications in the various body systems, especially in the respiratory system; The accumulation of body fat can cause dysfunctions in structures related to ventilatory mechanics, resulting in changes in lung function and increased respiratory effort. **Objective:** to evaluate the effects of an interdisciplinary intervention program in health (physical exercise, nutrition and psychology) on pulmonary function and physical fitness in overweight schoolchildren. **Article I:** the objective of the study was to evaluate the effects of an interdisciplinary intervention program on lung function, cardiorespiratory fitness and upper limb strength in overweight schoolchildren. The study is characterized as quasi-experimental, performed with adolescents diagnosed with overweight / obesity, constituted by experimental group and control group. The experimental group participated in an interdisciplinary program with a duration of six months, and an evaluation was carried out prior to and at the end of the program. The intervention sessions were performed on three days of the week and constituted by physical exercises, nutritional and psychological orientation. Anthropometric assessments, cardiorespiratory fitness, upper limb explosive force and pulmonary function were performed. For the comparison of the variables in the pre- and post-test moments, between the control and experimental groups, the t test was used for independent samples and the Mann-Whitney test was used for the non-parametric variables. In the intragroup comparison, the t-test for paired samples was used for the variables of normal distribution and, for non-parametric variables, the Wilcoxon test was applied. The tests performed adopted the level of significance of $p < 0.05$. In the intragroup comparison, the male gender of the experimental group showed a significant increase in cardiorespiratory fitness ($p = 0.035$) and upper limb explosive force ($p = 0.009$). There was a reduction in forced expiratory flow between 25 and 75% of the forced vital capacity curve (FEF25/75,% predicted) in the male sex of the CG ($p < 0.039$). The female sex of both groups did not show significant alterations in the evaluated parameters. In conclusion, the intervention program was effective in increasing the levels of cardiorespiratory fitness and explosive strength of upper limbs of the male adolescents of the experimental group. Spirometric parameters did not show significant changes in both sexes. **Article II:** the objective was to investigate the grouping of spirometric, anthropometric and physical fitness variables and the changes that occurred in response to an interdisciplinary intervention program in overweight/obese adolescents. The study is a quasi-experimental type, with pre and post evaluation and application of an interdisciplinary intervention program. The program was extended for six months, having sessions three times a week and counted on

interventions of physical exercises, nutritional and psychological orientation. The subjects were allocated into two groups: experimental group and control group. The evaluations consisted of anthropometric measures verified by body mass index and waist circumference, cardiorespiratory fitness assessed by the six-minute run/walk test and upper limb explosive strength by the medicine ball throw test. To verify the grouping of the factors, the principal components analysis was performed in the pre- and post-intervention periods. The analysis grouped the components into 3 factors in the evaluation of the pre-intervention period of both groups. The experimental group had the representation of 83.56% and the control group 80.19% of the total variance of the model. In the post-intervention period, the experimental group maintained three factors accounting for 86.40%. Already, the control group, the components were grouped into four factors, explaining 91.13% of the total variance of the model. Both groups presented a change in the grouping of the variables in the post-intervention results, however, in the experimental group, these changes were more relevant. No central component, which interrelated all other factors, was found. We conclude that the interdisciplinary intervention program promoted modification in the grouping of the analyzed variables, and may indicate that this contributes to an increase in levels of cardiorespiratory fitness and changes in pulmonary function.

Keywords: Overweight; Obesity; Adolescent; Intervention studies; Spirometry; Physical aptitude.

LISTAS DE TABELAS

TABELAS DO ARTIGO I

Tabela 1. Caracterização da amostra	67
Tabela 2. Comparação das variáveis analisadas entre os grupos	68
Tabela 3. Comparação das variáveis analisadas intragrupo	69

TABELAS DO ARTIGO II

Tabela 1. Caracterização da amostra	96
Tabela 2. Análise de componentes principais	97

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS DO PROJETO

Figura 1. Teste de função pulmonar (curva de avaliação) 24

FIGURAS DO ARTIGO I

Figura 1. Fluxograma de seleção da amostra 63

FIGURAS DO ARTIGO II

Figura 1. Diagrama de análise de componentes principais 98

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACP	Análise de Componentes Principais
AF	Atividade Física
APCR	Aptidão Cardiorrespiratória
ATS	<i>American Thoracic Society</i>
CC	Circunferência da Cintura
CEF	Comitê de Ética em Pesquisa
CPT	Capacidade Pulmonar Total
CQ	Circunferência do Quadril
CRF	Capacidade Residual Funcional
CVF	Capacidade Vital Forçada
DP	Desvio Padrão
FC	Frequência Cardíaca
FEF _{50%} / FIF _{50%}	Relação entre o fluxo expiratório forçado em 50% da curva de CVF e o fluxo inspiratório forçado em 50% da curva de CVF
FIV 0,5	Volume Inspiratório Forçado em 0,5 segundos da Curva de CVF
FMS	Força Explosiva de Membros Superiores
GC	Grupo Controle
GE	Grupo Experimental
IMC	Índice de Massa Corporal
MEF	Manobra de Expiração Forçada
OMS	Organização Mundial da Saúde
PFE	Pico de Fluxo Expiratório
PIF	Pico de Fluxo Inspiratório
PROESP	Projeto Esporte Brasil
RCQ	Relação Cintura Quadril
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TACMI	Termo de Assentimento da Criança Menor de Idade
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TEF	Tempo de Expiração Forçada
VEF _{0,75} /CVF	Relação entre o Volume Expiratório Forçado em 0,75 Segundo da Curva de Capacidade Vital Forçada e a CVF

VEF _{25-75%}	Volume Expiratório Forçado entre 25 e 75% da Curva de Capacidade Vital Forçada
VEF ₁	Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo na Curva de Capacidade Vital Forçada
VEF ₁ /CVF	Relação entre o Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo da Curva de Capacidade Vital Forçada e a CVF
VEF ₁ /VEF ₆	Relação entre o Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo da Curva de Capacidade Vital Forçada e a CVF e o Volume Expiratório Forçado em 6 Segundos da Curva de CVF
VEF ₃	Volume Expiratório Forçado no Terceiro Segundo na Curva de Capacidade Vital Forçada
VEF ₆	Volume Expiratório Forçado no Sexto Segundo na Curva de Capacidade Vital Forçada
VO _{2 máx}	Consumo Máximo de Oxigênio
VR	Volume Residual
VRE	Volume de Reserva Expiratório

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	3
DEDICATÓRIA	4
RESUMO.....	5
ABSTRACT	7
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE ABREVIATURAS	11
APRESENTAÇÃO	14
<u>CAPÍTULO I</u>	15
PROJETO DE PESQUISA	15
1. INTRODUÇÃO.....	16
2. OBESIDADE, ESTILO DE VIDA E FUNÇÃO PULMONAR.....	18
3. OBJETIVOS	29
4. MÉTODO	30
5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	39
6. RECURSOS HUMANOS E INFRAESTRUTURA	40
7. ORÇAMENTO/RECURSOS MATERIAIS	41
8. RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS	42
9. RISCOS/DIFICULDADES/LIMITAÇÕES	43
REFERÊNCIAS	44
<u>CAPÍTULO II</u>	51
RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO	52
<u>CAPÍTULO III</u>	56
ARTIGO I - Avaliação dos efeitos de um programa de intervenção interdisciplinar sobre a função pulmonar, força de membros superiores e aptidão cardiorrespiratória de adolescentes com sobrepeso e obesidade	57
ARTIGO II - Programa de intervenção com exercício físico modifica o agrupamento de variáveis espirométricas, antropométricas e de aptidão física em adolescentes com excesso de peso	79
<u>CAPÍTULO IV</u>	99
NOTA À IMPRENSA	101
ANEXOS	101
ANEXO A - Pontos de corte para o índice de massa corporal.....	102
ANEXO B - Pontos de corte para a circunferência da cintura.....	103
ANEXO C - Classificação Percentual de Gordura.....	104
ANEXO D - Teste de Capacidade Aeróbia (PROESP-BR)	105
ANEXO E – Teste de Força Explosiva de Membros Superiores (PROESP-BR).....	106
ANEXO F - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.....	107
ANEXO G - Termo de consentimento livre e esclarecido para o grupo experimental.....	110
ANEXO H - Termo de consentimento livre e esclarecido para o grupo controle.....	112
ANEXO I - Termo de assentimento para o grupo experimental	114
ANEXO J - Termo de assentimento para o grupo controle	115
ANEXO K – Normas de submissão da revista Anais da Academia Brasileira de Ciências	117
ANEXO L – Normas de submissão da revista Pediatric Exercise Science	121

APRESENTAÇÃO

De acordo com o Regimento do Programa de Pós-graduação em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul, a presente dissertação de Mestrado é constituída das seguintes partes: projeto de pesquisa, relatório do trabalho de campo, artigos, nota para divulgação da pesquisa na imprensa e anexos.

Os artigos que constam nesta dissertação intitulam-se abaixo:

ARTIGO I – Efeitos de um programa de intervenção interdisciplinar sobre a função pulmonar, força de membros superiores e aptidão cardiorrespiratória de adolescentes com sobrepeso e obesidade.

ARTIGO II – Programa de intervenção com exercício físico modifica o agrupamento de variáveis espirométricas, antropométricas e de aptidão física em adolescentes com excesso de peso.

CAPÍTULO I
PROJETO DE PESQUISA

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é considerada um problema grave de saúde nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em 1997, como uma epidemia de escala global e um dos maiores desafios da saúde pública do início do século XXI (WHO, 2004). Caracteriza-se por ser uma condição crônica com múltiplas causas, destacando-se as de caráter comportamental, como as alterações do padrão alimentar e sedentarismo (BEJA; FERRINHO; CRAVEIRO, 2014).

Levantamentos epidemiológicos atuais apontam para o aumento da prevalência do sobrepeso e obesidade em idades cada vez menores e para possíveis danos que esse aumento pode gerar à saúde (DARAKI et al., 2015; MOSELAKGOMO et al., 2012). O incremento da prevalência de sobrepeso e obesidade na infância é preocupante devido à associação com o aumento dos fatores de risco para as doenças cardiovasculares (BAKER; OLSEN; SORENSEN, 2007; LISSAU, 2004) e do risco para a obesidade na idade adulta (SOUZA et al., 2014). Múltiplas consequências da obesidade em crianças e a interação entre os fatores de risco aumentam progressivamente a morbimortalidade (JEE et al., 2006). Os estudos sobre prevalência de sobrepeso e obesidade sugerem que esses desfechos podem sofrer influência de fatores ambientais, como a família e os amigos (CAMPBELL; CRAWFORD, 2001; FERNANDES et al., 2009), fatores genéticos (KLEISER et al., 2009), nível de atividade física (PAES; MARINS; ANDREAZZI, 2015; COELHO et al., 2012), comportamentos sedentários (BERGMANN et al., 2013; MORAES et al., 2006) e sociodemográficos (COSTA; CINTRA; FISBERG, 2006; FERNANDES et al., 2007).

Ocasionados pela obesidade, os distúrbios fisiopatológicos podem atingir vários sistemas, causando sintomas cardiovasculares, respiratórios, gastrointestinais, endócrinos, dermatológicos, geniturinários, musculoesqueléticos, neoplasias e, ainda, outras implicações como aumento do risco cirúrgico, anestésico e diminuição da atividade física (COUTINHO et al., 1991). Dentre os sistemas afetados, merece atenção especial o sistema respiratório, uma vez que a obesidade contribui na promoção das alterações na mecânica respiratória, na tolerância ao exercício, no controle do padrão respiratório, nas trocas gasosas dos pulmões e na força e *endurance* dos músculos respiratórios (FARIA et al., 2014; TEIXEIRA et al., 2009). A obesidade, na criança, pode estar associada a um aumento de problemas respiratórios como a asma brônquica e a apneia obstrutiva do sono, doença hepática, problemas comportamentais e musculoesqueléticos; ainda, a criança pode sofrer com o isolamento social, demonstrar sinais

de depressão, baixa autoestima, *bullying* e também redução do desempenho escolar (PANAZZOLO et al., 2014).

As alterações mais frequentes na função pulmonar de crianças obesas são a redução na capacidade residual funcional (CRF) e na capacidade de difusão. Um dos mecanismos das alterações da mecânica respiratória, provocados pela obesidade, é o acúmulo de gordura no tórax, diafragma e abdome (LI et al., 2003), devendo ser ressaltado que tal acúmulo de gordura pode comprimir a caixa torácica, o diafragma e os pulmões, reduzindo os volumes e fluxos pulmonares (KOENIG, 2001). Para tanto, os testes de função pulmonar são fundamentais para avaliação dos indivíduos com disfunção respiratória e também daqueles com risco potencial de desenvolvê-las, como os portadores de sobrepeso/obesidade, visto que os mesmos fornecem dados objetivos sobre a função pulmonar. O método escolhido para a avaliação deve ser a espirometria, por ser o melhor e mais completo instrumento para aferir a função pulmonar, permitindo um diagnóstico fidedigno das afecções pulmonares (ASSUNÇÃO et al., 2014).

Contudo, é importante ressaltar que o excesso de peso é um fator modificável e deve ser objeto de estudo para propostas de ações preventivas no âmbito educacional e de intervenção. Dessa forma, abordagens interdisciplinares contribuem para percepção de um estilo de vida mais saudável, estimulando a prática de atividades física e a reeducação alimentar (POETA et al., 2013; AQUINO-VIVANCO et al., 2013; SCHRANZ et al., 2012; PEREIRA; SILVA, 2011). Sabe-se também que, a melhora da qualidade de vida no domínio físico, pode estar associada aos benefícios da prática de atividade física na manutenção da saúde, refletindo na habilidade da criança em executar suas atividades e representando melhora significativa, especialmente na sua autoestima, na relação social e nas atividades diárias (POETA et al., 2013).

Dentro desta perspectiva, o presente estudo tem como **problema** de pesquisa: haverá efeito de um programa interdisciplinar em saúde, com exercícios físicos, acompanhamento nutricional e psicológico, realizado em escolares com sobrepeso e obesidade, sobre a aptidão física e função pulmonar?

2 OBESIDADE, ESTILO DE VIDA E FUNÇÃO PULMONAR

A obesidade é uma condição crônica, de origem multifatorial, que vem se tornando epidemia mundial. Tendo em vista o comprometimento social, econômico, de morbidade e mortalidade associada, vem crescendo o interesse por seu conhecimento (ASSUNÇÃO et al., 2014). Hábitos alimentares inadequados e estilo de vida sedentário são alguns dos fatores relacionados ao desenvolvimento da obesidade (POETA et al., 2012). A alteração da função pulmonar é uma das possíveis complicações decorrentes da obesidade, sendo que muitas vezes não é percebida, embora ela ocorra de maneira semelhante a outras doenças, como o câncer, doenças cardiovasculares e doenças respiratórias crônicas (MELO et al., 2011).

2.1 Obesidade

A obesidade caracteriza-se pelo acúmulo de gordura subcutânea relacionada ao excesso de peso, podendo ter causa multifatorial (MIRANDA et al., 2015). O acúmulo excessivo de tecido adiposo (obesidade) é devido ao aporte calórico excessivo e crônico de substratos presentes nos alimentos e bebidas (proteínas, hidratos de carbono, lipídios e álcool) em relação ao gasto energético (metabolismo basal, efeito termogênico e atividade física). Nesse processo de acúmulo, há a intervenção de hábitos alimentares e de estilo de vida, fatores sociológicos e alterações metabólicas e neuroendócrinas, como os componentes hereditários (MARQUES-LOPES et al., 2004).

Conforme Sturm e Ruopeng (2014), diversos ambientes possivelmente desempenham um papel importante na epidemia de obesidade e podem ser classificados em três categorias gerais, sendo estas: (I) o ambiente econômico e de políticas (impostos, subsídios, a rotulagem nutricional, entre outros); (II) o ambiente social (família, escola, comunidade, local de trabalho, os meios de comunicação, marketing de alimentos, educação nutricional); e (III) ambiente físico (*design* urbano, calçada, parques, lojas de alimentos e instalações para exercícios).

Fatores de risco como os relativos à família e ao estilo de vida sedentário da criança, o *status* socioeconômico da família, o número de irmãos, as taxas de atividade física e altos níveis de visualização de televisão estão associados com sobrepeso e obesidade infantil (OLAYA et al., 2015). Efeitos longitudinais são uma combinação de aumento da idade interagindo com mudanças sociais, que influenciam os hábitos das crianças, sendo preocupante que os gradientes sociais de comportamento sedentário e consumo de bebidas adoçadas tendem a aumentar. Essas mudanças ocorrem dentro de um curto período de tempo, por isso devem-se ser pensadas ações focadas em grupos de risco para reverter este quadro (MORAEUS et al., 2015).

Em 2010, estimou-se que, globalmente, cerca de 43 milhões de crianças menores de 5 anos tinham sobrepeso, e 35 milhões delas viviam nos países em desenvolvimento. As taxas de crescimento mais rápido de sobrepeso e obesidade são encontradas na África, onde o número de crianças com sobrepeso, em 2010, foi maior que o dobro em 1990. O aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade em países em desenvolvimento deve-se ao declínio na atividade física e as dietas ricas em gorduras, óleos refinados e carboidratos. Considerando que as doenças transmissíveis e a desnutrição foram uma vez a ameaça à saúde nos países em desenvolvimento, estima-se que em 2020, as doenças não transmissíveis, como doenças associadas à obesidade, chegarão a ser a causa de 7 em cada 10 mortes (ROSSOUW; GRANT; VILJOEN, 2012).

Estudo nacional demonstrou a prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares brasileiros de sete a nove anos, matriculados na rede pública e privada das regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, sendo de 15,4% e 7,8%, em meninos e meninas, respectivamente, que apresentavam sobrepeso e obesidade. A maior prevalência de sobrepeso e obesidade do sexo masculino, foi associada com a região geográfica, sendo na região Sul. No sexo feminino, a região Norte teve destaque na prevalência de sobrepeso, enquanto que a região Sul, teve maior prevalência de obesidade (PELEGRINI et al., 2010). Estudo realizado em Santa Maria destaca que a prevalência de sobrepeso e obesidade da região central do Rio Grande do Sul foi de 23,8%, sendo que a prevalência de obesidade foi superior entre os meninos se comparado às meninas (32,3% vs 13,5%) (CUREAU et al., 2012).

2.1.2 Obesidade na infância e adolescência

O constante aumento da prevalência do excesso de peso em idades cada vez menores vem preocupando os profissionais da área de saúde, em razão de danos e agravos à saúde provocados pelo acúmulo de tecido adiposo (ENES; SLATER, 2010). Fernandes et al. (2013) identificaram dois períodos de idade crítica, o de 0 a 6 meses e o de 2 a 5 anos, durante o qual o ganho de peso rápido deixa as crianças em maior risco de obesidade na adolescência precoce, juntamente com o peso na idade de 5 anos, sendo que em populações de baixa renda, que são provavelmente expostas a nutrição inadequada durante o período gestacional, fatores que podem estar associados com a alimentação, durante o primeiro ano de vida, incluindo o desmame precoce e a introdução de novos alimentos, podem favorecer o desenvolvimento de programação metabólica na adolescência.

O resultado do excesso de peso na infância é semelhante ao que ocorre nos adultos, surgindo manifestações de doenças como diabetes *mellitus*, hipertensão arterial sistêmica e

dislipidemia, que aumentam o risco de eventos cardiovasculares (JUONALA et al., 2011). A obesidade tende a continuar na fase adulta e se não for convenientemente controlada, pode levar ao aumento da mortalidade e diminuição da expectativa de vida (SOUZA et al., 2014). Tirosh et al. (2011) ressaltam que um Índice de Massa Corporal (IMC) elevado na adolescência constitui um fator de risco importante para desordens relacionadas com a obesidade na meia-idade, embora o risco de diabetes esteja associado, principalmente, ao aumento do IMC próximo ao momento do diagnóstico, sendo que o risco de doença cardíaca coronária está associada com um elevado IMC, tanto na adolescência, quanto na idade adulta.

Estudo de coorte de base populacional realizado no Reino Unido procurou examinar associações entre distúrbios respiratórios do sono, a duração do sono desde o nascimento até os 6,75 anos de idade e o IMC. A referida pesquisa destaca que os distúrbios respiratórios do sono, bem como a sua curta duração, podem aumentar significativamente as chances das crianças tornarem-se obesas, o que justifica a importância da identificação precoce e remediação dos distúrbios respiratórios do sono, juntamente com o sono insuficiente, como uma das estratégias de reduzir a obesidade infantil. Os autores ainda destacam que o conceito de sono saudável é amplamente concebido como aspecto fundamental para obtenção de peso saudável durante a infância e idade adulta (BONUICK; CHERVIN; HOWE, 2015).

A falta de atividade física e o sedentarismo crescente também estão associados com o aumento da obesidade na infância e esta, por sua vez, está ligada a muitas doenças crônicas ao longo da vida (MUHAJARINE et al., 2015). Pesquisa realizada nos Estados Unidos mostra que durante a adolescência ocorre queda acentuada das atividades físicas habituais. Ressalta também que a alta taxa de obesidade em mulheres negras, manifestada no final da adolescência, é especialmente relevante para este grupo étnico e em vista da epidemia global de obesidade, a manutenção da prática moderada de atividade durante a adolescência pode ser um método para a prevenção primária do desenvolvimento da obesidade e doenças crônicas no início da vida adulta (KIMM et al., 2005).

Durante o período da adolescência, além das transformações fisiológicas, o indivíduo pode sofrer mudanças psicossociais, portanto, é um período crítico para desencadear ou agravar a obesidade preexistente. Neste período, há também um aumento fisiológico de tecido adiposo, que ocorre principalmente nas meninas, bem como o maior consumo de produtos ultraprocessados (ESCRIVÃO et al., 2000). Com o aumento do IMC, pode ocorrer também o aumento de distúrbios e sintomas de ansiedade de comer, sendo que as estruturas familiares, o estilo de vida dos pais, a qualidade da relação pai-filho e o apoio familiar, podem ter um impacto

significativo sobre os hábitos alimentares das crianças, preferências e o nível de atividade física que praticam (PÉREZ; GARCÍA; HERRERA, 2013).

De um ponto de vista psicológico, a baixa autoestima parece ser a preocupação primordial do sobrepeso e da obesidade na infância e adolescência. O excesso de peso e a obesidade neste período da vida, podem originar falta de confiança, a auto percepção negativa e depressão. A partir de uma perspectiva psicossocial, podem ocorrer estereótipos, discriminação e rejeição social que levam desistência da prática de atividades físicas e consequente agravamento do problema de peso (ROSSOUW; GRANT; VILJOEN, 2012).

Sendo assim, a abordagem da prevenção e do tratamento do sobrepeso/obesidade em crianças e adolescentes devem envolver mudanças no estilo de vida, incluindo uma alimentação mais saudável e prática de exercícios físicos regularmente, lembrando que a mudança deve acontecer não somente em relação à criança ou adolescente, mas também em relação à família, à escola e ao seu ambiente (FARIAS et al., 2015).

2.1.3 Obesidade e função pulmonar

A dinâmica respiratória envolve a contração ativa do diafragma que se movimenta caudalmente, deslocando o conteúdo abdominal para baixo e para frente e, ao mesmo tempo, ocorre a contração dos músculos intercostais para cima e para frente. Entretanto, nos indivíduos com sobrepeso/obesidade, este processo se dificulta, uma vez que o excesso de tecido adiposo sobre o tórax e o abdômen, dificultam a ação dinâmica dos músculos respiratórios (MELO; SILVA; CALLES, 2014). Esse mecanismo explica os achados do estudo de coorte realizado com adultos britânicos, que demonstrou maior redução da Capacidade Vital Forçada (CVF) e do Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF_1) em homens do que em mulheres. Isto se deve porque no sexo masculino há uma maior frequência de depósito de gordura androide, enquanto a gordura ginoide é mais comum no sexo feminino; em outras palavras, um maior depósito de gordura na região abdominal gera uma maior resistência à contração do diafragma, dificultando a mecânica ventilatória (STEELE et al., 2009).

Devido à disposição de tecido adiposo ao redor da faringe, ocorre estresse mecânico sobre as vias aéreas superiores e redução dos volumes pulmonares, em decorrência de alterações estruturais da região toracoabdominal, que levam à limitação da mobilidade diafragmática e do movimento costal, sobrecarga dos músculos inspiratórios e consequente comprometimento da ventilação nas bases pulmonares, podendo levar ao fechamento da periferia pulmonar, anormalidades na relação ventilação/perfusão (RVa/Q) e hipoxemia arterial (ARAÚJO,

2014). Além disso, o tecido adiposo é um órgão endócrino que produz um grande número de citocinas que geram, em indivíduos obesos, um estado pró-inflamatório, que está associado com hipodesenvolvimento pulmonar, atopia, responsividade brônquica, risco aumentado de asma e modificações dos fenótipos para esta doença (MELO; SILVA; CALLES, 2014).

A avaliação espirométrica tem como achado mais comum, em indivíduos obesos, a redução no volume de reserva expiratório (VRE), com conseqüente queda da CRF. Também, observa-se uma discreta redução na CVF e no VEF₁, podendo haver redução nos fluxos expiratórios conseqüentes à redução de volume e aumento da resistência do sistema respiratório (FERREIRA, 2013).

2.2 Estilo de vida na infância e adolescência

O estilo de vida é definido como tudo aquilo que se vive e se faz no dia a dia, estando em casa, no trabalho, na escola, no momento de lazer ou com os amigos, dentre outras atividades. É considerado o resultado da dinâmica globalizada que atinge nossas vidas, destacando em cada indivíduo atitudes, valores, ações e hábitos que se manifestam com naturalidade, podendo ser caracterizados como bons ou ruins. Sendo assim, o estilo de vida pode ser entendido como um conjunto de padrões de comportamentos que caracterizam o modo de vida individual inserido em um grupo (BURGOS et al., 2009).

Um estilo de vida ativo pode contribuir para a redução de todas as causas de doenças cardiovasculares, obesidade, diabetes tipo 2, câncer de cólon e osteoporose e também tem claros benefícios quanto ao bem estar psicológico, a autoestima, acúmulo de gordura corporal e fatores de risco para doenças crônicas. Sendo assim, a atividade física tornou-se muito importante na prevenção do risco de obesidade (BILBAO; ÁLVAREZ; TRIANA, 2014) e assim como em adultos, as crianças e adolescentes, que cultivam um estilo de vida ativo, tendem a reduzir os sintomas de depressão e estresse e melhorar a aptidão muscular, a saúde óssea e a função cardiorrespiratória (GUILHERME et al., 2015).

Estudo realizado com escolares no Paraná identificou associação significativa entre a atividade física e as medidas antropométricas analisadas, inferindo que, possivelmente, os níveis inadequados de atividade física podem ser desencadeados pelo excesso de peso e adiposidade abdominal, ou vice-versa (GUILHERME et al., 2015). Outro estudo realizado com adolescentes em São Paulo verificou associação entre a obesidade e valores indesejáveis de lipoproteína de baixa densidade, triglicerídeos e glicemia, estimando efeitos deletérios da obesidade no perfil metabólico dos pesquisados (ROMERO et al., 2014).

Um estilo de vida que envolve atividades sedentárias de lazer, como o hábito de assistir televisão, usar o computador, jogar videogame, usar transportes motorizados e dispor de uma alimentação barata e acessível, com alto teor de açúcar, é a origem de importantes fatores de risco como o sobrepeso e o sedentarismo (DIAZ et al., 2014). Neste sentido, a inatividade física/sedentarismo tem influência na obesidade, que por sua vez, está relacionada com o aumento do risco da disfunção respiratória, em que quanto maior for o IMC e a circunferência da cintura (CC), a prevalência dos sintomas também será maior (PAULO; PETRICA; MARTINS, 2013).

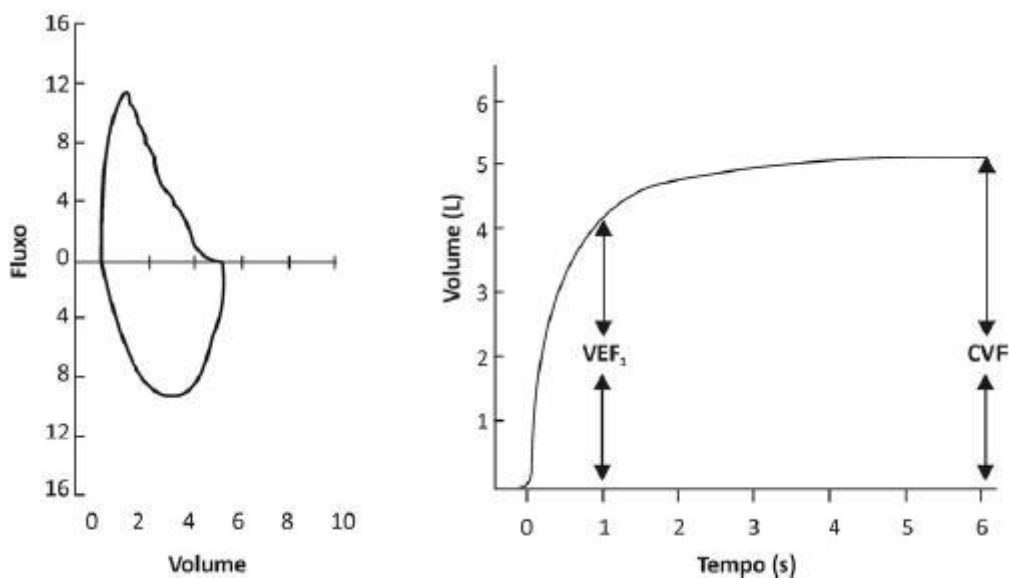
2.3 Testes de função pulmonar

Os testes de função pulmonar são importantes para avaliar o estado respiratório do paciente e um dos métodos mais amplamente utilizados e de menor custo, para diagnosticar e monitorar problemas respiratórios é a espirometria (HASSEN; IBRAHIM, 2014). A espirometria surgiu no século XIX, através do trabalho pioneiro de John Hutchinson, que definiu e mediu a capacidade vital simples em indivíduos saudáveis (PEREIRA et al., 1992; YERNAULT, 1997).

Sendo um teste fisiológico, a espirometria realiza a medida da capacidade do indivíduo inspirar e expirar volumes de ar, no domínio do tempo e inclui as medidas de volumes e capacidades pulmonares, a partir de manobras respiratórias padronizadas (MILER et al., 2005). Pereira (2002) define que a quantidade de ar nos pulmões, após uma inspiração máxima, é chamada de capacidade pulmonar total (CPT); o volume residual (VR) é a quantidade de ar que permanece nos pulmões após a exalação máxima; a CPT e o VR não podem ser medidos por espirometria. A CVF é o volume eliminado desde a CPT até o VR em uma manobra expiratória forçada. Os volumes e capacidades pulmonares são mostrados na Figura 1.

Apresentados em dois formatos, os fluxos e os volumes expirados são úteis para controle de qualidade, sendo que os fluxos avaliam a magnitude do esforço no início da manobra e os volumes mostram o término da manobra, duração do esforço e verificação do platô (PEREIRA, 2002).

Figura 1 - Curva de fluxo-volume e volume-tempo



Fonte: Pereira (2002)

A medida da CVF define os fluxos respiratórios determinantes da interpretação do teste, sendo altamente reprodutível e importante no manejo das afecções pulmonares. Em crianças saudáveis, é importante salientar que ela pode ser obtida num intervalo menor que três segundos (RODRIGUES et al., 2002). O Pico de Fluxo Expiratório (PFE) é importante para indicar a cooperação do paciente durante a manobra de expiração forçada (MEF), sendo que, um esforço inicial submáximo, pode ser identificado na curva fluxo/volume, mostrando pouca colaboração do paciente. O VEF₁ é muito útil clinicamente, pois tem maior reprodutibilidade por ser esforço-independente. O Fluxo Expiratório Forçado (FEF_{25-75%}) mede o fluxo entre 25 e 75% da CVF, também é esforço-independente, podendo ser o único parâmetro alterado em pacientes assintomáticos, sendo assim, é muito útil para avaliar a permeabilidade das vias aéreas periféricas de menor calibre (PEREIRA; SATO; RODRIGUES, 2007).

Para a realização do teste espirométrico é necessário que sejam considerados os diversos fatores que incluem aspectos técnicos de funcionamento adequado do aparelho, a calibração, a temperatura e altitude do ambiente, além dos aspectos biológicos que podem influenciar nas medidas como a altura do paciente, peso, sexo, a ocupação de trabalho, características genéticas, os hábitos de vida e a presença de possíveis comorbidades (FERREIRA, 2013).

Uma manobra realizada na espirometria, para ser considerada aceitável, deve ser realizada de forma que o início do teste seja abrupto e sem hesitação. Qualquer manobra deve ter o volume retroextrapolado calculado, sendo que o VEF₁ e todos os outros fluxos devem ser medidos após a extrapolação retrógrada. Os volumes de retroextrapolação maiores do que 5% da CVF, ou 100 ml, tornam a manobra inaceitável. O PFE é o melhor índice do esforço

expiratório e suas manobras aceitáveis devem ter PFE dentro de 0,5 L/s do maior PFE obtido em manobras prévias. Para que ocorra a aceitação final do teste espirométrico, devem ser preenchidos os seguintes critérios de reprodutibilidade: os dois maiores valores de VEF₁ e CVF devem diferir menos de 0,2 L; os critérios de reprodutibilidade deverão ser aplicados, apenas após a obtenção de manobras aceitáveis; (COSTA; LANZA; SOLÉ, 2012). As medidas espirométricas só podem ser interpretadas por comparação com valores de referências previstos, considerando idade, altura, peso, etnia e gênero e expressa através do percentual alcançado em relação aos índices considerados adequados para a população avaliada (BARCALA et al., 2008; BURITY et al., 2013).

A espirometria na avaliação da população pediátrica vem sendo estudada e aplicada em faixas etárias cada vez menores (NÈVE et al., 2006; VERAS; PINTO, 2011; BURITY et al., 2013), porém, deve haver um cuidado especial na avaliação desta população, uma vez que, sendo a espirometria um exame esforço-dependente, é necessária a compreensão e a colaboração dos sujeitos, o que gera uma dificuldade entre as crianças, principalmente para a reprodução de manobras forçadas (FERREIRA, 2013).

2.4 Estudos de intervenção interdisciplinar em escolares com sobrepeso/obesidade

Um estilo de vida sedentário, hábitos alimentares inadequados e possível predisposição genética são alguns dos fatores relacionados ao desenvolvimento do excesso de peso na população jovem e neste sentido, a prática regular de atividade física pode evitar o surgimento desta condição (POETA et al., 2013), tendo como reflexo de sua prática, a diminuição de distúrbios psicossociais, depressão, isolamento, baixa autoestima e mais tardiamente influência positiva sobre hipertensão, diabetes e doenças cardiovasculares (FARIAS et al., 2015). Embora não haja consenso sobre quais intervenções são mais adequadas para combater o excesso de peso, abordagens tendem a ser objetivadas em mudanças no estilo de vida, com estímulo a prática de atividades físicas e reeducação nutricional, propondo melhorias da qualidade de vida dos participantes do programa (FRIEDRICH; SCHUCH; WAGNER, 2012).

Realizado de forma regular, o exercício físico age como fator de proteção às doenças crônicas e metabólicas, exercendo um efeito crônico anti-inflamatório que reduz o tecido adiposo e libera adipocinas que também, por seus efeitos agudos, promovem aspecto anti-inflamatório a cada sessão de exercício (GLEESON et al., 2011). A duração e a intensidade do exercício realizado são variáveis importantes na resposta do processo inflamatório (FERREIRA et al., 2009). Belotto (2011) também destaca que o exercício físico provoca alterações

funcionais no sistema imune, sendo que a resposta gerada vai depender do volume e da intensidade do treinamento executado, em que os exercícios abaixo de 60% do consumo máximo de oxigênio ($VO_{2m\acute{a}x}$) estão relacionados com o aumento de mecanismos de defesa, enquanto exercícios com maior intensidade e duração, acima de 65% do $VO_{2m\acute{a}x}$, estão associados à diminuição da resposta imunológica.

Estudo de intervenção multidisciplinar de 12 semanas, realizado em Recife/PE por Gomes et al. (2013), com o objetivo de verificar os efeitos de diferentes intensidades do treinamento aeróbio sobre a composição corporal de adolescentes obesos com idades de 13 a 17 anos, demonstrou que independente da intensidade em que o treinamento aeróbico é realizado, é capaz de promover alterações positivas na composição corporal, não apenas reduzindo a adiposidade, mas também auxiliando na manutenção e elevação da massa magra dos adolescentes. Outro estudo realizado em Pernambuco, no Nordeste do Brasil, sob um programa regular de exercícios físicos para crianças com excesso de peso que viviam em situação de risco alimentar pelas precárias condições socioeconômicas, sem a intervenção dietética, obteve resultado positivo com significativa redução do IMC e um menor ganho ponderal (ALVES et al., 2008).

Poeta et al. (2013) realizaram em Florianópolis/SC, um ensaio clínico controlado de 12 semanas de intervenção com exercício físico, atividades recreativas e orientação nutricional em um grupo de 44 crianças obesas com oito a onze anos de idade, o qual teve resultados positivos com melhora na qualidade de vida relacionada a saúde dos participantes e efetiva redução do IMC. Outro estudo realizado na Alemanha por Blüher et al. (2014), com o objetivo de avaliar os efeitos nos parâmetros antropométricos, fatores de risco cardiometabólicos e controle glicêmico, de um programa de exercício físico regular e de intervenção sobre o estilo de vida no período de um ano, com 115 crianças e adolescentes obesos, com idade entre 7 e 17 anos, teve como principais resultados, a melhora significativa dos marcadores de obesidade, controle glicêmico e marcadores de risco metabólico.

Com o objetivo de verificar as modificações da composição corporal de escolares pós-púberes, após a prática de um programa de atividade física, com duração de um ano letivo, o estudo de Farias et al. (2015) realizado em Rio Branco/AC, envolveu escolares entre 15 e 17 anos de idade e realizou uma intervenção com o grupo experimental, envolvendo atividades físicas programadas com monitoramento de frequência cardíaca e composta por atividades aeróbicas, jogos esportivos e alongamentos, sendo que o grupo controle continuou a participar das aulas de Educação Física habitualmente sem realizar as atividades programadas para o grupo experimental. As atividades realizadas no grupo experimental levaram a modificações

nas variáveis da composição corporal, como a diminuição significativa na adiposidade corporal, no percentual de gordura e massa gorda, não encontrada no grupo controle.

2.5 Compreensão interdisciplinar do objeto de estudo

A interdisciplinaridade não implica em deixar de lado os conhecimentos adquiridos previamente de cada profissional, durante sua formação inicial ou percurso profissional, mas sim, desenvolver uma proposta que permita o diálogo com os demais especialistas, criando pontes entre os domínios científicos de cada um, firmando colaborações concretas (RAYNAUT; ZANONI, 2011). Pode ser vista como forma de promover o diálogo entre conhecimentos, que não são mais tomados de maneira separada e passando a colaborar mutuamente para enfrentar os desafios propostos pela realidade. Esse trabalho coletivo é, ao mesmo tempo, uma maneira de reconhecer as limitações dos campos disciplinares e uma forma de buscar conhecimento que só pode ser produzido a partir desta articulação. Portanto, o princípio que denota essa concepção de interdisciplinaridade, é de que nenhuma área do conhecimento pode ser considerada completa por si só (PÁTARO; BOVO, 2012).

Neste aspecto, este estudo apresenta característica interdisciplinar, englobando diferentes disciplinas da área da saúde, na busca de construção de novos rumos de forma eficaz, para a pesquisa em obesidade. O projeto contará com a integração das áreas associadas em todas as etapas de sua realização, desde as primeiras avaliações (pré-teste), as sessões de intervenção e nas avaliações de encerramento do programa (pós-teste).

As avaliações contarão com profissionais de Educação Física na realização dos testes físicos e antropométricos. Também farão a elaboração e aplicação das sessões de intervenção com exercícios aeróbicos e resistidos e das sessões a serem realizadas na piscina; os Fisioterapeutas juntamente com profissionais de Educação Física realizarão o teste de espirometria; os Nutricionistas além de aplicar questionários sobre os hábitos alimentares, organizarão e promoverão oficinas e palestras para desenvolver hábitos mais saudáveis e responder as dúvidas dos alunos a respeito da alimentação correta; o Psicólogo, por sua vez, aplicará questionários para identificar sintomas depressivos nos adolescentes que participam da intervenção e organizará suas sessões de forma a auxiliar na redução da ansiedade e na busca constante para atingir o objetivo de hábitos mais saudáveis.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar os efeitos de um programa interdisciplinar em saúde com exercícios físicos, orientação nutricional e psicológica, sobre a função pulmonar e aptidão física em escolares com excesso de peso.

2.1 Objetivos Específicos

- Comparar os parâmetros espirométricos dos adolescentes nos momentos pré e pós-intervenção;
- Comparar os níveis de aptidão cardiorrespiratória dos adolescentes nos momentos pré e pós-intervenção;
- Comparar os níveis de força explosiva de membros superiores dos adolescentes nos momentos pré e pós-intervenção;
- Verificar o agrupamento das variáveis espirométricas, antropométricas e de aptidão física dos adolescentes nos momentos pré e pós-intervenção.

4 MÉTODO

4.1. Amostra e sujeitos

Inicialmente, para a seleção da amostra, todos os alunos, entre sete e 17 anos, matriculados em 21 escolas de Santa Cruz do Sul (RS), foram convidados a participar da coleta de dados do Projeto “Saúde dos escolares – fase III” coordenado pela professora Miria Suzana Burgos, em estudo transversal, em que foram avaliadas variáveis antropométricas, bioquímicas, de estilo de vida e de aptidão física. Após, foram selecionadas as escolas a serem incluídas no estudo, próximas à Universidade de Santa Cruz do Sul (Unisc), por critério de conveniência, as quais constituíram o Grupo Controle (GC) e o Grupo Experimental (GE).

O cálculo do tamanho amostral foi realizado no programa G*Power de Hulley e colaboradores (2013). O poder de teste foi de 0,8, com efeito de 0,30 e nível de significância experimental de 95%. A análise sugeriu a necessidade de, incluir no mínimo, 19 sujeitos no grupo experimental e 19 sujeitos no grupo controle.

Estimou-se que a amostra, inicialmente, seria constituída de 46 adolescentes, de ambos os sexos e com idade entre 10 e 17 anos, que apresentassem sobrepeso ou obesidade, nesta avaliação inicial. Além destes, deveriam obedecer aos seguintes **critérios de inclusão**:

a) Aceitar fazer parte do estudo e apresentar assinatura dos responsáveis no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o Termo de Assentimento da Criança menor de Idade, autorizando sua participação;

b) Apresentar nível cognitivo compatível para a compreensão das orientações para realização da espirometria;

d) Faixa etária dos 10 aos 17 anos;

e) Apresentar, na primeira avaliação do projeto transversal “Saúde dos escolares – fase III”, $IMC \geq P85$ e $CC > P75$.

f) Ter disponibilidade de tempo para frequentar o programa de intervenção nos dias e horários determinados;

g) Não apresentar nenhum tipo de limitações físicas ou contraindicações para a prática de exercícios físicos.

Os escolares de cada grupo serão provenientes de escolas distintas, porém com características socioeconômicas, de estilo de vida e antropométricas semelhantes, visando que não ocorra interferência do programa de intervenção no estilo de vida do GC. Com o objetivo de verificar possíveis diferenças entre as características do grupo controle e do grupo

experimental, será realizada análise estatística (*teste t de Student*). Se não forem encontradas diferenças significativas nas características entre as escolas, estas serão escolhidas para fazer parte do programa de intervenção.

Estabelecem-se como **critérios de exclusão**:

- a) Possuir baixa frequência de participação no programa de intervenção (inferior a 60%), durante os 6 meses da intervenção;
- b) Apresentar, durante o programa de intervenção, algum tipo de limitação física ou contraindicação para a prática de atividades físicas;
- c) Diagnóstico de asma brônquica estabelecida pela presença de sintomas característicos.

4.2. Delineamento metodológico

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa quantitativa do tipo quase-experimental que faz a comparação de valores ou condições para uma variável, composto por dois grupos, grupo experimental e grupo controle (GAYA et al., 2016). Haddad (2004) define que em um determinado instante, o pesquisador aponta a exposição ou não de um grupo de sujeitos (medida preventiva, visando à redução de fatores de risco de uma determinada doença) e, após determinado período de tempo, verifica a ocorrência ou não desta exposição.

4.3 Hipóteses e variáveis

4.3.1. Hipóteses

Para os resultados do presente estudo estabelecem-se como hipóteses:

H0: Ao final do programa de intervenção, os escolares do GE não apresentarão alterações nos níveis de aptidão física e de função pulmonar.

Após a participação no programa de intervenção interdisciplinar, os escolares diagnosticados com sobrepeso e obesidade, apresentarão:

H1: aumento dos níveis de função pulmonar;

H2: aumento dos níveis de aptidão cardiorrespiratória;

H3: aumento dos níveis de força explosiva de membros superiores;

H4: O programa de intervenção promoverá alterações no agrupamento de variáveis

espirométricas, antropométricas e de aptidão física.

4.3.2. Variáveis

4.3.2.1. Variáveis dependentes

Sexo: variável qualitativa nominal e dicotômica.

IMC: variável categórica ordinal referente à classificação do estado nutricional, segundo critérios da Organização Mundial da Saúde. Também é variável contínua (em kg/m²).

Circunferência da cintura: variável quantitativa contínua (em cm) e também variável qualitativa nominal dicotômica.

Aptidão Cardiorrespiratória: variável quantitativa contínua (em metros) e variável qualitativa nominal.

Força Explosiva de Membros Superiores: variável quantitativa contínua (em cm).

Capacidade Pulmonar Total (CPT): variável contínua obtida através do volume de ar existente nos pulmões, após uma inspiração máxima/forçada.

Capacidade vital forçada (CVF): variável contínua obtida através do volume máximo expirado no menor tempo possível, após uma inspiração máxima ou capacidade pulmonar total.

Volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁): variável contínua, obtida através do volume máximo expirado, durante o primeiro segundo da CVF. Correlaciona-se de forma linear e inversa com obstrução das vias aéreas.

Volume expiratório forçado no terceiro segundo (VEF₃): variável contínua, obtida através do volume máximo expirado, durante o terceiro segundo da CVF. Correlaciona-se de forma linear e inversa com obstrução das vias aéreas.

Volume expiratório forçado no sexto segundo (VEF₆): variável contínua, obtida através do volume expiratório forçado, durante o sexto segundo da CVF.

Pico de fluxo expiratório (PFE): variável contínua obtida através do fluxo expiratório máximo alcançado no curso de uma CVF. Pode estar diminuído nos processos obstrutivos, traduzindo obstrução das vias aéreas de grande calibre.

VEF 0,75/CVF: variável contínua obtida através da relação entre o volume expiratório forçado em 0,75 segundo da curva de capacidade vital forçada e a CVF.

VEF₁/CVF: variável contínua obtida através da relação entre o volume expiratório forçado no primeiro segundo da curva de capacidade vital forçada e a CVF. Nos processos obstrutivos o quociente está diminuído, enquanto nos processos restritivos está dentro da normalidade, uma

vez que a CVF diminui em igual proporção ao FEV1. É considerado o parâmetro mais sensível de obstrução das vias aéreas

VEF₁/VEF₆: variável contínua obtida através da relação entre o volume expiratório forçado no primeiro segundo da curva de capacidade vital forçada e a CVF e o volume expiratório forçado em 6 segundos da curva de CVF.

FEF 25/75: variável contínua obtida através do fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% da curva de capacidade vital forçada. Considera-se o parâmetro mais sensível e específico de obstrução das vias áreas de pequeno calibre.

FIV 0,5: variável contínua obtida através do volume inspiratório forçado em 0,5 segundos da curva de CVF.

PIF: variável contínua do pico de fluxo inspiratório.

FEF_{50%}/FIF_{50%}: variável contínua obtida através da relação entre o fluxo expiratório forçado em 50%, da curva de CVF e o fluxo inspiratório forçado em 50% da curva de CVF.

TEF: variável contínua do tempo de expiração forçada: tempo decorrido entre os momentos escolhidos para “início” e “término” da manobra de CVF, expresso em segundos.

4.3.2.2. Variáveis independentes

Foi adotada, como variável independente, a participação no programa de intervenção interdisciplinar.

4.4 Procedimentos metodológicos

Foram adotadas as seguintes etapas metodológicas para a realização do presente estudo:

1ª etapa: elaboração do projeto de pesquisa;

2ª etapa: encaminhamento do projeto para aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa;

3ª etapa: seleção dos alunos com sobrepeso e obesidade, através do banco de dados da pesquisa “Saúde dos escolares – fase III”;

4ª etapa: convite para participação da pesquisa através do envio dos termos de consentimento livre e esclarecido aos alunos selecionados;

5ª etapa: capacitação sobre fundamentos teóricos e práticos de avaliação e intervenção do projeto, bem como organização e padronização dos procedimentos dos métodos e técnicas de avaliação e de intervenção a serem utilizados;

6ª etapa: realização do pré-teste dos escolares selecionados, avaliando o estilo de vida, aptidão física e variáveis antropométricas e de função pulmonar, após a assinatura do TCLE;

7ª etapa: aplicação das sessões de intervenção com exercícios físicos, respiratórios, orientação nutricional e psicológica;

8ª etapa: reavaliações dos escolares selecionados, avaliando o estilo de vida, aptidão física e variáveis antropométricas e de função pulmonar (pós-teste);

9ª etapa: cálculo e classificação das avaliações e reavaliações dos escolares participantes do grupo controle e de intervenção;

10ª etapa: digitação e análise dos dados coletados (pré e pós-teste), conforme os objetivos do projeto;

11ª etapa: elaboração dos artigos científicos para a dissertação.

4.5 Técnicas e instrumentos de coleta

Foram realizados todos os procedimentos no bloco 42 da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), sendo determinado um dia para cada escola. As avaliações foram realizadas por equipe previamente treinada, formada por bolsistas, mestrandos, técnicos e professores da universidade.

4.5.1. Avaliações antropométricas

a) Índice de massa corporal (IMC): a altura foi mensurada através do estadiômetro acoplado a balança antropométrica (Filizola®), a qual foi utilizada para aferição do peso dos escolares. Os sujeitos devem estar descalços, em pé, com os pés unidos, em posição de Frankfurt. O IMC foi calculado utilizando-se a fórmula $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$ (kg/m²). Os resultados obtidos foram classificados de acordo com as curvas de percentis da OMS (2007) (ANEXO A), para idade e sexo. Foram considerados com sobrepeso os escolares com $p \geq 85$ e $< p95$ e obesos $\geq p95$.

b) Circunferência da cintura (CC): foi aferida por meio de fita métrica inelástica com resolução de 1mm (Cardiomed®), utilizando como referência a parte mais estreita do tronco entre as costelas e a crista ilíaca, posteriormente classificada de acordo com critérios estabelecidos por Fernández et al. (2004) (ANEXO B), considerando circunferência normal (percentil ≤ 75) e obesidade abdominal (percentil > 75), de acordo com sexo e idade.

4.5.2. Indicador de aptidão física relacionada ao desempenho motor

a) **Força de membros superiores:** foi avaliada através do teste de arremesso de *medicineball* conforme preconizado pelo Manual PROESP-BR (2012). Os valores obtidos foram classificados de acordo com sexo e idade, em cinco classes: 1) Fraco, 2) Razoável, 3) Bom, 4) Muito bom, 5) Excelente (ANEXO E).

4.5.3. Aptidão cardiorrespiratória

A aptidão cardiorrespiratória (APCR) dos escolares foi avaliada através do teste de corrida/caminhada de 6 minutos, preconizado pelo Projeto Esporte Brasil – PROESP-BR (2012). O teste foi aplicado na pista atlética da UNISC e os sujeitos usavam roupas leves e calçado adequado (tênis). Os escolares, nesta avaliação, devem correr o maior tempo possível, não devendo parar ao longo do trajeto e embora possam caminhar eventualmente quando sentirem-se cansados, devem evitar piques de velocidade intercalados por longas caminhadas. Ao término dos seis minutos, soma-se o número de metros percorridos pelo escolar avaliado e o resultado será classificado de acordo com as tabelas do PROESP-BR (2012), para sexo e idade, em duas categorias: 1) Nível desejado (valores iguais e acima do ponto de corte) e 2) Indicador de risco (valores abaixo do ponto de corte) (ANEXO D).

4.5.4. Avaliação dos volumes pulmonares

Os volumes pulmonares foram avaliados, através da espirometria com um espirômetro portátil, modelo MicroLoop MK8 (Care Fusion®, Germany), em que foram obtidas as variáveis de capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1), relação VEF_1/CVF e o pico de fluxo expiratório (PEF), dentre outras. Os procedimentos metodológicos seguiram as recomendações da *American Thoracic Society* (ATS, 2002). Durante a realização do teste, os indivíduos permaneceram sentados, com os pés apoiados no solo, postura ereta e utilizarão um clipe nasal. Para a obtenção das medidas, os escolares utilizando-se do bucal, foram orientados a respirar normalmente, realizar uma inspiração profunda até a capacidade pulmonar total e uma expiração “rápida e prolongada” sem hesitação, finalizando o exame retirando o bucal. Desta forma, foram realizadas três manobras aceitáveis, obtendo-se a melhor medida das três curvas, com critérios dentro da aceitabilidade da espirometria. Valores preditos foram baseados em Knudson et al. (1983).

4.6. Procedimentos de intervenção

O programa de intervenção interdisciplinar em saúde teve a duração de 6 meses (25 semanas consecutivas, de abril a setembro, com um intervalo de uma semana no mês de julho do mesmo ano), em que foram realizadas três sessões semanais, no complexo esportivo da Universidade de Santa Cruz do Sul, em Santa Cruz do Sul - RS. O referido programa teve em sua composição exercícios físicos, reeducação respiratória e postural, orientação psicológica e nutricional.

Cada sessão de intervenção teve a duração de 2 horas e a programação das atividades sdefiniu o dia da semana em que elas foram executadas. Na segunda-feira, a sessão consistiu em 30 minutos de orientação psicológica, 10 minutos de exercícios respiratórios, 10 minutos de aquecimento com atividades moderadas a intensas, 40 minutos de exercício aeróbico com intensidade entre 65% e 85% do VO₂ Máximo, 20 minutos de exercícios resistidos, e 10 minutos de alongamentos. Na quarta-feira, a sessão teve início com 10 minutos de exercícios respiratórios, 15 minutos de aquecimento com atividades moderadas a intensas, 35 minutos de exercício resistido e 45 minutos de exercício aeróbico com intensidade entre 65% e 85% do VO₂ Máximo e 15 minutos de alongamentos. Sexta-feira a sessão consistiu de 60 minutos de orientação de hábitos alimentares com nutricionistas, 10 minutos de aquecimento e 50 minutos de atividades aeróbicas realizadas na piscina.

A intensidade das atividades aeróbicas foi monitorada através de um frequencímetro (POLAR®, modelo FT1, Finlândia). A primeira semana de intervenção foi destinada a adaptação dos adolescentes ao estilo da intervenção. Ao fim de cada mês, foi verificado o peso e altura dos adolescentes. As sessões de intervenção nutricional e psicológica foram realizadas através de palestras, cartazes, atividades lúdico-educativas, dentre outras atividades. As atividades se realizaram com a interação e a participação dos adolescentes. Os pais participaram de reuniões para integraram-se sobre o progresso da intervenção.

Quadro 1 - Macro ciclo – atividades físicas da intervenção

PERÍODO	OBJETIVO E ESPECIFICAÇÃO	DIAS DA SEMANA	ROTINAS DE INTERVENÇÃO
1º encontro	Experienciar adaptação ao método da intervenção que se dará através de explicação e demonstração das	Segunda-feira	Apresentação dos profissionais, materiais e técnicas a serem utilizadas;

	principais atividades a serem realizadas, com apresentação dos materiais utilizados.		Apresentação do complexo esportivo a ser utilizado; Atividades recreativas; Orientação para os próximos encontros.
2° ao 46° encontro (1° ao 4° mês)	Executar exercícios físicos de intensidade leve a moderada, exercícios de reeducação postural, respiratórios e orientação nutricional.	Segunda-feira	30min orientação psicológica;
			10min de exercícios respiratórios;
			10min de aquecimento;
			40min de exercício aeróbico (moderado a intenso);
			20min de exercícios resistidos (moderado a intenso);
			10min de alongamento;
		Quarta-feira	10min de exercícios respiratórios;
			15min de aquecimento;
			35min de exercícios resistidos (moderado a intenso);
			45min de exercício aeróbico (moderado a intenso);
			10min de alongamento;
		Sexta-feira	60min de orientação nutricional;
10min de aquecimento;			
50min de exercícios aeróbicos na piscina.			
Intervalo programado de uma semana (férias escolares)			
47° ao 71° encontro (5° ao 6° mês)	Executar exercícios físicos de intensidade leve a moderada, exercícios de reeducação postural, respiratórios e orientação nutricional.	Segunda-feira	30min orientação psicológica;
			10min de exercícios respiratórios;
			10min de aquecimento;
			40min de exercício aeróbico (moderado a intenso);
			20min de exercícios resistidos (moderado a intenso);
			10min de alongamento;
		Quarta-feira	10min de exercícios respiratórios;
			10min de aquecimento;
			35min de exercícios resistidos (moderado a intenso);
			50min de exercício aeróbico (moderado a intenso);
			10min de alongamento;
		Sexta-feira	60min de orientação nutricional;
10min de aquecimento;			
50min de exercícios aeróbicos na piscina.			
72° encontro	Encerrar o programa através da troca de experiência entre os participantes e confraternização com lanches saudáveis.	Sexta-feira	Aquecimento
			Jogos recreativos
			Alongamento
			Confraternização

4.7. Análise dos dados

Através do Programa Estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 23.0 (IBM, Armonk, NY, USA), foi realizada a análise estatística dos dados. A análise

descritiva de frequência foi utilizada para avaliar a ocorrência dos parâmetros avaliados (antropométricos) na população estudada. A normalidade dos dados foi testada através do teste de Shapiro-Wilk. Para comparação entre o grupo controle e intervenção nos momentos pré e pós-teste, foi utilizado o teste t para amostras independentes ou teste U de Mann-Whitney.

A comparação entre o momento pré-intervenção e pós-intervenção de cada grupo, separadamente, foi realizada por meio do teste t pareado ou teste de Wilcoxon. Para todas as análises, foi considerando o nível de significância de 5%.

Também, foi realizada a análise de componentes principais (ACP), com vistas a comparar o agrupamento das variáveis do estudo, nos momentos pré e pós-intervenção. O teste de esfericidade de Bartlett foi utilizado para examinar a adequação do uso da análise de componentes principais se seu valor for $\leq 0,05$. Foram consideradas pertinentes, as variáveis com carga fatorial $\geq 0,40$, para o agrupamento de cada fator.

4.8 Considerações éticas

O presente estudo foi previamente encaminhado para o CEP (Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos), da Universidade de Santa Cruz do Sul. Os pais ou responsáveis deveriam assinar um termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXOS G e H), permitindo a participação dos adolescentes convidados a fazer parte da pesquisa e da intervenção, tendo o compromisso e suporte do deslocamento dos adolescentes de ida até o complexo esportivo da universidade e volta para a casa. Os adolescentes também deveriam assinar o termo de assentimento (ANEXOS I e J), aceitando participar da pesquisa.

É importante ressaltar que este estudo faz parte de um projeto maior: “Obesidade em escolares da educação básica: um estudo de intervenção interdisciplinar”, coordenado pela Prof^a. Dr^a. Miria Suzana Burgos. O referido projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de Santa Cruz do Sul sob o número CAAE: 19620913.4.0000.5343 Parecer n^o: 357.403.

5 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Quadro 2 - Cronograma de execução do Projeto

N ^o	Procedimentos Gerais	2015		2016		2017
		1 ^o sem.	2 ^o sem.	1 ^o sem.	2 ^o sem.	1 ^o sem.
01	Elaboração do Projeto de Pesquisa	x				

02	Revisão bibliográfica	x	x	x	x	x
03	Defesa do Projeto		x			
04	Encaminhamento do projeto ao Comitê de Ética		x			
05	Coleta de dados como a avaliação do estilo de vida, aptidão física, variáveis antropométricas e de função pulmonar, no banco de dados do projeto maior, já aprovado pelo Comitê de Ética: “Obesidade em escolares da educação básica: um estudo de intervenção interdisciplinar”, coordenado pela Profª Drª Miria Suzana Burgos.			x		
06	Digitação dos dados coletados			x		
07	Elaboração de artigos com base nos dados coletados				x	
08	Elaboração da dissertação	x	x	x	x	x
09	Defesa da dissertação				x	x

6 RECURSOS HUMANOS E INFRAESTRUTURA

Os recursos e infraestrutura para avaliação pré e pós intervenção foram disponibilizados pela Universidade de Santa Cruz do Sul, onde foi realizado o teste de aptidão cardiorrespiratória

no complexo esportivo da universidade. O teste de função pulmonar será realizado em uma das salas previamente organizada no bloco 42 da universidade. A infraestrutura e os materiais também foram disponibilizados pela universidade, para realização das atividades do grupo de intervenção (ginásio, sala de aula, campo de futebol e quadra). A coleta de dados e as sessões de intervenção foram realizadas por bolsistas, pesquisadores, técnicos e profissionais da saúde.

7 ORÇAMENTO/RECURSOS MATERIAIS

Quadro 3 – Orçamento

ESPECIFICAÇÃO	UNID.	QUANT.	FINANCIADOR	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
Bucal descartável	pacote	100 unid.	Pesquisadora	0,47	47,50

Folha A4	pacote	6	Pesquisadora	15,90	95,40
Cartuchos de tinta para impressora	unidade	3	Pesquisadora	35,00	105,00
Auxílio combustível	litro	300 L	Pesquisadora	3,269	980,00
Fotocópia	unidade	2015	Pesquisadora	0,15	302,25
Total geral do projeto					1.530,15

8 RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS

Com o presente estudo, espera-se que o programa de intervenção interdisciplinar em saúde tenha efeitos positivos sobre os parâmetros avaliados, com redução dos indicadores antropométricos, melhora da condição física cardiorrespiratória e da função pulmonar dos

adolescentes que participaram do programa. Dessa forma, dada à importância que o tema exerce sobre a saúde dos escolares, este estudo será útil para que se possa identificar os benefícios do exercício físico no estilo de vida dos adolescentes e, futuramente, propor ações e estratégias, que poderão ser desenvolvidas nas próprias escolas em que os adolescentes se inserem, buscando a melhora da qualidade de vida e hábitos saudáveis a estes indivíduos.

Além disso, as informações sobre a função pulmonar e o condicionamento físico de adolescentes com sobrepeso/obesidade e a relação entre essas variáveis, podem melhor direcionar o tratamento multidisciplinar, principalmente nesta fase, em que as mudanças na estrutura corporal são intensas. Sendo assim, o método utilizado na realização da prova de função pulmonar poderá ser incorporado como rotina, sendo útil de forma a detectar alterações precoces passíveis de tratamento.

9 RISCOS/DIFICULDADES/LIMITAÇÕES

O presente projeto apresenta como possíveis dificuldades a adesão e/ou permanência dos participantes no estudo, visto que a participação no programa de intervenção exige dedicação por um período de tempo de seis meses, podendo ocorrer desistências de alguns participantes

no decorrer do programa. Também constitui-se uma limitação do presente estudo, a impossibilidade de controlar alguns fatores que podem interferir nos resultados finais, como os hábitos alimentares e de atividade física dos participantes da pesquisa em horários extra ao período da sessão de intervenção.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. G. B. et al. Efeito do exercício físico sobre peso corporal em crianças com excesso de peso: ensaio clínico comunitário randomizado em uma favela no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 24, (supl.2), p. 353-359, 2008. Qualis A1.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*, Alexandria, v. 34, suppl. 1, p. 11-61, 2011. Fator de impacto: 8.570

AMERICAN THORACIC SOCIETY. ATS Statement: guidelines for the six-minute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 166, n. 1, p. 111-117, 2002. Fator de impacto: 11.986

AQUINO-VIVANCO, O. A., ET AL. Intervenciones para el control del sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, v. 30, n. 2, p. 275-282, 2013. Qualis B2.

ARAÚJO, C. A. S. *Avaliação do comprometimento da função pulmonar e sua correlação com os níveis séricos de adiponectina em pacientes com excesso de peso submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio*. 2014. 61 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Patologia do Centro de Ciências da Saúde) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

ASSUNÇÃO, S. N. F. et al. Lung function in the absence of respiratory symptoms in overweight children and adolescents. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 40, n. 2, p. 134-141, 2014. Fator de impacto: 1.391

BAKER, J. L.; OLSEN, L. W.; SORENSEN, T. I. Childhood body mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood. *The New England Journal of Medicine*, v. 357, n. 23, p. 2329-2337, 2007. Fator de impacto: 54.42.

BARCALA, F. J. G. et al. Lung function reference values in children and adolescents aged 6 to 18 years in galicia. *Archivos de Bronconeumología*, v. 44, n. 6, p. 295-302, 2008. Qualis B1. Fator de Impacto: 1.816.

BEJA, A.; FERRINHO, P.; CRAVEIRO, I. Evolução da prevenção e combate à obesidade de crianças e jovens em Portugal ao nível do planeamento estratégico. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, Lisboa, v. 32, n. 1, p. 10-17, 2014. Qualis B2.

BELOTTO, Maicon Fabrício. Efeito do exercício físico sobre o estado inflamatório de diabéticos. *Lecturas, Educación Física y Deportes*, Buenos Aires, v. 16, n. 159, 2011. Qualis B3.

BERGMANN, G. G. et al. Prevalence of physical inactivity and associated factors among adolescents from public schools in Uruguiana, Rio Grande do Sul State, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 29, n. 11, p. 2217-2229, 2013. Qualis A2

BILBAO, A. O.; ÁLVAREZ, V. R.; TRIANA, M. H. Actividad física de preescolares de La Habana. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, v. 33, n. 2, p. 186-203, 2014. Qualis B2.

BLÜHER, S. et al. The one year exercise and lifestyle intervention program KLAKS: Effects on anthropometric parameters, cardiometabolic risk factors and glycemic control in childhood obesity. *Metabolism - Clinical and Experimental*, v. 63, n. 3, p. 422-430, 2014. Fator de Impacto: 3.611

BONUICK, K.; CHERVIN, R. D.; HOWE, L.D. Sleep-Disordered Breathing, Sleep Duration, and Childhood Overweight: A Longitudinal Cohort Study. *The Journal of Pediatrics*, v. 166, n. 3, p. 632-639, 2015. Qualis A1.

BURGOS, M. S., et al. Estilo de vida: lazer e atividades lúdico-desportivas de escolares de Santa Cruz do Sul. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 77-86, 2009. Qualis B1.

BURITY, E. F., et al. Reference values for spirometry in preschool children. *Jornal de Pediatria*, v.89, n. 4, p. 374-380, 2013. Qualis B2.

CAMPBELL, K. J.; CRAWFORD, D. A. Family food environments as determinants of preschool-aged children's eating behaviours: implications for obesity prevention policy. A review. *Australian Journal of Nutrition and Dietetics*, v. 58, n. 1, p. 19-25, 2001. Fator de impacto: 2.074

COELHO, L. G. et al. Associação entre estado nutricional, hábitos alimentares e nível de atividade física em escolares. *Jornal de Pediatria*, v. 88, n. 5, p. 406-412, 2012. Qualis B2.

COSTA, C. M. X.; LANZA, F. C.; SOLÉ, D. Bronchoprovocation with hypertonic saline solution in asthmatic children. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 30, n. 3, p. 397-403, 2012. Qualis B1.

COSTA, R. F.; CINTRA, I. P.; FISBERG, M. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da cidade de Santos, SP. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, v. 50, n. 1, p. 60-67, 2006. Qualis B2.

COUTINHO, D. C. et al. *Condições nutricionais da população brasileira: adultos e idosos*. Brasília: Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição, 1991.

CUREAU, F. V. et al. Sobrepeso/obesidade em adolescentes de Santa Maria-RS: prevalência e fatores associados. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, v. 14, p. 517-526, 2012. Qualis B1.

DARAKI, V. et al. Metabolic Profile in Early Pregnancy Is Associated with Offspring Adiposity at 4 Years of Age: The Rhea Pregnancy Cohort Crete, Greece. *PLOS ONE*, v. 10, n. 5, p. 1-18, 2015. Qualis A1. Fator de impacto: 3.534.

DÍAZ, R. P. et al., Influencia del sedentarismo y la dieta inadecuada en la salud de la población pinareña. *Revista de Ciências Médicas*, v. 18, n. 2, p. 221-230, 2014. Qualis B3.

ENES, C.C.; SLATER, B. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 13, n. 1, p. 163-171, 2010. Qualis B1.

ESCRIVÃO M. A. M. S., et al. Obesidade exógena na infância e adolescência. *Jornal de Pediatria*, v. 76 (Supl.3), p. 305-310, Rio de Janeiro, 2000. Qualis B2.

FARIA, A. G. et al. Efeito do teste do exercício na função pulmonar de adolescentes obesos. *Jornal de Pediatria*, v. 90, n. 3, p. 242-249, 2014. Qualis B2.

FARIAS, E. S. et al. Effects of programmed physical activity on body composition in post-pubertal schoolchildren. *Jornal de Pediatria*, v. 91, n. 2, p. 122-129, 2015. Qualis B2.

FERNANDES, M. T. B. et al. Early-life weight and weight gain as predictors of obesity in Brazilian adolescents. *Clinics*, v. 68, n. 11, p. 1408-1412, 2013. Fator de impacto: 2.058.

FERNANDES, R. A. et al. Fatores associados ao excesso de peso entre adolescentes de diferentes redes de ensino do município de Presidente Prudente, São Paulo. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v.9, n.4, p.443-449, 2009. Qualis B1.

FERNANDES, R. A. et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade em alunos de escolas privadas do município de Presidente Prudente – SP. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, v. 9, n. 1, p. 21-27, 2007. Qualis B1.

FERNANDEZ, D. C. et al. Infrared spectroscopic imaging for histopathologic recognition. *Nature Biotechnology*, v. 23, p. 469-474, 2005. Qualis A1.

FERNÁNDEZ, J. R. et al. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *The Journal of Pediatrics*, v. 145, n. 4, p. 439-44, 2004. Qualis A1.

FERREIRA, F. C. et al. Circuit resistance training in sedentary women: body composition and serum cytokine levels. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, v. 35, n. 2, p. 23-29, 2009. Qualis B1.

FERREIRA, L. C. C. N. et al. Relationship between lipid and hematological profiles with adiposity in obese adolescents. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, v. 35, n. 3, p. 163-166, 2013. Qualis B1.

FERREIRA, Mariana Simões. *Avaliação da função pulmonar e do desempenho físico em crianças e adolescentes obesos*. 2013. 145 f. Dissertação (Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente) - Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

FRIEDRICH, R. R.; SCHUCH, I.; WAGNER, M. B. Effect of interventions on the body mass index of school-age students. *Revista de Saúde Pública*, v. 46, n.3, p. 1-9, 2012. Qualis A2.

GAYA, A. et al. *Projetos de Pesquisa Científica e Pedagógica: o desafio da iniciação científica*. Belo Horizonte: Casa da Educação Física, 2016.

GLEESON, M. et al. The anti-inflammatory effects of exercise: mechanisms and implications for the prevention and treatment of disease. *Nature Reviews Immunology*, v. 11, n. 9, p. 607–615, 2011. Fator de impacto: 33.836

GOMES, P. P. et al. Efeitos de diferentes intensidades de treinamento aeróbico sobre a composição corporal em adolescentes obesos *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, Florianópolis, v. 15, n. 5, p. 594-603, 2013. Qualis B1.

GUILHERME, F. R. et al. Inatividade física e medidas antropométricas em escolares de Paranavaí, Paraná, Brasil. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 33, n. 1, p. 50-55, 2015. Qualis B1.

HADDAD, Nagib. *Metodologia e estudos em ciências da saúde: como planejar, analisar e apresentar um trabalho científico*. São Paulo: Roca, 2004.

HASSEN, K. A.; IBRAHIM, M. S. Exposure to occupational dust and changes in pulmonary function among cobblestone paving workers of Jimma, Ethiopia. *Revista Ambiente & Água*, v.9, n. 1, p. 19-26, 2014. Qualis B1.

HEYWARD, V. H.; STOLARCZYK, L. M. *Avaliação da composição corporal aplicada*. São Paulo: Manole, 2000.

HUANG, T. T.; JOHNSON, M. S.; GORAN, M. I. Development of a prediction equation for insulin sensitivity from anthropometry and fasting insulin in prepubertal and early pubertal children. *Diabetes Care*, v. 25, p. 1203-10, 2002. Fator de impacto: 8.570

HULLEY, S. B., et al. *Designing clinical research: an epidemiologic approach*. 4th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2013.

JEE, S. H. et al. Body-mass index and mortality in Korean men and women. *The New England Journal of Medicine*, v. 355, n. 8, p. 779-787, 2006. Fator de impacto: 54.42.

JUONALA, M. et al. Childhood Adiposity, Adult Adiposity, and Cardiovascular Risk Factors. *The New England Journal of Medicine*, v. 365, n. 20, p. 1876-1885, 2011. Fator de impacto: 54.42.

KIMM, S. Y. S. et al. Relation between the changes in physical activity and body-mass index during adolescence: a multicentre longitudinal study. *Lancet*, v. 366, n. 23, p.301-307, 2005. Fator de impacto: 39.207

KLEISER, C. et al. Potential determinants of obesity among children and adolescents in Germany: results from the cross-sectional KiGGS study. *BMC Public Health*, v. 9, p. 46, 2009. Qualis A2. Fator de impacto: 2.32

KNUDSON, R. J. et al. Changes in the normal maximal expiratory flow-volume curve with growth and aging. *The American Review of Respiratory Disease*, v. 127, p. 725-734, 1983. Fator de impacto: 10.19

KOENIG, S. M. Pulmonary complications of obesity. *The American Journal of the Medical Sciences*, v. 321, n. 4, p. 249-279, 2001. Fator de impacto: 1.515

LI, A. M. et al. The effects of obesity on pulmonary function. *Archives of Disease in Childhood*, v. 88, n. 4, p. 361-363, 2003. Qualis A2.

LISSAU, I. et al. Body mass index and overweight in adolescents in 13 European countries, Israel and United States. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, v. 158, n. 1, p. 27-33, 2004. Qualis A1.

MARQUES-LOPES, I. et al. Aspectos genéticos da obesidade. *Revista de Nutrição*, v. 17, n. 3, p. 327-338, 2004. Qualis B1.

MELO, L. C.; SILVA, M. A. M.; CALLES, C. N. Obesity and lung function: a systematic review. *Einstein (São Paulo)*, v. 12, n. 1, p. 120-125, 2014. Qualis B2.

MELO, S. M. et al. Efeitos do aumento progressivo do peso corporal na função pulmonar em seis grupos de índice de massa corpórea. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 57, n. 5, p. 509-515, 2011.

MILER, M. R. et al. Standardisation of spirometry. *European Respiratory Journal*, v. 26, n. 2, p. 319-338, 2005. Qualis A1.

MIRANDA, J. M. Q. et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade infantil em instituições de ensino: públicas vs. Privadas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 21, n. 2, p. 104-107, 2015. Qualis B1.

MORAES, S. A. et al. Prevalence of overweight and obesity, and associated factors in school children from urban area in Chilpancingo, Guerrero, Mexico, 2004. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 22, n. 6, p. 1289-1301, 2006. Qualis A1.

MORAEUS, L. et al. Age and time effects on children's lifestyle and overweight in Sweden. *BMC Public Health*, v. 15, n. 355, p. 1-10, 2015. Qualis A2. Fator de impacto: 2.32

MOSELAKGOMO, V. K. et al. Índice de massa corpórea, sobrepeso e pressão arterial em escolares na província de Limpopo, África do Sul. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 30, n. 4, p. 562-569, 2012. Qualis B1

MUHAJARINE, N. et al. Longitudinal active living research to address physical inactivity and sedentary behaviour in children in transition from preadolescence to adolescence. *BMC Public Health*, v. 15, n. 495, p. 1-9, 2015. Qualis A2. Fator de impacto: 2.32

NÈVE, V. et al. Spirometry in 3-5 years old children with asthma. *Pediatric Pulmonology*, v.41, n. p.735-43, 2006. Qualis A2. Fator de Impacto: 2.297

NHLBI. National Heart, Lung, and Blood Institute. *Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents*. Bethesda: National Heart, Lung, and Blood Institute, 2012.

OLAYA B. et al. Country-level and individual correlates of overweight and obesity among primary school children: a cross-sectional study in seven European countries. *BMC Public Health*, v.15, n. 475, p. 1-12, 2015. Qualis A2. Fator de impacto: 2.32

PAES, S. T.; MARINS, J. C. B.; ANDREAZZI, A. E. Efeitos metabólicos do exercício físico na obesidade infantil: uma visão atual. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 33, n. 1, p. 122-129, 2015. Qualis B1.

PANAZZOLO, P. R. et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares do município de Feliz, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade*, v. 9, n. 31, p. 142-148, 2014. Qualis B2.

PÁTARO, R. F.; BOVO, M. C. A interdisciplinaridade como possibilidade de diálogo e trabalho coletivo no campo da pesquisa e da educação. *Revista NUPEM*, v. 4, n. 6, p. 45-63,

2012. Qualis B2.

PAULO, R.; PETRICA, J.; MARTINS, J. Atividade física e função respiratória: análise da composição corporal e dos valores espirométricos. *Revista Científica da Ordem dos Médicos*, v. 26, n. 3, p.258-264, 2013. Fator de Impacto: 0.281

PELEGRINI, A. et al. Sobrepeso e obesidade em escolares brasileiros de sete a nove anos: dados do projeto esporte brasil. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 28, n. 3, p. 290-95, 2010. Qualis B1.

PEREIRA, Carlos Alberto de Castro. Espirometria. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 28, n. 3, p. 1-82, 2002. Fator de impacto: 1.391

PEREIRA, C. A. C. et al. Valores de referência para a espirometria em uma amostra da população brasileira adulta. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 18, n. 1, p. 10-22, 1992. Fator de impacto: 1.391

PEREIRA, C. A. C.; SATO, T.; RODRIGUES, S. C. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 33, n. 4, p. 397-406, 2007. Fator de impacto: 1.391

PEREIRA, C. M.; SILVA, A. L. Obesidade e estilos de vida saudáveis: questões relevantes para intervenção. *Psicologia, Saúde & Doenças*. v. 12, n. 2, p. 161-182, 2011. Qualis B1.

PÉREZ, L. M.; GARCÍA, K.; HERRERA, R. Psychological, Behavioral and Familial Factors in Obese Cuban Children and Adolescents. *MEDICC Review*, v. 15, n. 4, p. 24-28, 2013. Qualis B1.

POETA, L. S. et al. Interdisciplinary intervention in obese children and impact on health and quality of life. *Jornal de Pediatria*, v. 89, n.5, p. 499-504, 2013. Qualis A2.

POETA, L. S. et al. Interdisciplinary intervention on body composition and physical fitness tests in obese children. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, v. 14, n. 2, p. 134-143, 2012. Qualis A2.

PROESP-BR. Projeto Esporte Brasil. *Manual*. 2012. Disponível em: <<http://www.proesp.ufrgs.br>> Acesso em: 04 abr. 2015.

RAYNAUT, C.; ZANONI, M. Reflexões sobre princípios de uma prática interdisciplinar na pesquisa e no ensino superior. IN: PHILIPPI JUNIOR, A.; SILVA NETO, A. *Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação*. Barueri: Manole, 2011. p. 143-208.

RODRIGUES, J. C. et al. Provas de função pulmonar em crianças e adolescentes. *Jornal de Pneumologia*, v. 28, (Supl 3), p. 207-221, 2002. Qualis B2.

ROMERO, A. et al. Relationship between obesity and biochemical markers in Brazilian adolescents. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, v. 16, n. 3, p. 268-276, 2014. Qualis B1.

ROSSOUW, H. A.; GRANT C. C.; VILJOEN, M. Overweight and obesity in children and

adolescents: the South African problem. *South African Journal of Science*, v. 108, n.5-6, p.1-7, 2012. Fator de impacto:1.031.

SCHRANZ, N. et al. Can resistance training change the strength, body composition and self-concept of overweight and obese adolescent males? A randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, v.15, supl 1, 2012. Fator de impacto: 4.171.

SOUZA, M. C. C. et al. Fatores associados à obesidade e sobrepeso em escolares. *Texto & Contexto- Enfermagem*, v. 23, n. 3, p. 712-719, 2014. Qualis A2.

STEELE, R. M. et al. Obesity is associated with altered lung function independently of physical activity and fitness. *Obesity*, v. 17, n. 3, p. 578-584, 2009. Qualis A1. Fator de impacto: 4.389.

STURM, R.; RUOPENG, A. Obesity and economic environments. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, v. 64, n. 5, p. 337-350, 2014. Fator de impacto: 153,459.

TEIXEIRA, V. S. S. et al. Avaliação do efeito da obesidade infantil e a do adolescente sobre as propriedades ventilométricas e força muscular do sistema respiratório. *ConScientiae Saúde*, v. 8, n. 1, p. 35-40, 2009. Qualis B2.

TIROSH, A. et al. Adolescent BMI trajectory and risk of diabetes versus coronary disease. *The New England Journal of Medicine*, v. 364, n. 14, p. 1315-1325, 2011. Fator de impacto: 54.42

VERAS, T. N.; PINTO, L. A. Feasibility of spirometry in preschool children. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v.37,n.1, p. 69-74 , 2011. Fator de impacto: 1.391

WHO. World Health Organization. Obesity and overweight. Geneva (CH): WHO; 2007. Disponível em: <http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/>. Acesso em: maio de 2015.

WHO. World Health Organization. *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. report of a WHO consultation. Geneva. WHO Technical Report Series n. 894, p. 1-12, 2004.

YERNAULT, J. C. The birth and development of the forced expiratory manoeuvre: a tribute to Robert Tiffeneau (1910 – 1961). *European Respiratory Journal*, v. 10, p. 2704-2710, 1997.

CAPÍTULO II
RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO

RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO

Contextualização

O estudo apresentado para compor a presente dissertação está inserido na pesquisa “Obesidade em escolares da educação básica: um estudo de intervenção interdisciplinar - Fase II”, coordenado pela professora Dra. Miria Suzana Burgos, também orientadora desta dissertação. Assim, este estudo contou com os materiais e a infraestrutura disponibilizados pela universidade, recursos financeiros vinculados ao projeto e recursos humanos, como os bolsistas e professores do PPGPS e alunos de iniciação científica de diferentes cursos da área da saúde - Educação Física, Nutrição, Psicologia, Fisioterapia e Enfermagem.

Seleção da amostra

A partir das avaliações realizadas na pesquisa transversal “Saúde dos escolares – Fase III”, também coordenada pela professora Dra. Miria Suzana Burgos, foi selecionada a amostra do projeto de intervenção. Alunos detectados com sobrepeso ou obesidade pela classificação do IMC, com percentual de gordura ou circunferência da cintura elevada e com idades entre 10 a 17 anos e que estudavam no turno matutino, foram convidados a participar da pesquisa. O convite se estendeu a 172 escolares com localização próxima a universidade, utilizando-se o critério de conveniência. Foram realizadas reuniões com pais/responsáveis dos alunos convidados para esclarecer o objetivo, a sistemática e outros detalhes do projeto.

Para completar o grupo mínimo estimado para início da intervenção, foram incluídas outras quatro escolas que não estavam na seleção inicial e os alunos que atendiam aos critérios, convidados para participar do projeto. Ainda, foi realizada a divulgação junto à mídia através dos jornais e rádios locais, internet e redes sociais.

Após este processo, o número total de escolares foi de 54 adolescentes que aceitaram participar do projeto de intervenção. Porém, quando as atividades iniciaram, foram contabilizadas cinco perdas, restando 48 adolescentes que, de fato, iniciaram o projeto de intervenção.

A amostra do grupo controle foi composta de escolares com características semelhantes (idade, sexo, IMC, CC e %G) aos do grupo experimental que também foi selecionada partindo das avaliações da pesquisa “Saúde dos escolares – Fase III”. O projeto finalizou com 46 sujeitos, sendo 23 do grupo experimental e 23 do grupo controle. Os demais sujeitos desistiram

de participar e foram desligados do projeto. Para confirmar a paridade dos grupos foi realizado teste t para amostras independentes e não encontrando diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os sujeitos selecionados para o grupo controle e experimental, a seleção da amostra foi concluída.

Recursos

Os recursos utilizados foram disponibilizados pela Universidade de Santa Cruz do Sul, sendo que as avaliações nos momentos pré e pós-teste foram realizadas em salas previamente organizadas no bloco 42. As sessões de intervenção contaram com material disponibilizado pela universidade e possibilidade de uso de todo o complexo esportivo. Nas salas de aula do bloco 42 eram desenvolvidas as atividades de orientação nutricional e psicológica; no ginásio eram realizadas as sessões em forma de circuito; as atividades desportivas e jogos eram desenvolvidos nas quadras; em salas de recreação foram realizadas atividades lúdicas, as caminhadas foram realizadas na pista atlética e as atividades aquáticas e de iniciação ao nado eram desenvolvidas na piscina da universidade.

Avaliações pré-teste

Com início no mês de março de 2015, as coletas de dados no momento pré-teste, dos grupos controle e intervenção, foram realizadas no bloco 42 e complexo esportivo da Universidade de Santa Cruz do Sul, com a colaboração de bolsistas de graduação, mestrandos e professores envolvidos no projeto. As avaliações de ambos os grupos foram realizadas em diversos dias no período da manhã, avaliando indicadores antropométricos, de aptidão física, os fatores de risco cardiovasculares, teste de função pulmonar e aplicação do questionário sobre o estilo de vida. Não foi necessária a realização de treinamento específico para a coleta de dados, visto que foi realizada pelos mesmos colaboradores que participam das avaliações realizadas na pesquisa transversal.

O questionário de estilo de vida foi respondido pelos escolares e suas respostas foram conferidas pelos bolsistas e mestrandos para que não houvesse dúvida em suas respostas. As avaliações antropométricas foram realizadas na sala 4205 do bloco 42 e os testes físicos foram realizados em quadra externa do complexo esportivo e na pista atlética. Cada teste obtinha um avaliador responsável pela execução correta do mesmo e organização do material necessário. O teste de função pulmonar foi realizado na sala 4223 contando com a orientação de profissional

especializado e treinado para execução do teste. Em caso de chuva nos dias de avaliação, os testes físicos eram realizados no ginásio esportivo da universidade.

Sessões de intervenção

As sessões do programa de intervenção foram planejadas com antecedência, observando, de maneira interdisciplinar, os diversos fatores intercorrentes atribuídos a obesidade. Para tanto, foram realizadas reuniões com todos os profissionais que iriam se envolver no programa propondo um planejamento adequado e sequencial. Ficou decidido que as sessões ocorreriam no período da tarde, durante seis meses, com início em abril e término em setembro. Utilizando o complexo esportivo, os encontros do programa aconteceram em três dias alternados da semana (segunda, quarta e sextas-feiras), com duração média de duas horas em cada encontro, com início às 14 horas e término às 16 horas.

Os profissionais envolvidos combinaram horários para atuar junto aos alunos que participariam da intervenção, propondo uma logística para os dias de sessões. Na segunda-feira, a sessão iniciava com atividades realizadas por um psicólogo, através de treinamento cognitivo em grupo (14h às 15h) e após, os professores de Educação Física e bolsistas de graduação realizavam atividades desportivas com os adolescentes. Estas atividades tinham como objetivo monitorar a frequência cardíaca (FC) de cada adolescente, com a utilização de monitor cardíaco Polar (modelo FT1). Buscou-se manter a zona alvo da FC entre 50 a 70% da FC máxima durante os exercícios.

Na quarta-feira, a sessão era exclusiva com exercícios físicos, sendo iniciada com atividades de expansão pulmonar (exercícios respiratórios) e seguindo com exercícios resistidos/localizados e atividade aeróbica (caminhada). Os exercícios resistidos e localizados eram executados em forma de circuito, sendo que inicialmente todos os exercícios eram executados e explicados pelos professores. A sessão era acompanhada e se necessário, correções de postura e execução eram ministradas. O planejamento do circuito de exercícios era mensal, possibilitando que os adolescentes realizassem a sessão pelo menos quatro vezes, adquirindo assim, adaptação e maior consciência corporal e de execução.

Já, as sessões de sexta-feira tinham início com atividades de intervenção nutricional das 14h às 15h, com foco na redução do consumo de sódio, gorduras e açúcares. Posteriormente, eram realizadas atividades aquáticas na piscina do complexo esportivo, oportunizando os alunos a experiência com atividades variadas como brincadeiras, danças, hidroginástica, exercícios resistidos e de iniciação aos quatro tipos de nado.

Outras atividades, além das sessões semanais, foram realizadas para integração dos escolares e motivação para continuar no projeto. O passeio na sede da AABB, como exemplo, propôs atividades lúdicas em gincana, caminhada na trilha, jogos coletivos, oficina com nutricionistas e almoço. E, para inclusão e participação dos pais dos adolescentes, foi realizada reunião de esclarecimento sobre a intervenção e incentivo.

Um dos principais desafios do programa foi a participação dos adolescentes, sendo que estes faltavam bastante e muitos deixaram de participar. Toda sessão foi controlada com lista de chamada e quando os alunos faltavam seguidamente, eram realizadas ligações telefônicas buscando saber o motivo e propor o retorno do aluno ao programa. O período de inverno, com frio e chuvas constantes, o custo do transporte, bem como as atividades extras iniciadas pelos alunos como cursos ou trabalho e até mesmo a falta de motivação pessoal, fizeram com que o abandono ao programa aumentasse.

Avaliações pós-teste

Em julho, foi realizada uma nova coleta de dados dos alunos do grupo intervenção, com o objetivo de avaliar de forma completa e acompanhar os resultados da intervenção antes do processo final. As avaliações do pós-teste do grupo controle e experimental foram realizadas no final do mês de setembro no complexo esportivo da universidade. Todas as avaliações realizadas no pré-teste foram novamente executadas, bem como os locais utilizados para as avaliações foram os mesmos.

Análises e elaboração dos artigos

Em decorrência da necessidade de modificações no projeto de pesquisa e, para melhor atender aos objetivos, a variável força explosiva de membros superiores foi adicionada ao estudo. Algumas variáveis não foram utilizadas nos artigos que seguem no capítulo III, porém serão usadas para a construção de um futuro artigo.

A maior limitação na elaboração dos artigos desta dissertação foi à dificuldade de encontrar na literatura, estudos com características similares quanto as variáveis, para realizar a comparação e discussão dos resultados encontrados.

Considerações sobre a experiência

Vivenciar cada etapa do processo de avaliação, composição da amostra, planejamento do trabalho interdisciplinar e execução das atividades, proporciona uma melhor compreensão do estudo e interpretação dos resultados encontrados. É importante ressaltar a complexidade que o projeto apresenta, primeiramente pelo caráter interdisciplinar que propõe um trabalho com profissionais de diferentes áreas e envolve a participação contínua de recursos humanos. Outro desafio foi em relação à demanda de trabalho com planejamento e organização das sessões e materiais utilizados nas atividades do projeto. Em todo planejamento de sessão, procurou-se observar as necessidades e especificidades de cada aluno participante, para que todos desempenhassem suas atividades com bom aproveitamento e motivados para continuar. Para tanto, foi muito gratificante e enriquecedor acompanhar as dificuldades iniciais dos adolescentes e seu desenvolvimento na busca da superação e consequente melhora {

CAPÍTULO III

ARTIGOS

ARTIGO I

Efeitos de um programa de intervenção interdisciplinar sobre a função pulmonar, força de membros superiores e aptidão cardiorrespiratória de adolescentes com sobrepeso e obesidade

*Elaborado conforme as normas da revista Anais da Academia Brasileira de Ciências

Qualis Capes: B1

Área: Interdisciplinar

Fator de Impacto: 0,717

Efeitos de um programa de intervenção interdisciplinar sobre a função pulmonar, força

**de membros superiores e aptidão cardiorrespiratória de adolescentes com sobrepeso e
obesidade**

LETICIA BORFE¹, DULCIANE NUNES PAIVA², CÉZANE PRISCILA REUTER³, MIRIA
SUZANA BURGOS⁴

¹ Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde, Universidade de Santa Cruz do Sul/UNISC, Departamento de Educação Física e Saúde, Avenida Independência, 2293, Bairro Universitário, 96815-900 Santa Cruz do Sul, RS, Brasil

² Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde, Universidade de Santa Cruz do Sul/UNISC, Departamento de Educação Física e Saúde, Avenida Independência, 2293, Bairro Universitário, 96815-900 Santa Cruz do Sul, RS, Brasil

³ Departamento de Educação Física e Saúde, Avenida Independência, 2293, Bairro Universitário, 96815-900 Santa Cruz do Sul, RS, Brasil

⁴ Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde, Universidade de Santa Cruz do Sul/UNISC, Departamento de Educação Física e Saúde, Avenida Independência, 2293, Bairro Universitário, 96815-900 Santa Cruz do Sul, RS, Brasil

Palavras-chave: Adolescentes, aptidão cardiorrespiratória, escolares, obesidade, espirometria.

Título Abreviado: Programa de intervenção em obesidade

Autor Correspondente:

Miria Suzana Burgos

Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde - Mestrado

Endereço: Avenida Independência, 2293 - Prédio 42, sala 4206, Bairro Universitário,

CEP: 96815-900 - Santa Cruz do Sul/RS, E-mail: mburgos@unisc.br

Fone: (51) 3717 7603

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de um programa de intervenção sobre a função

pulmonar, aptidão cardiorrespiratória (APCR) e força explosiva de membros superiores (FMS) de adolescentes com excesso de peso. De caráter quase-experimental, o estudo avaliou 46 adolescentes com excesso de peso, alocados no Grupo Experimental (GE) (n=23) e Grupo Controle (GC) (n=23). O GE participou do programa de intervenção interdisciplinar, três vezes por semana, com orientação nutricional, psicológica e exercícios físicos ao longo de seis meses. Foram realizadas avaliações, da função pulmonar, APCR e FMS de ambos os grupos, antes e após o programa. A análise estatística realizada no programa SPSS, comparou os resultados pré e pós-teste, entre os grupos, utilizando o teste t Student para amostras independentes e o teste de Mann-Whitney. A comparação intragrupos foi realizada através do teste t Student ou Wilcoxon ($p < 0,05$). Na comparação intragrupos, o programa de intervenção foi eficaz no aumento da APCR ($p = 0,035$) e da FMS ($p = 0,009$) nos adolescentes do sexo masculino do grupo experimental. Houve redução do fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% da curva de capacidade vital forçada ($FEF_{25/75}$ (% predito)) no sexo masculino do GC ($p < 0,039$). Conclui-se que o programa de intervenção foi eficaz no aumento dos níveis de aptidão física dos adolescentes.

Palavras-chave: Obesidade; Escolares; Adolescentes; Espirometria; Aptidão Cardiorrespiratória.

INTRODUÇÃO

O excesso de peso afeta diversos sistemas corporais e promove alterações metabólicas e estruturais que tornam o indivíduo obeso mais suscetível a diversas doenças, acarretando taxas elevadas de morbimortalidade na população (Mello et al., 2014). Dentre os sistemas afetados, em especial, o sistema respiratório, observa-se que o acúmulo de gordura pode causar disfunções nas diversas estruturas relacionadas à mecânica ventilatória (Gonçalvez et al., 2014), resultando em alterações do padrão respiratório, redução dos volumes e da complacência do sistema respiratório (Sara et al., 2014). Este fato resulta em alterações na função pulmonar, devido ao aumento do trabalho respiratório e de comprometimento do sistema de transporte dos gases (Tenório et al., 2012). Os déficits da função pulmonar estão associados à distribuição da gordura torácica e abdominal, sendo que o acúmulo de tecido adiposo nestas regiões leva à limitação da mobilidade diafragmática e do movimento costal e diminui a complacência pulmonar total (Faria et al., 2014), podendo resultar em alterações nos parâmetros pulmonares, distúrbios do sono e diminuição da capacidade funcional (Kongkiattikul et al., 2015).

Estudos relatam que, em crianças e adolescentes, o grau de obesidade está associado a redução dos volumes pulmonares acarretando diminuição da capacidade residual funcional (CRF), do volume de reserva expiratório (VRE) e do volume residual (VR) (Kongkiattikul et al., 2015; Winck et al., 2016). Adolescentes e jovens com excesso de peso podem apresentar dificuldades respiratórias, como asma, apneia do sono e intolerância ao exercício podendo tais eventos, limitar a prática de atividade física (AF) e desportiva, dificultando a perda de peso corporal (Paulo et al., 2013). A obesidade também pode afetar negativamente a aptidão cardiorrespiratória (Ronque et al., 2010) e o desempenho das capacidades motoras fundamentais (Borges et al., 2010).

Embora haja relação entre o excesso de peso e as pressões respiratórias, tal associação não está bem esclarecida na fase da adolescência, sendo este, um período de constante modificação da estrutura corpórea, tornando o excesso de peso um fator modificável (Santiago et al., 2009; Lazarus et al., 1997). Dessa forma, abordagens interdisciplinares contribuem para percepção de um estilo de vida mais saudável, estimulando a prática de atividades física e a reeducação alimentar (Poeta et al., 2013; Aquino-Vivanco et al., 2013; Schranz et al., 2012). Contudo, a literatura apresenta poucos dados sobre as alterações da função pulmonar de adolescentes com sobrepeso/obesidade submetidos a um programa de intervenção em saúde.

Desta forma, constitui-se objetivo do presente estudo, verificar os efeitos de um programa de intervenção com exercícios físicos supervisionados, sobre a função pulmonar, aptidão cardiorrespiratória e força de membros superiores em escolares com excesso de peso.

MÉTODOS

População de estudo

Trata-se de estudo quase-experimental, que avaliou adolescentes de 11 a 17 anos alocados em Grupo Experimental (n=23) e Grupo Controle (n=23). A presente pesquisa obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Santa Cruz do Sul (CEP – UNISC) sob número de protocolo CAAE 55327116.0.0000.5343 e número de parecer 1.532.362. Todos os participantes foram esclarecidos, quanto aos procedimentos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento da Criança Menor de Idade (TACMI).

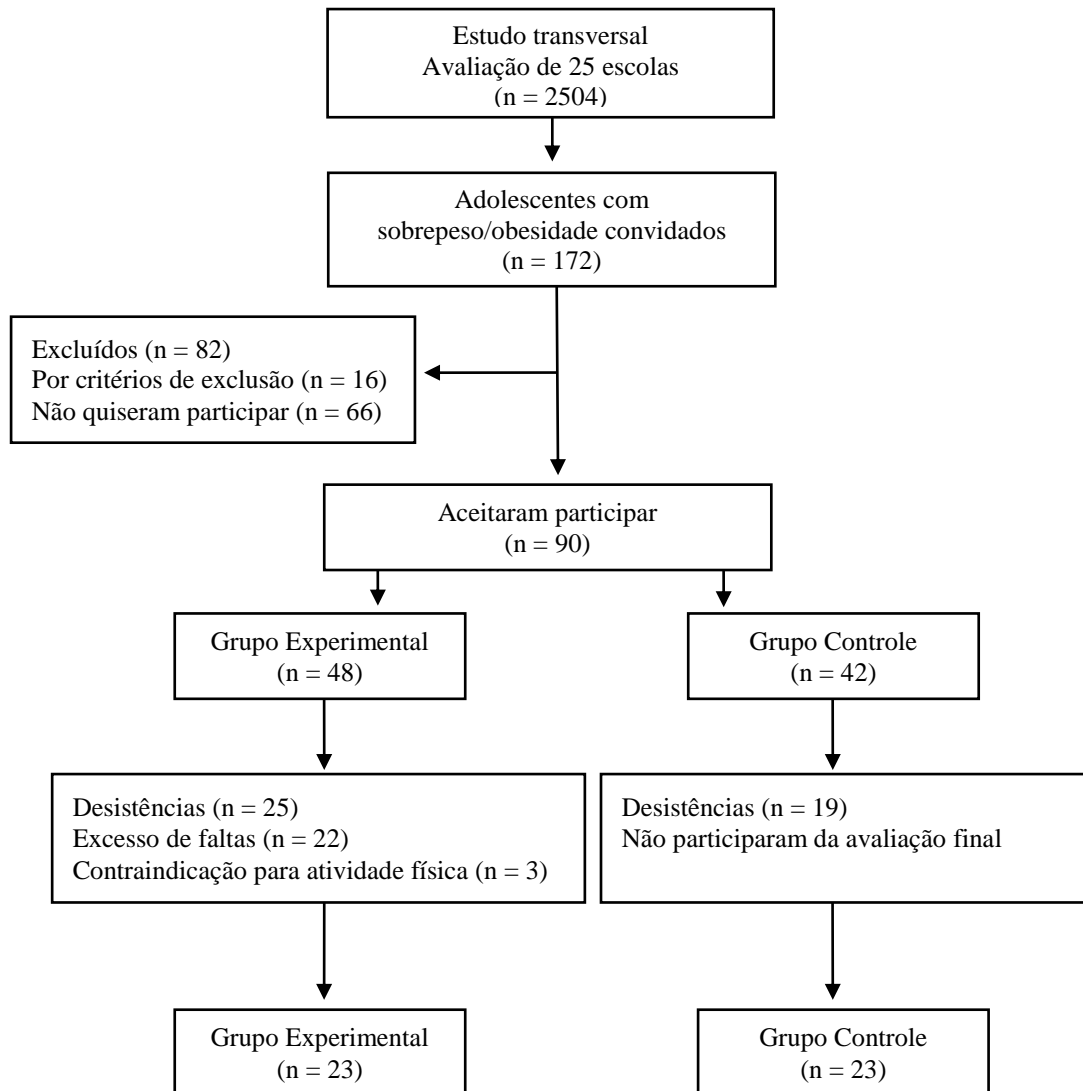
Foi realizado o cálculo do tamanho amostral por meio do programa G*Power de Hulley e colaboradores (2013). O poder de teste foi de 0,8, com efeito de 0,30 e nível de significância

experimental de 95%, obtendo-se a necessidade de, incluir no mínimo, 19 sujeitos no grupo experimental e 19 sujeitos no grupo controle.

A amostra foi obtida a partir dos resultados da pesquisa transversal: “Saúde dos escolares - Fase III”, que avaliou escolares de 25 escolas do município entre os anos de 2014 e 2015. Por critérios de conveniência, foram convidados a participar os escolares residentes próximo à universidade, com idades entre 10 e 17 anos e diagnosticados com sobrepeso ou obesidade, a partir do índice de massa corporal (IMC), classificado de acordo com as curvas de percentis da WHO (2007). O convite se estendeu para 172 escolares que atendiam os quesitos iniciais.

Destes, 49 aceitaram participar. Portanto, para aumentar o tamanho da amostra, o projeto foi divulgado pela mídia (jornal, rádio e internet), assim como foram convidadas outras escolas a participar do projeto transversal, com o objetivo de seleção de escolares com sobrepeso e obesidade e interessados no projeto de intervenção. Após esta tentativa, mais cinco sujeitos aderiram ao programa, totalizando 54 escolares inscritos.

Foram critérios de inclusão no projeto de intervenção: ter 10 a 17 anos; apresentar IMC \geq P85 e mais um indicador antropométrico elevado como circunferência da cintura (CC); apresentar nível cognitivo a compreensão das orientações para realização da espirometria; não apresentar diagnóstico de asma ou outro problema respiratório; ter disponibilidade de tempo para frequentar o programa de intervenção nos dias e horários determinados e não apresentar limitações físicas ou contraindicações para a prática de exercícios físicos. Além disso, os escolares deveriam apresentar TCLE e TACMI assinados. Antes do início do projeto de intervenção, houve a desistência de cinco alunos, sendo assim, 48 escolares de fato, iniciaram as atividades da pesquisa. Após os seis meses de intervenção houve o abandono de 25 adolescentes. Desse modo, o projeto se encerrou com 23 adolescentes, que efetivamente participaram e foram considerados sujeitos desta pesquisa.

Figura 1. Fluxograma de seleção da amostra:

A partir dos resultados da pesquisa “Saúde dos escolares – Fase III” foi possível fazer a seleção dos escolares para o grupo controle, que também foi formado por 23 sujeitos. Estes, também deveriam apresentar $IMC \geq P85$ e CC elevada, porém não participaram das sessões de intervenção. Para possibilitar a comparação dos escolares participantes dos dois grupos, foi realizado o pareamento por idade, sexo e variáveis antropométricas, em que cada aluno do grupo intervenção teve como par um aluno do grupo controle.

Programa de intervenção

O programa de intervenção interdisciplinar contou com um programa de atividades físicas, orientação nutricional e de intervenção psicológica. Este programa foi desenvolvido no período de abril a setembro, em dias intercalados, segundas, quartas e sextas-feiras, com frequência de três vezes por semana e duração de duas horas, totalizando 70 encontros. A primeira semana foi destinada a adaptação dos adolescentes às atividades do projeto. Do 1º ao 4º mês as atividades eram desenvolvidas com intensidade leve a moderada. Foi programado um intervalo de uma semana no período de férias escolares e na sequência do 5º ao 6º mês as exigências das atividades foram gradativamente aumentadas. Nas segundas-feiras os encontros constavam de intervenção psicológica durante uma hora, seguido de aula desportiva composta por aquecimento, alongamentos, processos pedagógicos e o jogo do desporto escolhido. As aulas foram programadas, com variação do desporto (futebol, voleibol, handebol, basquete, futsal, dança, jiu-jitsu). No segundo dia de treino, a sessão abrangia atividades aeróbicas com circuito de exercícios resistidos, exercícios de reeducação respiratória e de correção postural. No terceiro dia de treino, a primeira hora do encontro foi dedicada à orientação nutricional e os momentos seguintes dedicados à atividades aquáticas variadas em piscina aquecida, que incluíam iniciação ao nado, hidroginástica e jogos recreativos.

A intensidade da atividade desenvolvida foi monitorada (Monitor Cardíaco Polar - FT1®, Finlândia) sendo os alunos instruídos a manter a frequência cardíaca (FC) entre 50% a 70% da FC máxima, calculada através da equação de Karvonen em que a frequência cardíaca (FC) máxima foi calculada pela fórmula ($FC \text{ máxima} = 220 - \text{idade}$).

Orientação Nutricional

As atividades de orientação nutricional foram realizadas uma vez por semana com duração de uma hora. Não foi realizada a prescrição de dieta individualizada, porém a cada semana, foram estabelecidas algumas metas de comportamento alimentar, visando à redução

do consumo de gorduras, açúcares e sódio. Nas sessões de orientação nutricional, foram propostas atividades educativas relacionadas ao conhecimento de alimentos e produtos, riscos à saúde e formas de substituí-los ou reduzi-los na dieta alimentar diária. As metodologias abordadas nos encontros foram variadas, possibilitando o aprendizado e associação do conhecimento. Foram realizadas palestras, jogos integrativos, rodas de conversas, recortes e colagens, materiais educativos e aulas práticas em laboratório da Técnica Dietética para fazer e experimentar receitas úteis e fáceis para o cotidiano dos adolescentes, visando sempre efetiva mudança dos hábitos alimentares.

Orientação Psicológica

A orientação psicológica foi realizada uma vez por semana, com o objetivo de trabalhar técnicas cognitivas para reconhecimento e reestruturação de pensamentos disfuncionais e de relaxamento, sendo as atividades realizadas em grupo com técnicas focadas no manejo dos pensamentos relacionados à obesidade.

Neste estudo, abordaremos com maior ênfase, os resultados obtidos pelos dados de função pulmonar, avaliação antropométrica e testes de aptidão física realizados pelos profissionais de Educação Física.

Avaliação Antropométrica

Foram realizadas avaliações antropométricas, da função pulmonar, da força de membros superiores e da aptidão cardiorrespiratória antes e após o período de seis meses de realização de programa de intervenção interdisciplinar em saúde.

O peso corporal foi aferido em balança mecânica antropométrica (Filizola Beyond Technology®, Brasil) com estadiômetro acoplado que possibilitou a aferição da altura dos

adolescentes. O IMC foi calculado utilizando-se a fórmula $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$ (kg/m²) e foram considerados com sobrepeso escolares com $p \geq 85$ e $< p 97$ e obesos, aqueles com $\geq p 97$ (OMS, 2007).

A Circunferência da Cintura (CC) foi obtida através da fita métrica inextensível (Cardiomed®), utilizando como referência a parte mais estreita entre as costelas e a crista ilíaca, posteriormente classificada de acordo com critérios estabelecidos por Fernández et al. (2004). A circunferência do quadril (CQ) foi aferida na região de maior perímetro entre a cintura e a coxa (Picon et al., 2007). A Relação Cintura/Quadril (RCQ) foi calculada através da razão entre a CC e a CQ.

Força Muscular e Aptidão Cardiorrespiratória

Para a avaliação da força explosiva de membros superiores, utilizou-se o Teste de Força Explosiva de Membros Superiores (arremesso do *medicineball*), com base nos protocolos do PROESP (2012). A aptidão cardiorrespiratória dos escolares foi avaliada pelo teste de pista de caminhada/corrída de seis minutos, consistindo em uma corrida ou caminhada, durante o tempo determinado pelo teste sendo registrada, ao final do teste, a distância percorrida em metros (m) (PROESP, 2012).

Teste de Função Pulmonar

A espirometria foi realizada segundo normativa da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT) e da *American Thoracic Society/ European Respiratory Society* (ATS/ERS) (ATS, 2002), tendo sido utilizado espirômetro portátil digital (Microloop CareFusion®, EUA).

Análise Estatística

Para análise dos dados foi utilizado o programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS 23.0, IBM, Armonk, NY, EUA). A normalidade dos dados foi testada através do teste de Shapiro-Wilk, sendo considerados dados com distribuição normal, aqueles com significância do teste $>0,05$. Os dados foram apresentados através de análises de média e desvio-padrão. Foi utilizado o teste de Mann-Whitney para comparar os dados antropométricos (exceto a variável sexo, que foi comparado pelo Teste de Qui-Quadrado). Para comparar os resultados pré e pós-teste, entre os grupos controle e experimental, utilizou-se o teste t para amostras independentes e para as variáveis não paramétricas foi adotado o teste de Mann-Whitney. Na avaliação do delta intragrupos foi utilizado o teste t para amostras pareadas para as variáveis de distribuição normal e, para as variáveis não paramétricas, foi aplicado o teste de Wilcoxon. Todos os testes realizados adotaram o nível de significância de $p<0,05$.

RESULTADOS

O programa de intervenção encerrou suas sessões com a participação de 23 adolescentes, tendo como pares outros 23 sujeitos que compuseram a amostra do grupo controle, sendo estes grupos pareados. A média de idade do grupo experimental foi de 13 anos (DP=1), também para o grupo controle (DP=2).

As características da amostra no pré-teste estão expressas na tabela 1, evidenciando a homogeneidade entre os grupos avaliados ($p>0,05$) quanto à idade, sexo e características antropométricas.

Tabela 1 - Caracterização dos sujeitos no momento pré-teste

Variáveis	GE (n=23)	GC (n=23)	p
Sexo*			
Masculino	10	10	0,767 ^a
Feminino	13	13	
Idade (anos)	13 (1)	13 (2)	0,390 ^b
Peso (kg)	73,69 (17,98)	68,82 (15,78)	0,335 ^b
Altura (m)	1,59 (0,90)	1,57 (0,88)	0,522 ^b
IMC (kg/m ²)	29,12 (7,47)	27,28 (4,20)	0,560 ^c

CC (cm)	87,96 (12,15)	82,46 (10,28)	0,063 ^c
RCQ	0,85 (0,07)	0,82 (0,08)	0,150 ^b

Dados expressos em média (desvio-padrão); *frequência absoluta; ^ateste de qui-quadrado; ^bteste t para amostras independentes; ^cteste de Mann-Whitney; Valores significativos com $p < 0,05$; IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; RCQ: relação cintura-quadril.

A comparação das variáveis espirométricas, aptidão cardiorrespiratória e força explosiva de membros superiores, tanto no pré-teste, quanto no pós-teste, demonstra que não houve diferença significativa, entre GE e GC (Tabela 2).

Tabela 2. Comparação das variáveis espirométricas, aptidão cardiorrespiratória e força de membros superiores entre os grupos avaliados.

		Pré-teste			Pós-teste		
		Experimental (n=23)	Controle (n=23)	P	Experimental (n=23)	Controle (n=23)	P
Feminino	CVF(% predito)	110,85 (14,65)	104,92 (14,61)	0,322	108,08 (13,75)	106,83 (12,45)	0,815 ^a
	VEF ₁ (% predito)	107,92 (16,57)	106,83 (15,15)	0,865	106,15 (15,28)	107,00 (11,98)	0,878
	PFE(% predito)	86,69 (19,94)	87,42 (19,34)	0,927	90,77 (17,68)	93,92 (17,68)	0,661
	FEF _{25/75} (% predito)	99,54 (32,63)	111,17 (27,71)	0,346	96,85 (28,87)	106,67 (29,05)	0,406
	APCR (m)	718,31 (95,92)	764,50 (123,94)	0,312	742,46 (130,17)	702,17 (119,89)	0,429
	FMS (m)	3,14 (0,59)	3,27 (0,55)	0,599	3,17 (0,69)	3,45 (0,63)	0,323
Masculino	CVF(% predito)	100,40 (13,80)	102,64 (11,36)	0,692	107,90 (23,24)	102,91 (11,02)	0,547
	VEF ₁ (% predito)	99,60 (14,00)	103,64(13,01)	0,504	102,00 (14,84)	102,73 (12,86)	0,906
	PFE(% predito)	82,50 (16,20)	91,27 (12,71)	0,188	87,20 (22,26)	92,73 (10,04)	0,484
	FEF _{25/75} (% predito)	92,30 (22,10)	97,91 (19,16)	0,544	89,30 (33,34)	93,27 (19,75)	0,748
	APCR (m)	861 (233,29)	829,09 (161,83)	0,721 ^a	971,70 (235,73)	859,00 (190,14)	0,247
	FMS (m)	3,68 (0,58)	4,06 (1,15)	0,348 ^a	4,08 (0,69)	4,09 (1,02)	0,966

Dados expressos em média (desvio-padrão); Teste t para amostras independentes ou Teste U de Mann-Whitney^a; diferenças significativas para $p < 0,05$; CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; PFE: pico de fluxo expiratório; FEF_{25/75}: fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% da curva de capacidade vital forçada; APCR (m): teste de aptidão cardiorrespiratória; FMS (m): teste de força explosiva de membros superiores (arremesso de *medicineball*).

A comparação intragrupo dos parâmetros espirométricos demonstra que não houve diferença significativa nas variáveis analisadas. O delta de variação pré e pós-intervenção do grupo experimental em ambos os sexos não variou. Já, no grupo controle, observou-se variação no FEF_{25/75} ($p = 0,039$) do sexo masculino. Quanto à APCR e FMS, observa-se variação significativa no sexo masculino do grupo experimental, APCR ($p = 0,035$) e FMS ($p = 0,009$), destacando a melhora nestes parâmetros após o programa de intervenção (Tabela 3).

Tabela 3. Diferenças (Δ) na comparação das variáveis espirométricas, aptidão cardiorrespiratória e força de membros superiores em cada grupo (experimental e controle)

	Δ	Δ (%)	P	Δ	Δ (%)	P
	Experimental	Experimental		Controle	Controle	

		(n=23)	(n=23)	(n=23)	(n=23)	(n=23)	(n=23)
Feminino	CVF(% predito)	-2,76	-2,55	0,135 ^b	1,91	1,78	0,135 ^b
	VEF ₁ (% predito)	-1,76	-1,65	0,460 ^a	0,16	0,14	0,460 ^a
	PFE(% predito)	4,07	4,48	0,285 ^a	6,50	6,92	0,285 ^a
	FEF _{25/75} (% predito)	-2,69	-2,77	0,426 ^a	-4,50	-4,21	0,426 ^a
	APCR (m)	24,15	3,25	0,325 ^a	-62,33	-8,87	0,325 ^a
	FMS (m)	0,03	0,94	0,844 ^a	0,12	3,50	0,844 ^a
Masculino	CVF(% predito)	7,50	0,06	0,539	0,27	0,26	0,539
	VEF ₁ (% predito)	2,40	2,35	0,405	-0,90	-0,87	0,405
	PFE(% predito)	4,70	5,38	0,301	1,45	1,56	0,301
	FEF _{25/75} (% predito)	-3,00	-3,35	0,603	-4,63	-4,96	0,603
	APCR (m)	110,50	11,37	0,035	29,90	3,48	0,035
	FMS (m)	0,39	9,55	0,009	0,03	0,73	0,009

Δ = diferenças entre pós – pré-teste; $\Delta(\%)$ = delta relativo; ^ateste t para amostras pareadas; ^bteste de Wilcoxon; diferenças significativas para $p<0,05$; CFV: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; PFE: pico de fluxo expiratório; FEF_{25/75}: fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% da curva de capacidade vital forçada; APCR: teste de aptidão cardiorrespiratória; FMS: teste de força explosiva de membros superiores (arremesso de *medicineball*).

DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou a função pulmonar, aptidão cardiorrespiratória e força muscular dos membros superiores em escolares diagnosticados com sobrepeso e obesidade, que participaram de um programa de intervenção interdisciplinar e de adolescentes do grupo controle, que não participaram do programa. Quando comparamos os grupos nos momentos pré e pós-teste, nenhuma variável mostrou diferença significativa.

Relativo à comparação intragrupo, foi constatado que as variáveis do sexo feminino de ambos os grupos, não apresentaram modificações significativas. No sexo masculino, do grupo experimental, houve melhora significativa nos níveis de APCR e FMS e, do grupo controle, demonstrou redução significativa do FEF_{25/75}(% predito).

Embora seja de notório conhecimento que o excesso de peso promove alterações nas propriedades mecânicas do sistema respiratório, restringindo a expansão pulmonar e ocasionando redução dos volumes e da capacidade pulmonar, aumento dos sintomas respiratórios e diminuição da capacidade funcional (Davidson et al., 2014; Littleton, 2012;

Boran, 2007), nossa pesquisa não identificou diferenças estatisticamente significantes entre os grupos, no que tange às variáveis espirométricas.

No grupo experimental, não foi observada alteração dos valores espirométricos, mesmo após o período de seis meses do programa de intervenção. Tal aspecto é contraposto por Van de Griendt e seus colaboradores (2012) que, em estudo randomizado com 112 crianças extremamente obesas, com idade média de 14,4 anos, que objetivou determinar o efeito da perda de peso sobre a função pulmonar. O estudo evidenciou melhora significativa da função pulmonar com aumento de 3,08% (95% IC 1,16% para 5,00%) do valor predito da CVF, aumento de 2,91% (95% IC 1,11% para 4,71%) do predito do volume expiratório forçado no primeiro segundo (FEV₁), de 2,27% (95% IC 1,16% para 5,00%) do predito na capacidade pulmonar total (CPT) e de 14,8% (IC 95% 8,66% para 20,88%) do predito no volume de reserva expiratório (VRE).

Embora com idade e método diferente, ensaio clínico não randomizado, placebo-controlado, realizado em Piracicaba, São Paulo, avaliou 21 mulheres, alocadas por conveniência no grupo Pilates (n=11) submetidas ao método Pilates duas vezes por semana, durante três meses e no grupo Controle (n=10), que permaneceram três meses sem a realização de exercícios físicos regulares. Os resultados indicaram que o método Pilates não promoveu alterações relevantes na função pulmonar entre os grupos e tampouco intragrupos (Jesus et al., 2015).

Não obstante a diferença na idade dos sujeitos em relação ao nosso estudo, em Portugal, foi realizada intervenção com 86 indivíduos, sendo 58 do grupo experimental (praticantes de exercício supervisionado) e 28 do grupo controle (sedentários), com idade média de 21 anos. Os praticantes de exercício físico apresentaram melhores índices de composição corporal e de função respiratória. Ainda, ressalta que os valores de perímetro da cintura e IMC alterados, podem provocar disfunção respiratória com concomitante redução dos volumes pulmonares, o

que impacta na prática de atividade física e aumenta o risco de desenvolvimento de pneumopatias (Paulo et al., 2013). Este resultado não foi evidenciado em nosso estudo, embora seja importante destacar que nossa pesquisa foi realizada com adolescentes diagnosticados com sobrepeso e obesidade, diferentemente do estudo citado. Contudo, os resultados do estudo citado destacam que se tratando da prática regular de exercícios físicos e função pulmonar, observa-se que quando há melhora na composição corporal também há consequente melhora na funcionalidade pulmonar (Paulo et al., 2015).

Relativo à APCR, o grupo experimental demonstrou aumento significativo na distância média percorrida no teste de pista pelo sexo masculino, o que pode indicar que o treinamento aplicado foi efetivo na melhora cardiorrespiratória destes adolescentes. É sabido que o excesso de peso interfere na capacidade funcional diária do adolescente e conseqüentemente, na aptidão física e capacidade cardiorrespiratória (Gomes et al., 2014). Estudos ressaltam a importância de ações de intervenção para desenvolver a aptidão cardiorrespiratória em idades mais jovens, visto que, ela irá atuar como fator de proteção contra a obesidade e o desenvolvimento precoce de risco metabólico (Aires et al., 2010; Todendi et al., 2016).

Corroborando com nossos resultados, estudo realizado em Dunquerque, na França, com adolescentes obesos e tendo a duração de 12 meses, com uma sessão única de atividades físicas na semana, enfatizando jogos entre suas atividades; também observou melhora significativa da aptidão cardiorrespiratória dos adolescentes (Vanhelst et al., 2011). Estudo randomizado e controlado, com adolescentes obesos, também observou melhoras no consumo máximo de oxigênio relativo, após nove meses de intervenção, realizando apenas atividade física no ambiente escolar (Carrel et al., 2005). Outro estudo de intervenção com duração de 12 semanas, realizado com 38 sujeitos coreanos de 9 a 15 anos e diagnosticados com obesidade, realizou um programa de exercícios intensivos e orientação nutricional duas vezes semanais. O estudo também verificou aumento nos níveis de aptidão cardiorrespiratória e destacou que um

programa de exercícios de curta duração, porém intensivos, pode melhorar as características físicas e prevenir complicações da obesidade nestes sujeitos (Chae et al., 2010).

Em relação a APCR, com resultados semelhantes ao nosso estudo, a pesquisa de Farias et al. (2010), teve o objetivo de verificar o efeito da atividade física programada durante um ano letivo, sobre os testes de aptidão física, embora não tenha realizado a intervenção apenas com adolescentes com sobrepeso/obesidade, contou com a participação de 383 adolescentes de 10 a 15 anos em Porto Velho/RO. O estudo destacou que a aptidão cardiorrespiratória obteve resultados significativamente superiores no grupo que sofreu a intervenção, em especial, entre os meninos.

Quanto ao teste de força explosiva de membros superiores, nosso estudo observou aumento significativo nos índices desta variável, no sexo masculino do grupo experimental, após o programa de intervenção. Embora com amostra e método diferentes, Pereira et al. (2014), em estudo realizado na cidade de Florestal – MG, obteve resultados semelhantes aos nossos quando comparou os sexos dos escolares com idade média de 13,10 anos, tendo os meninos melhor média nos níveis de FMS. Silva (2010) ressalta que, após 8/12 semanas de treinamento, a força pode aumentar por volta de 20 a 30% em crianças e adolescentes. Braga et al. (2008) destacam que são muitos os benefícios proporcionados às crianças quando estas participam de programas de treinamento resistido, porém a individualização é um aspecto muito relevante e, portanto, deve ser considerado no planejamento e na execução do treinamento.

Outro estudo transversal realizado com escolares de 8 a 16 anos em Londrina –PR, com o objetivo de identificar a associação entre os componentes da aptidão física voltados para a saúde e as modalidades esportivas individuais e coletivas em crianças e adolescentes, destacou que os escolares que praticavam modalidades coletivas apresentaram 75% mais chances de atingir os critérios de saúde da capacidade física para força de membros superiores (Schubert et al., 2016).

Programas de intervenção que estudem o comportamento de variáveis relacionadas ao excesso de peso utilizam algumas variáveis metodológicas, como o tipo de intervenção, frequência, duração do programa, profissionais envolvidos, tipo de exercício físico realizado, intensidade e duração, além da participação efetiva dos sujeitos, cujos resultados podem ser divergentes na literatura. Contudo, estudo de revisão que incluiu 64 ensaios clínicos randomizados, mostra que, apesar dos modelos intervencionais serem bem variados, obtiveram efeitos positivos nas variáveis estudadas. Além disso, os programas que envolvem os profissionais das áreas de Educação Física, Nutrição e Psicologia tendem a obter resultados melhores, quando se trata de comportamento preventivo e modificação de hábitos sedentários (Oude Luttikhuis et al., 2009).

No presente estudo, para a realização da análise das variáveis os sujeitos foram separados por sexo e grupos, justifica-se pelo fato do período de estirão de crescimento ser diferente entre os sexos e ocorrer mais cedo nas meninas, por volta dos 11-12 anos, sendo que dois anos mais tarde isso se inverte, tornando o sexo masculino mais alto e pesado que o feminino (Silva et al., 2012; Machado e Barbanti, 2007; Malina et al., 1988). O mesmo ocorre em relação ao peso corporal (Riggs et al., 2002; Wells, 2007). Cezard et al. (2016), em estudo realizado no Reino Unido, ressaltam que também há diferenças na adiposidade entre o sexo feminino e o masculino e, portanto, os efeitos das intervenções devem ser melhor estudados, para observar quais os componentes do programa tendem a ter melhores resultados.

Como pontos fortes nesta pesquisa, destacamos a realização de um teste de função pulmonar antes e após um programa interdisciplinar em saúde, tendo em vista que a grande maioria dos estudos sobre este parâmetro, com crianças ou adolescentes obesos, se dá através de estudo transversal. Outro aspecto importante é o pareamento realizado entre os sujeitos do grupo experimental e do grupo controle, que resalta a semelhança das características destes sujeitos no pré-teste, antes do início da intervenção e evita as variáveis confundidoras.

Embora o estudo tenha proposto diversas contribuições para a área, apresenta algumas limitações que se impõem ao resultado, como a impossibilidade de controle referente às atividades realizadas pelos sujeitos, após as sessões de intervenções e em dias que estes não eram realizadas. O controle da qualidade e quantidade de alimentos consumidos fora do programa, também pode ter influência nos resultados, embora os participantes recebessem orientações nutricionais especializadas. Outro fator importante que deve ser ressaltado é a perda amostral dos adolescentes ao longo do programa, muito embora, tenham sido realizadas reuniões e ligações telefônicas sempre que ocorriam faltas sequenciais.

CONCLUSÃO

Um programa interdisciplinar em saúde constituído de avaliação da função pulmonar e de aptidão física ao longo de seis meses de duração é eficaz em melhorar os índices de aptidão cardiorrespiratória e a força explosiva de membros superiores dos adolescentes do sexo masculino. Entretanto, não apresentou eficácia em modificar a função pulmonar dos adolescentes de ambos os sexos.

REFERÊNCIAS

AIRES L, SILVA P, SILVA G, SANTOS MP, RIBEIRO JC AND MOTA J. 2010. Intensity of physical activity, cardiorespiratory fitness, and body mass index in youth. *J Phys Act Health* 7: 54-9.

AMERICAN THORACIC SOCIETY. 2002. ATS Statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 166: 111-117.

AQUINO-VIVANCO O, ARAMBURU A, MUNARES-GARCÍA O, GÓMEZ-GUIZADO G, GARÍA-TORRES E, DONAIRES-TOSCANO F AND FIESTAS F. 2013. Intervenciones para el control del sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en el Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 30: 275-282.

BORAN P, TOKUC G, PISGIN B, OKTEM S, YEGIN Z AND BOSTAN O. 2007. Impact of obesity on ventilatory function. *J Pediatr* 83: 171-176.

- BORGES AF, BORIN JP, De MARCO A. 2010. Avaliação de indicadores antropométricos e neuromusculares de jovens escolares do ensino fundamental do interior paulista. *Motriz* 16: 326-337.
- BRAGA F, GENEROSI RA, GARLIPP DC AND GAYA A. 2008. Programas de treinamento de força para escolares sem o uso de equipamentos. *Ciência e Conhecimento* 3: 1-8.
- CARREL AL, CLARK RR, PETERSON SE, NEMETH BA, SULLIVAN J AND ALLEN DB. 2005. Improvement of fitness, body composition, and insulin sensitivity in overweight children in a school-based exercise program: a randomized, controlled study. *Arch Pediatr Adolesc Med* 159: 963-968.
- CEZARD G, BANSAL N, BHOPAL R, PALLAN M, GILL P, BARRETT T AND ADAB P. 2016. Adiposity and response to an obesity prevention intervention in Pakistani and Bangladeshi primary school boys and girls: a secondary analysis using the BEACHeS feasibility study. *BMJ Open* 6: 1-8.
- CHAE HW, KWON YN, RHIE YJ, KIM HS, PAIK IY, SUH SH AND KIM DH. 2010. Effects of a structured exercise program on insulin resistance, inflammatory markers and physical fitness in obese Korean children. *J Pediatr Endocrinol Metab* 23: 1065-1072.
- DAVIDSON WJ, MACKENZIE-RIFE KA, WITMANS MB, MONTGOMERY MD, BALL GD, EGBOGAH S AND EVES ND. 2014. Obesity negatively impacts lung function in children and adolescents. *Pediatr Pulmonol* 49: 1003–1010.
- FARIAS ES, CARVALHO WRG, GONÇALVES EM AND GUERRA-JÚNIOR G. 2010. Efeito da atividade física programada sobre a aptidão física em escolares adolescentes. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 12: 98-105.
- FERNÁNDES JR, REDDEN DT, PIETROBELLI A, ALLISON DB. 2004. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr*, 145: 439-44.
- GOMES KB, CARLETTI L, PEREZ AJ. 2014. Desempenho em teste cardiopulmonar de adolescentes: peso normal e excesso de peso. *Rev Bras Med Esporte* 20: 195-199.
- GONÇALVEZ TM, GÓES DL, PEDRINI A, SCHIVINSKICIS AND PAULIN E. 2014. Evaluation of diaphragmatic and thoracoabdominal mobility in adolescents. *Pediatr Mod* 50: 408-413.
- HULLEY SB, CUMMINGS SR, BROWNER WS, GRADY DG AND NEWMAN TB. 2013. *Designing clinical research: an epidemiologic approach*. 4th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 73 p.
- JESUS LT, BALTIERI L, OLIVEIRA LG, ANGELI LR, ANTONIO SP AND PAZZIANOTTO-FORTI EM. 2015. Effects of the Pilates method on lung function, thoracoabdominal mobility and respiratory muscle strength: non-randomized placebo-controlled clinical trial. *Fisioter Pesq* 22: 213-222.

KIM HS, PARK J, PARK KY, LEE MN AND HAM OK. 2016. PARENT INVOLVEMENT INTERVENTION IN Developing Weight Management Skills for both Parents and Overweight/Obese Children. *Asian Nurs Res* 10: 11-17.

KONGKIATTIKUL L, SRITIPPAYAWAN S, CHOMTHO S, DEEROJANAWONG J AND PRAPPHAL N. 2015. Relationship between Obesity Indices and Pulmonary Function Parameters in Obese Thai Children and Adolescents. *Indian J Pediatr* 82: 1112-1116.

LAZARUS R, SPARROW D AND WEISS ST. 1997. Effects of body fat on ventilatory function in children and adolescents: cross-sectional findings from a random population sample of school children. *Pediatr Pulmonol* 24: 187-194.

LITTLETON STEPHEN W. 2012. Impact of obesity on respiratory function. *Respirology* 17: 43-49.

MACHADO DRL AND BARBANTI V J. 2007. Maturação esquelética e crescimento em crianças e adolescentes. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 9: 12-20.

MALINA RM, BOUCHARD C AND BEUNEN G. 1988. Human growth: selected aspects of current research on well-nourished children. *Ann Rev Anthropol* 17: 187-219.

OUDE LUTTIKHUIS H, BAUR L, JANSEN H, SHREWSBURY VA, O'MALLEY C, STOLK RP AND SUMMERBELL CD. 2009. Interventions for treating obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev* 1: s/p.

PAULO RM, PETRICA JM, MARTINS JC, PICHETTO F, FAURE-ROLLAND F AND MAGNO FRANCESCA. 2015. Estudo da relação entre a Atividade Física e a função respiratória: análise da composição corporal e dos valores espirométricos de alunos Portugueses e Italianos. *Motri* 11: 3-13.

PAULO R, PETRICA J AND MARTINS J. 2013. Atividade física e função respiratória: análise da composição corporal e dos valores espirométricos. *Acta Med Port* 26: 258-264.

PEREIRA ES, MOREIRA OC, BRITO ISS, MATOS DG, MAZINI FILHO ML AND OLIVEIRA CEP. 2014. Aptidão física relacionada à saúde em escolares de município de pequeno porte do interior do Brasil. *Rev Educ Fís/UEM* 25: 459-468.

PICON PX, LEITÃO CB, GERCHMAN F, AZEVEDO MJ, SILVEIRO SP, GROSS JL AND CANANI LH. 2007. Medida da cintura e razão cintura/quadril e identificação de situações de risco cardiovascular: estudo multicêntrico em pacientes com diabetes melito tipo 2. *Arq Bras Endocrinol Metab* 51: 443-449.

POETA LS, DUARTE MFS, GIULIANO ICB AND MOTA J. 2013. Interdisciplinary intervention in obese children and impact on health and quality of life. *J Pediatr* 89: 499-504.

PROESP-BR. Projeto Esporte Brasil. Manual. 2012. Disponível em: <<http://www.proesp.ufrgs.br>> Acesso em: 04 abr. 2015.

RIGGS BL, KHOSLA S AND MELTON LJ. 2002. Sex steroids and the construction and conservation of the adult skeleton. *Endocr Rev* 23: 279-302.

RONQUE ERV, CYRINO ES, MORTATTI AL, MOREIRA A, AVELAR A, CARVALHO FO AND ARRUDA M. 2010. Relação entre aptidão cardiorrespiratória e indicadores de adiposidade corporal em adolescentes. *Rev Paul Pediatr* 28: 296-302.

SANTIAGO SQ, SILVA MLP, DAVIDSON J AND ARISTÓTELES LR CRB. 2008. Avaliação da força muscular respiratória em crianças e adolescentes com sobrepeso/obesos. *Rev Paul Pediatr* 26: 46-150.

SARA K, JULIAN L AND YUE C. 2014. Relationship between adiposity and pulmonary function in school-aged canadian children. *Pediatr Allergy Immunol Pulmonol* 27: 126-132.

SCHRANZ N, TOMKINSON G, PARLETTA N, PETKOV J AND OLDS T. 2012. Can resistance training change the strength, body composition and self-concept of overweight and obese adolescent males? A randomised controlled trial. *Br J Sports Med* 15: 1482-1488.

SCHUBERT A, JANUÁRIO RSB, CASONATTO J AND SONOO CN. 2016. Aptidão física relacionada à prática esportiva em crianças e adolescentes. *Rev Bras Med Esporte* 22: 142-146.

SILVA DAS, PELEGRINI A, PETROSKI EL ADN GAYA ACA. 2012. Comparação do crescimento de crianças e adolescentes brasileiros com curvas de referência para crescimento físico: dados do Projeto Esporte Brasil. *J Pediatr* 83: 220-225.

SILVA LUIZ ROBERTO RIGOLIN. Desempenho esportivo: treinamento com crianças e adolescentes. 2ed. São Paulo: Phorte; 2010.

TENÓRIO LHS, SANTOS AC, OLIVEIRA AS, LIMA AMJ AND BRASILEIRO-SANTOS MS. 2012. Obesidade e testes de função pulmonar em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. *Rev Paul Pediatr* 30: 423-430.

TODENDI PF, VALIM AR, REUTER CP, MELLO ED, GAYA AR, BURGOS MS. 2016. Metabolic risk in schoolchildren is associated with low levels of cardiorespiratory fitness, obesity, and parents' nutritional profile. *J Pediatr* 92: 388-393.

VAN de GRIENDT EJ, VAN DER BAAN-SLOOTWEG OH, VAN ESSEN-ZANDVLIET EE, VAN DER PALEN J, TAMMINGA-SMEULDERS CL, BENNINGA MA AND VAN AALDEREN WM. 2012. Gain in lung function after weight reduction in severely obese children. *Arch Dis Child* 97: 1039-1042.

VANHELST J, FARDY PS, MIKULOVIC J, MARCHAND F, BUI-XUAN G, THEUNYNCK D AND BEGHIN L. 2011. Changes in obesity, cardiorespiratory fitness and habitual physical activity following a one-year intervention program in obese youth: a pilot study. *J Sports Med Phys Fitness* 51: 670-675.

WELLS JONATHAN C. 2007. Sexual dimorphism of body composition. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 21: 415-30.

WINCK AD, HEINZMANN-FILHO JP, SOARES RB, DA SILVA JS, WOSZEZENKI CT, ZANATTA LB. 2016. Effects of obesity on lung volume and capacity in children and adolescents: a systematic review. *Rev Paul Pediatr*, 34: 510-517.

WHO. World Health Organization. Growth reference data for 5-19 years, WHO reference 2007. Available at: < <http://www.who.int/growthref/en/>>.

ARTIGO II

ARTIGO II

Programa de intervenção com exercício físico modifica o agrupamento de variáveis espirométricas, antropométricas e de aptidão física em adolescentes com excesso de peso

*Elaborado conforme as normas da revista *Pediatric Exercise Science*
Qualis Capes: B1
Área: Interdisciplinar
Fator de Impacto: 1,495

Programa de intervenção com exercício físico modifica o agrupamento de variáveis espirométricas, antropométricas e de aptidão física em adolescentes com excesso de peso

Leticia Borfe, Dulciane Nunes Paiva, Cézane Priscila Reuter, Miria Suzana Burgos

Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil

Título Abreviado: Programa de intervenção em adolescentes com excesso de peso

Autor Correspondente:

Miria Suzana Burgos

Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde - Mestrado

Endereço: Avenida Independência, 2293 - Prédio 42, sala 4206, Bairro Universitário,

CEP: 96815-900 - Santa Cruz do Sul/RS

Brasil

E-mail: mburgos@unisc.br

Fone: (51) 3717 7603

RESUMO

Objetivo: investigar o agrupamento de variáveis espirométricas, antropométricas e de aptidão física e alterações ocorridas em resposta a um programa de intervenção interdisciplinar em adolescentes com excesso de peso. **Método:** estudo quase-experimental realizado com adolescentes diagnosticados com sobrepeso/obesidade, alocados no Grupo Controle (GC) (n=23) e no Grupo Experimental (GE) (n=23), que participaram de um programa de intervenção com duração de seis meses. Foram avaliados parâmetros antropométricos, de função pulmonar, aptidão cardiorrespiratória (APCR) e força explosiva de membros superiores (FMS), antes e após a intervenção, em ambos os grupos. Utilizou-se a análise de componentes principais (ACP) para verificar o agrupamento dos fatores de risco nos períodos pré e pós-intervenção. **Resultados:** no pré-teste, os componentes agruparam-se em três fatores, em ambos os grupos, sendo que o GE obteve representação de 83,56% e o GC 80,19% da variância total do modelo. No fator 1, as variáveis espirométricas se relacionaram positivamente, tanto no GE quanto no GC. No período pós-intervenção, o GE manteve três fatores que explicam 86,40%. Já, o GC, obteve seus componentes agrupados em quatro fatores, explicando 91,13% da variância total do modelo. O fator 1, do GE, foi explicado pela relação positiva entre CVF(%), VEF₁ e APCR, com relação inversa do IMC e CC. E, no GC, o fator 1 foi explicado apenas pela relação positiva do IMC e CC e negativa da APCR. **Conclusão:** a ACP revelou modificações no agrupamento das variáveis analisadas após o período de intervenção. **Palavras-chave:** obesidade, adolescentes, análise de componentes principais, espirometria, aptidão física.

INTRODUÇÃO

O excesso de peso na infância está fortemente associado à obesidade na adolescência (10) e na idade adulta (7). Além de outros diversos problemas, indivíduos com excesso de peso podem apresentar alterações estruturais na região tóraco abdominal e consequente limitação da mobilidade diafragmática e do movimento costal (33), com maior consumo de oxigênio para a respiração (27, 34). Sendo assim, a função respiratória pode sofrer alterações em virtude da restrição causada pelo acúmulo de tecido adiposo (15) resultando em alterações do padrão respiratório, na redução dos volumes pulmonares e da complacência torácica (38), que podem vir a causar um aumento dos problemas respiratórios e proporcionando um declínio da capacidade funcional (24).

Adolescentes e jovens obesos sofrem constantemente com intolerância ao exercício, dificuldades respiratórias, asma e apneia do sono, limitando assim, sua prática de atividades físicas e desportivas que poderia contribuir com a perda de peso (9, 8, 25, 23). Com a crescente deposição de gordura que reveste, tanto a cavidade torácica, quanto a cavidade abdominal, podem ocorrer progressivas alterações na função respiratória (27, 26).

Neste aspecto, intervenções interdisciplinares com exercícios físicos, orientação nutricional e psicológica são eficientes, pois auxiliam no controle e na redução do Índice de Massa Corporal (IMC) (3, 16, 36), na aptidão física (28), na expansividade torácica (19) e na qualidade de vida nos domínios físico, emocional, social, psicossocial e qualidade de vida geral (30).

Neste âmbito, muitos métodos são utilizados para observar os efeitos destas intervenções. E, com o objetivo de reduzir e agrupar um grande número de variáveis inter-relacionadas em um conjunto de componentes subjacentes, a Análise de Componentes Principais (ACP) vem se mostrando um método eficiente para “compressão” de dados baseados na correlação das variáveis estudadas. A análise propõe o agrupamento de variáveis

correlacionadas, substituindo um conjunto total de variáveis por um novo conjunto denominado de “Componentes Principais”, nos quais os dados são projetados (13, 6). A criação dos fatores acontece através de um algoritmo de pontuação, em que as variáveis individuais se correlacionam mais fortemente para algum fator. Desse modo, quanto maior a carga fatorial da variável, maior sua correlação com o fator (35, 17).

Neste aspecto, a análise de componentes principais vem sendo utilizada para identificar os principais padrões de marcadores de risco, reduzindo assim, o número de testes estatísticos necessários, simplificando a interpretação dos dados (11). Contudo, apesar da ACP ser utilizada em estudos transversais com o objetivo de demonstrar as relações fatoriais, ainda é pouco utilizada para investigar as mudanças no padrão de agrupamento de variáveis em adolescentes com sobrepeso/obesidade submetidos a um programa de emagrecimento com orientação para a prática de exercícios físicos e orientação nutricional e psicológica.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi investigar as alterações ocorridas nas variáveis espirométricas, antropométricas e de aptidão física em resposta a um programa de intervenção interdisciplinar em adolescentes com sobrepeso/obesidade, observando o agrupamento das variáveis.

MÉTODO

Estudo quase-experimental, não randomizado, realizado com 46 adolescentes de 10 a 17 anos, diagnosticados com sobrepeso e obesidade em um município no sul do Brasil. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Santa Cruz do Sul (CEP – UNISC), sob número de protocolo CAAE 55327116.0.0000.5343 e número de parecer 1.532.362. Os participantes foram informados sobre os procedimentos da pesquisa e realizaram assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e do Termo de

Assentimento da Criança menor de Idade (TACMI).

Foi realizado cálculo do tamanho amostral no programa G*Power (18), tendo o teste, poder de 0,8, com efeito de 0,30 e nível de significância experimental de 95%. A análise sugeriu a necessidade de, incluir no mínimo, 19 sujeitos no grupo experimental e 19 sujeitos no grupo controle.

A partir da pesquisa transversal, já aprovada previamente pelo CEP: “Saúde dos escolares - Fase III” foi selecionada a amostra dos grupos experimental e controle. Os integrantes do grupo experimental foram convidados a participar do estudo, por critérios de conveniência, sendo que estes eram de escolas alocadas próximas à universidade, onde foi realizado o programa de intervenção. O convite se estendeu à 172 adolescentes e obteve aceitação de 49 destes.

Para complementar a amostra foram convidadas outras quatro escolas para participar do projeto transversal, objetivando a seleção de adolescentes com sobrepeso e obesidade. O projeto de intervenção também foi divulgado na mídia (internet, jornal e rádio) e obteve mais cinco inscritos, totalizando 54 adolescentes que iniciariam o programa de intervenção interdisciplinar em saúde.

Os escolares foram separados em dois grupos, sendo que os adolescentes do Grupo Experimental (GE) participaram das sessões de exercícios físicos, orientação nutricional e psicológica, durante seis meses. Já, o Grupo Controle (GC) realizou as avaliações no período pré e pós-intervenção.

Para participar do GE, foram critérios de inclusão: ter idade entre 10 e 17 anos; apresentar, Índice de Massa Corporal (IMC) \geq P85 e circunferência da cintura (CC) elevada; apresentar nível cognitivo compatível para a compreensão das orientações para realização da espirometria; não apresentar diagnóstico de asma ou outro problema respiratório; não apresentar contraindicações para a prática de exercícios físicos e disponibilizar de período no

turno da tarde livre para frequentar o programa de intervenção em dias e horários determinados. Antes da primeira sessão de intervenção, cinco alunos desistiram, restando 48 adolescentes que de fato, iniciaram o programa. 25 adolescentes foram desligados da pesquisa observando os critérios de exclusão como, excessos de faltas ou contraindicações para a prática de exercícios físicos. O projeto se encerrou com 23 adolescentes que participaram de forma efetiva das atividades.

O GC também foi formado por 23 sujeitos que foram pareados com características semelhantes aos sujeitos do GE, referentes à idade, IMC, CC e relação cintura-quadril (RCQ). Para verificar a semelhança entre os grupos foi realizado teste t de amostras independentes, sendo que não ocorreram diferenças significativas nas avaliações pré-intervenção ($p > 0,05$).

O programa de intervenção se estendeu de abril a setembro de 2015, sendo que as sessões tinham duração de duas horas no turno da tarde (das 14h às 16h) e eram realizadas três vezes na semana (segundas, quartas e sextas), totalizando 70 sessões. Todas as atividades, incluindo as sessões e avaliações, foram realizadas nas dependências da universidade. Na segunda-feira, a sessão era composta por uma hora de intervenção psicológica com objetivo de trabalhar técnicas cognitivas para reconhecer e reestruturar os pensamentos disfuncionais e de relaxamento. Após, na segunda hora da sessão, eram realizadas atividades desportivas, compostas por aquecimento, alongamento, processos pedagógicos e jogo. A sessão da quarta-feira era exclusiva de exercícios físicos orientados, com circuito de exercícios resistidos, de reeducação respiratória e postural. Na sexta-feira, a sessão era composta pela orientação nutricional em que foram propostas atividades educativas relacionadas ao conhecimento dos produtos e alimentos, seus riscos à saúde e formas de substituí-los ou de reduzi-los em sua dieta alimentar diária. Na segunda hora da sessão, eram realizadas atividades variadas na piscina, incluindo a iniciação ao nado, hidroginástica e jogos recreativos.

Em todas as sessões, os exercícios físicos tinham a intensidade monitorada por Monitor

Cardíaco Polar - FT1. Foi utilizada a equação de Karvonen ($FC \text{ máxima} = 220 - \text{idade}$) para obter o cálculo de 50% a 70% da FC máxima de cada integrante do programa, sendo os alunos instruídos a manter a frequência cardíaca dentro dessa faixa percentual.

As avaliações no momento pré-intervenção foram realizadas em março e de pós-intervenção na última semana do mês de setembro e início do mês de outubro de 2015. O peso e estatura dos escolares foram avaliados em balança antropométrica (Filizola®) com estadiômetro acoplado e, para o cálculo do Índice de Massa Corporal, utilizou-se a fórmula: $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$ (kg/m^2), sendo que os resultados obtidos foram classificados de acordo com as curvas de percentis da WHO (37) para idade e sexo. Para avaliação da CC utilizou-se fita métrica inelástica com resolução de 1mm (Cardiomed®), observando a parte mais estreita do tronco entre o rebordo costal e a crista ilíaca, como ponto de referência (12). O teste de força explosiva de membros superiores (FMS) e a avaliação da aptidão cardiorrespiratória (APCR) foram realizados seguindo o protocolo do PROESP (33). O teste de função pulmonar foi realizado utilizando-se espirômetro portátil, modelo MicroLoop MK8 (Care Fusion®, Germany). Os procedimentos metodológicos seguiram as recomendações da *American Thoracic Society* (2).

As análises estatísticas deste estudo foram realizadas no programa SPSS, versão 23.0 (I.B.M., Armonk, EUA). A normalidade dos dados foi testada através do teste de Shapiro-Wilk, sendo considerados dados com distribuição normal, aqueles com significância do teste $>0,05$. Foi utilizado o teste de Mann-Whitney para variáveis não paramétricas, com a finalidade de comparar as características antropométricas entre os grupos experimental e controle, no período pré-intervenção, considerando um nível de significância de $p < 0,05$.

Para comparar o agrupamento das variáveis espirométricas, antropométricas e de aptidão física, nos períodos pré e pós-intervenção, foi empregada a análise de componentes principais (ACP). A rotação Varimax foi o método selecionado para a análise, utilizando-se o

teste de normalização de Kaiser. Foi utilizado o teste de esfericidade de Bartlett, em que $p < 0,05$ indica a adequação do uso da análise de componentes principais. O valor encontrado para todas as análises realizadas foi $< 0,001$. Os fatores foram compostos pelo agrupamento das variáveis que apresentam carga fatorial $\geq 0,40$.

RESULTADOS

O estudo teve a participação de 46 adolescentes com sobrepeso/obesidade, divididos em dois grupos, experimental e controle. Ambos os grupos foram compostos por 23 sujeitos, sendo 12 do sexo feminino e 11 do sexo masculino. A tabela 1 apresenta as medianas e intervalos interquartílicos dos grupos, experimental e controle, no momento pré-intervenção, sendo possível observar a similaridade dos grupos, que não apresentaram diferenças significativas nas variáveis analisadas ($p > 0,05$).

Na tabela 2 são apresentados os resultados da análise de componentes principais das variáveis espirométricas, antropométricas e de aptidão física dos grupos experimental e controle, nos períodos pré e pós-intervenção. Na pré-intervenção, o grupo experimental apresentou três componentes principais explicando 83,56% da informação original dos dados. As variáveis espirométricas em percentual do predito (CVF, VEF₁, PEF, FEF_{25/75}) relacionaram-se positivamente no fator 1. No fator 2, O IMC e CC apresentaram uma relação positiva entre as duas variáveis e uma relação inversa com a CVF e APCR. No fator 3, a APCR e FMS também se relacionaram positivamente. O grupo controle obteve, na pré-intervenção, três componentes principais, sendo que o fator 1 foi composto pela relação positiva entre as variáveis espirométricas (CVF, VEF₁, PEF, FEF_{25/75}), o fator 2 tem apenas o IMC e CC com relação positiva, não sendo relacionadas com a CVF e APCR, como acontece para o grupo intervenção. No fator 3, a APCR e FMS apresentam relação positiva. Os três fatores do grupo

controle explicam 80,19% da informação original dos dados.

Após os seis meses de intervenção interdisciplinar, o grupo experimental manteve três componentes fatoriais, que explicam 86,40% da variância total, havendo mudanças no agrupamento das variáveis, em comparação com o pré-teste. O fator 1 é explicado pela relação positiva entre a CVF(%), VEF₁ e APCR e uma relação inversa com o IMC e CC, sendo que este fator é influenciado mais fortemente pelas variáveis antropométricas (IMC e CC). O fator 2 é constituído pela relação positiva entre as variáveis espirométricas (VEF₁, PEF, FEF_{25/75}) e o fator 3 é composto pela relação positiva entre a FMS e a APCR. Nesta análise, o VEF₁ e APCR são componentes presentes em 2 fatores.

Nos resultados do pós-teste, do grupo controle, podemos perceber mudanças ocorridas no agrupamento das variáveis. No período pré-teste, o número de fatores era de três e no pós-teste, aumentaram para quatro fatores que explicam 91,13% da variância total. O fator 1 é explicado pela relação positiva entre IMC e CC e relacionados negativamente com a APCR. As variáveis espirométricas dividem-se entre o fator 2 (CVF, VEF₁) e o fator 3 (PEF, FEF_{25/75}, VEF₁), relacionando-se positivamente em ambos os fatores. Já, o fator 4 é constituído pela relação positiva da APCR e FMS. O VEF₁ e APCR são componentes que contribuem em 2 fatores. O agrupamento dos fatores pode ser visualizado na figura 1.

DISCUSSÃO

O presente estudo utilizou a análise de componentes principais para compreender a inter-relação entre variáveis espirométricas em percentual do predito (CVF, VEF₁, PEF, FEF_{25/75}), antropométricas (IMC, CC) e de aptidão física (APCR, FMS). Observou-se que na pré-avaliação, ambos os grupos (experimental e controle) tiveram a mesma composição dos componentes em três fatores. Já, no pós-teste, enquanto que o grupo experimental continuava

sendo explicado por três fatores, no grupo controle, quatro componentes explicavam sua variabilidade.

Para nosso conhecimento, este é o primeiro estudo que realiza a ACP com acompanhamento pré e pós-intervenção, observando seus efeitos na avaliação da função pulmonar, antropometria e aptidão física de adolescentes com sobrepeso/obesidade. A maioria dos estudos na área da saúde, que utilizaram a ACP, buscou acompanhar e verificar os agrupamentos dos componentes de risco cardiovascular e da síndrome metabólica (4, 35, 22).

No pré-teste do grupo experimental foi possível observar que as variáveis demonstraram ser mais independentes, isolando-se conforme associação, sendo que apenas CVF e APCR passam a ter relação com mais de um fator, revelando pontos comuns e interligados. Já, no pós-teste, as características de agrupamento se modificam, a ponto de as variáveis espirométricas serem distribuídas entre os fatores 1 e 2, as variáveis antropométricas ficaram no fator 1 e o componente de aptidão física no fator 3. Ainda, o VEF_1 e APCR se relacionam com mais de um fator.

Neste aspecto, estudo de Hobkirk et al. (17) utilizou a ACP para investigar as alterações nas características de agrupamento cardiometabólicos decorrentes da perda de peso, após intervenção no estilo de vida de um programa de tratamento da obesidade de crianças e adolescentes, de 8 a 18 anos de idade. O estudo revelou agrupamento distinto das respostas metabólicas após a intervenção, observando que a circunferência da cintura e os marcadores de resistência à insulina podem ser os fatores mais importantes e de ligação com a síndrome metabólica.

As análises deste estudo mostram que os agrupamentos apresentaram uma variação em sua composição e não revelaram um fator central que inter-relacionasse os fatores de risco. Neste aspecto, estudo transversal realizado com crianças e adolescentes iranianas, também não encontrou uma característica central que se sobressaísse e fizesse a ligação entre fatores da

síndrome metabólica de crianças. No entanto, observou-se que a CC foi a única variável relacionada por dois fatores (22). E, diferentemente de nossos resultados, estudo realizado na China, de caráter transversal, utilizou a análise fatorial com o objetivo de verificar a relação entre os componentes da síndrome metabólica. O estudo destacou que a obesidade central, verificada pela aferição da CC, foi o fator-chave na composição dos demais fatores de risco (36).

Outro estudo transversal, realizado em Belo Horizonte – MG, com 827 mulheres de 12 a 65 anos, que avaliou diversas medidas antropométricas. A ACP foi utilizada com vistas a identificar conglomerados e independência de variáveis antropométricas e melhor definir padrões de adiposidade da amostra estudada. Os resultados demonstraram forte associação entre o índice de massa corporal e circunferência do braço, propondo que o IMC possa ser substituído para diagnóstico populacional da obesidade (29).

Com o objetivo de melhorar a relevância de diagnóstico de teste de função pulmonar (espirometria) utilizando-se redes neurais e ACP, estudo destacou que a variação na magnitude e direção de parâmetros na contribuição dos principais componentes mostra que VEF_1 é um discriminador significativo dos conjuntos de dados normais e anormais e é ainda confirmada pela percentagem de variância nos primeiros principais componentes. Os autores ainda ressaltam que este método de previsão e ACP sobre os conjuntos de dados medidos e preditos poderia ser útil para teste de função pulmonar com dados incompletos (21).

Os resultados de nosso estudo demonstram que em ambos os grupos, no momento pré-teste, as variáveis espirométricas compõem o fator 1, com inter-relação no fator 2 do CVF do grupo experimental. Porém, após a intervenção, o grupo experimental tem as variáveis espirométricas divididas entre o fator 1 e o fator 2, com inter-relação do VEF_1 . Já, o grupo controle divide estas variáveis entre os fatores 2 e 3, com inter-relação do VEF_1 nestes fatores. As mudanças ocorridas quanto as variáveis da função pulmonar podem estar relacionadas aos

efeitos da intervenção com exercícios físicos e a inter-relação do VEF₁ com outros fatores demonstra sua importância na composição dos fatores.

Neste sentido, pesquisa de Freitas et al. (14) buscou examinar o efeito do treinamento físico em um programa interdisciplinar de perda de peso no controle da asma, qualidade de vida, marcadores inflamatórios e de função pulmonar em adultos. O estudo teve duração de 3 meses e demonstrou melhorias na função pulmonar, biomarcadores anti-inflamatórios e níveis de vitamina D, bem como reduções nas vias aéreas e inflamação sistêmica. Destacou ainda, que o exercício físico em programas de perda de peso em indivíduos asmáticos, contribui consideravelmente para o controle clínico da asma destes pacientes. Embora haja diferenças nos aspectos metodológicos entre nosso estudo e o acima citado, observa-se a importância do exercício físico na contribuição da melhora na função pulmonar, destacando a complexidade desta relação e a necessidade de outras pesquisas.

Nas avaliações do pré-teste, do grupo controle, as variáveis analisadas demonstram se comportar de maneira mais independente, sem uma variável que os relacione, mantendo-os em três fatores isolados. Já, nas avaliações pós-teste, as variáveis agrupam-se em quatro fatores e observa-se maior inter-relação entre as variáveis, destacando a associação entre as mesmas.

Nos dois grupos, na análise pós-intervenção, a APCR se relaciona com o fator 1 e o fator 3 do grupo experimental e fator 1 e 4 do grupo controle. Para tanto, a APCR, juntamente com IMC e CC, pode ser um fator de risco com forte influência nas demais patologias, pois tem relação direta com a respiração celular. A APCR é componente da aptidão física que melhor descreve a relação do fornecimento de oxigênio durante uma atividade ou exercício contínuo sobre a capacidade dos sistemas respiratório, cardiovascular e muscular (1). Ainda, a APCR é a capacidade funcional que reflete nas condições físicas e limitações das atividades da vida diária em indivíduos obesos (5).

Ressalta-se a importância deste estudo, observando a carência na literatura de pesquisas

que analisem o agrupamento destas variáveis, especialmente as que envolvam intervenções nos hábitos de vida e mudanças no perfil físico dos participantes. Ainda, pesquisas intervencionais mostram resultados positivos nos parâmetros de saúde dos participantes (3, 14, 17, 28, 30), contudo, a compreensão do comportamento e agrupamento destes parâmetros, bem como a valorização de cada variável neste processo, ainda não é bem esclarecida.

Como limitação do presente estudo, destaca-se a dificuldade de encontrar estudos semelhantes na literatura, que utilizem a ACP para verificar o comportamento destas variáveis e possíveis efeitos dos agrupamentos após um programa de intervenção em saúde. Não foi encontrado nenhum estudo com ACP sobre o comportamento de variáveis espirométricas antes e após um programa de intervenção em saúde.

Em suma, a análise de componentes principais revelou um agrupamento diferente entre as variáveis analisadas após os seis meses de intervenção. No grupo experimental, observou-se maior inter-relação das variáveis após o programa com exercícios físicos, podendo indicar que este contribui com o aumento nos níveis de aptidão cardiorrespiratória e alterações na função pulmonar.

REFERÊNCIAS

1. ACSM. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 7 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
2. American Thoracic Society. ATS Statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002; 166(1):111-117.
3. Azmawati MN, Farrah ICJ. Effect of internet-based intervention on obesity among adolescents in kuala lumpur: a school-based cluster randomised trial. *Malays J Med Sci.* 2015; 22(4): 47-56.
4. Badaruddoza, Kumar R, Kaur M. Principal component analysis of cardiovascular risk traits in three generations cohort among Indian Punjabi population. *J Adv Res.* 2015; 6(5):739-746. PubMed doi: 10.1016/j.jare.2014.04.002
5. Baillot A, Baillargeon JP, Brown C, Langlois MF. The 6-min walk test reflects functional capacity in primary care and obese patients. *Int J Sports Med.* 2015; 36(6): 503-509.

PubMed doi: 10.1055/s-0034-1398533

6. Brereton Richard G. *Chemometrics – Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 2003, 489p.
7. Brisbois TD, Farmer AP, Mccargar LJ. Early markers of adult obesity: a review. *Obes Rev*. 2012; 13(4):347–367. PubMed doi: 10.1111/j.1467-789X.2011.00965.x
8. Chen YC, Liou TH, Chen PC, Chiang BL, Yang YH, Fan HY, Lee YL. Growth trajectories and asthma/rhinitis in children: a longitudinal study in Taiwan. *Eur Respir J*. 2016; [Epub ahead of print]. PubMed doi: 10.1183/13993003.00741-2016
9. Costa RO, Silva JP, Lacerda EM, et al. Overweight effect on spirometric parameters in adolescents undergoing exercise. *Einstein (São Paulo)*. 2016; 14(2):190-195. doi: 10.1590/S1679-45082016AO3612
10. Cunningham SA, Kramer MR, Narayan KM. Incidence of childhood obesity in the United States. *N Engl J Med*. 2014; 370(5):403–411. doi: 10.1056/NEJMoa1309753
11. De Koning L, Denhoff E, Kellogg MD, Ferranti SD. Associations of total and abdominal adiposity with risk marker patterns in children at high-risk for cardiovascular disease. *BMC Obes*. 2015; 2(15):1-7. doi: 10.1186/s40608-015-0043-7
12. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr*, 2004;145(4): 439-44. doi: 10.1016/j.jpeds.2004.06.044
13. Ferreira MMC. Multivariate QSAR. *J Braz Chem Soc*. São Paulo, 2002;13:742-753. doi: 10.1590/S0103-50532002000600004
14. Freitas PD, Ferreira PG, Silva AG, et al. The role of exercise in a weight-loss program on clinical control in obese adults with asthma: a RCT. *Am J Respir Crit Care Med*. 2016; [Epub ahead of print].
15. Gonçalves TM, Góes DL, Pedrini A, Schivinski CIS, Paulin E. Evaluation of diaphragmatic and thoracoabdominal mobility in adolescents. *Pediatr Mod*. 2014; 50(9): 408-413.
16. Guo H, Zeng X, Zhuang Q, Zheng Y, Chen S. Intervention of childhood and adolescents obesity in Shantou city. *Obes Res Clin Pract*. 2015; 9(4): 357-364. PubMed doi: 10.1016/j.orcp.2014.11.006
17. Hobkirk JP, King RF, Gately P, Pemberton P, Smith A, Barth JH, Carroll S. Longitudinal factor analysis reveals a distinct clustering of cardiometabolic improvements during intensive, short-term dietary and exercise intervention in obese children and adolescents. *Metab Syndr Relat Disord*. 2012; 10(1):20-25. PubMed doi: 10.1089/met.2011.0050

18. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady DG, Newman TB. Designing clinical research: an epidemiologic approach. 4th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2013.
19. Ide MR, Caromano FA, Dip MAVB, Guerino MR. Exercícios respiratórios na expansibilidade torácica de idosos: exercícios aquáticos e solo. *Fisioter Mov.* 2007; 20(2):33-40.
20. Jolliffe Ian T. Principal component analysis. 2^a ed. New York: Springer, 2004.
21. Kavitha A, Sujatha M, Ramakrishnan S. Evaluation of flow–volume spirometric test using neural network based prediction and principal component analysis. *J Med Syst.* 2011; 35(1):127-133. PubMed doi: 10.1007/s10916-009-9349-7
22. Kelishadi R, Ardalan G, Adeli K, et al. Factor analysis of cardiovascular risk clustering in pediatric metabolic syndrome: CASPIAN study. *Ann Nutr Metab.* 2007; 51(3):208-215. PubMed
23. Koebnick C, Fischer H, Daley MF, et al. Interacting effects of obesity, race, ethnicity and sex on the incidence and control of adult-onset asthma. *Allergy Asthma Clin Immunol.* 2016; 12(50):1-16. doi: 10.1186/s13223-016-0155-8
24. Kongkiattikul L, Sritippayawan S, Chomtho S, Deerojanawong J, Prapphal N. Relationship between Obesity Indices and Pulmonary Function Parameters in Obese Thai Children and Adolescents. *Indian J Pediatr.* 2015; 82(12):1112-1116.
25. Krietsch KN, Lawless C, Fedele DA, McCrae CS, Janicke DM. Influence of asthma status on sleep variability in overweight/obese youth. *J Asthma.* 2016; [Epub ahead of print]: 1-9. PubMed
26. Lazarus R, Colditz G, Berkey CS, Speizer FE. Effects of body fat on ventilatory function in children and adolescents: cross-sectional findings from a random population sample of school children. *Pediatr Pulmonol.* 1997; 24(3):187-194. PubMed
27. Mafort TT, Rufino R, Costa CH, Lopes AJ. Obesity: systemic and pulmonary complications, biochemical abnormalities, and impairment of lung function. *Multidiscip Respir Med.* 2016; 11(28):1-11. PubMed doi: 10.1186/s40248-016-0066-z
28. Marques KC, Silva PT, Tornquist D, Muradás R, Schwanke NL, Burgos LT, Burgos MS. Programa de intervenção com exercícios físicos melhora indicadores de aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho motor em escolares com sobrepeso e obesidade. *Cinergis.* 2014; 15(3):118-122. doi: 10.17058/cinergis.v15i3.5540
29. Oliveira SM, Rezende EM, Sampaio IMB, Kac G, Velásquez-Meléndez G. Padrões de adiposidade em mulheres atendidas em um Centro Municipal de Saúde de Belo Horizonte, 2000. *Rev Bras Epidemiol.* 2006; 9(4):506-513. doi: 10.1590/S1415-790X2006000400011
30. Poeta LS, Duarte MF, Giuliano ICB, Mota J. Interdisciplinary intervention in obese children and impact on health and quality of life. *J Pediatr.* 2013; 89(5):499-504.

31. Picon PX, Leitão CB, Gerchman F, Azevedo MJ, Silveiro SP, Gross JL, Canani LH. Medida da cintura e razão cintura/quadril e identificação de situações de risco cardiovascular: estudo multicêntrico em pacientes com diabetes melito tipo 2. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2007; 51(3):443-449. doi: 10.1590/S0004-27302007000300013
32. PROESP–BR. Projeto Esporte Brasil. Manual. 2012. Disponível em: <<http://www.proesp.ufrgs.br>> Acesso em: 04 abr. 2015.
33. Rabec C, de Lucas Ramos P, Veale D. Respiratory complications of obesity. *Arch Bronconeumol.* 2011; 47(5):252-261. PubMed doi: 10.1016/j.arbres.2011.01.012
34. Santiago SQ, Silva MLP, Davidson J, Aristoteles LRCRB. Avaliação da força muscular respiratória em crianças e adolescentes com sobrepeso/obesos. *Rev Paul Pediatr.* 2008; 26(2):146-150.
35. Vikram, N. K. et al. Factor analysis of the metabolic syndrome components in urban Asian Indian adolescents. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, v. 18, n. 2, p. 293-300, 2009. doi: 10.1590/S0103-05822008000200009
36. Wang Q, Yin J, Xu L, et al. Prevalence of metabolic syndrome in a cohort of Chinese schoolchildren: comparison of two definitions and assessment of adipokines as components by factor analysis. *BMC Public Health.* 2013; 13(249):1-12.
37. WHO. World Health Organization. Growth reference data for 5-19 years, WHO reference 2007. Available at: < <http://www.who.int/growthref/en/>>.
38. Winck AD, Heinzmann-Filho JP, Soares RB, da Silva JS, Woszezenki CT, Zanatta LB. Effects of obesity on lung volume and capacity in children and adolescents: a systematic review. *Rev Paul Pediatr.* 2016; 34(4):510-517.

Tabela 1 – Características antropométricas do grupo intervenção e controle, no período pré-intervenção

	Grupo Experimental (n=23)	Grupo controle (n=23)	p
Sexo*			
Masculino	10	10	0,767 ^a
Feminino	13	13	
Peso (kg) ^b	68,00 [58,50 – 87,20]	67,00 [56,80 – 74,50]	0,356
Altura (m) ^b	1,60 [1,50 – 1,66]	1,57 [1,49 – 1,63]	0,553
IMC (kg/m ²) ^b	26,60 [24,50 – 33,80]	26,30 [26,30 – 30,20]	0,560
CC (cm) ^b	83,30 [80,30 – 92,00]	79,00 [75,20 – 92,30]	0,106
APCR (m) ^b	740,00 [658,00 – 890,00]	755,00 [680,00 – 900,00]	0,826
FMS (m) ^b	3,50 [2,80 – 3,80]	3,30 [3,20 – 4,30]	0,817
CVF(% predito) ^b	106,00 [95,00 – 115,00]	104,00 [90,00 – 114,00]	0,517
VEF ₁ (% predito) ^b	104,00 [96,00 – 114,00]	105,00 [96,00 – 113,00]	0,947
PFE(% predito) ^b	87,00 [72,00 – 100,00]	89,00 [80,00 – 102,00]	0,333
FEF _{25/75} (% predito) ^b	94,00 [84,00 – 119,00]	104,00 [91,00 – 117,00]	0,282

IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; RCQ: relação cintura-quadril; CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; PFE: pico de fluxo expiratório; FEF_{25/75}: fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% da curva de capacidade vital forçada; APCR: teste de aptidão cardiorrespiratória; FMS: teste de força explosiva de membros superiores (arremesso de *medicineball*); *Frequência absoluta; ^aTeste de qui-quadrado; ^bTeste de Mann-Whitney. Resultados em mediana [intervalos interquartílicos].

Tabela 2 - Análise de componentes principais das variáveis espirométricas, antropométricas e de aptidão física nos grupos experimental (n=23) e controle (n=23), nos momentos pré e pós-intervenção

Grupo Experimental	Pré			Pós		
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 1	Fator 2	Fator 3
CVF(% predito)	0,763	-0,436	-0,092	0,734	0,174	0,246
VEF ₁ (% predito)	0,959	-0,191	0,014	0,429	0,832	0,135
PFE(% predito)	0,866	-0,153	0,047	0,308	0,889	0,038
FEF _{25/75} (% predito)	0,812	0,148	0,041	-0,138	0,935	-0,014
IMC (kg/m ²)	-0,109	0,918	-0,215	-0,926	-0,125	-0,070
CC (cm)	-0,182	0,913	0,098	-0,948	-0,181	0,132
APCR (m)	-0,003	-0,624	0,659	0,697	0,011	0,577
FMS (m)	0,028	0,017	0,941	0,044	0,066	0,979
Varição explicada %	36,957	29,242	17,364	38,513	30,481	17,412
Varição acumulada %	36,957	66,199	83,563	38,513	68,994	86,406

Grupo Controle	Pré			Pós			
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
CVF(% predito)	0,812	0,148	-0,056	0,069	0,981	0,018	0,078
VEF ₁ (% predito)	0,956	0,025	-0,003	-0,037	0,892	0,424	0,033
PFE(% predito)	0,754	0,018	0,176	-0,022	0,076	0,909	0,061
FEF _{25/75} (% predito)	0,784	-0,206	-0,005	-0,117	0,224	0,887	-0,049
IMC (kg/m ²)	0,036	0,927	-0,014	0,946	0,091	0,021	-0,050
CC (cm)	-0,050	0,961	0,044	0,933	-0,052	0,169	0,120
APCR (m)	-0,046	-0,226	0,892	-0,610	-0,005	0,040	0,715
FMS (m)	0,137	0,313	0,897	0,177	0,101	-0,001	0,949
Varição explicada %	34,761	24,966	20,464	27,380	22,947	22,792	18,014
Varição acumulada %	34,761	59,727	80,191	27,380	50,327	73,119	91,133

CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; PFE: pico de fluxo expiratório; FEF_{25/75}: fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% da curva de capacidade vital forçada; IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; APCR: teste de aptidão cardiorrespiratória; FMS: teste de força explosiva de membros superiores (arremesso de *medicineball*). ^aAnálise de componentes principais; Método de rotação Varimax com normalização de Kaiser. Números em **negrito** representam variáveis com carga fatorial $\geq 0,4$.

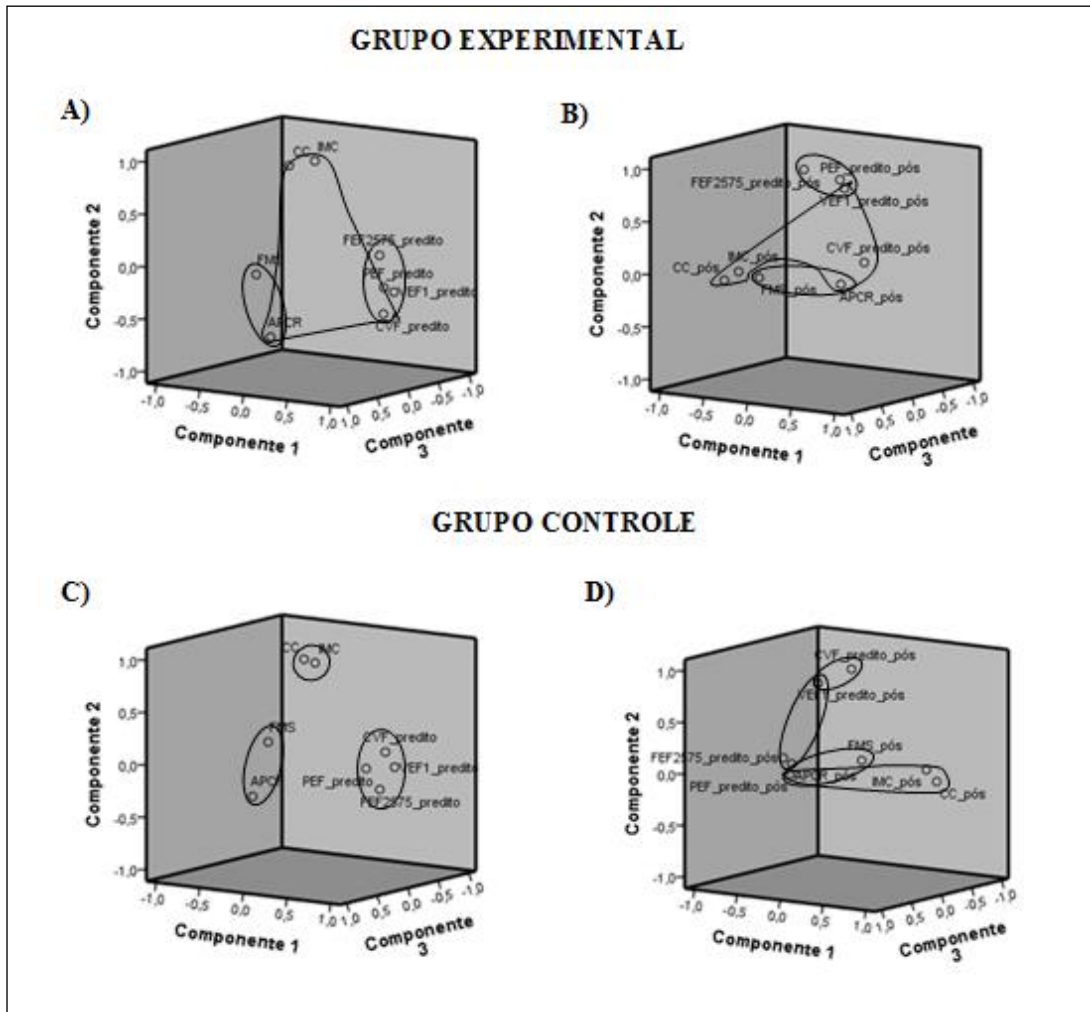


Figura 1. Diagrama das análises de componentes principais pelo método de rotação Varimax com normalização de Kaiser. A) Pré-teste do Grupo Experimental; B) Pós-teste do Grupo Experimental; C) Pré-teste do Grupo Controle; D) Pós-teste do Grupo Controle

CAPÍTULO IV
NOTA À IMPRENSA

PROGRAMA DE INTERVENÇÃO EM SAÚDE REALIZADO COM ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO GERA EFEITOS SOBRE A APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E FORÇA EXPLOSIVA DE MEMBROS SUPERIORES

Pesquisa realizada na Universidade de Santa Cruz do Sul, por meio do Mestrado em Promoção da Saúde, desenvolveu uma pesquisa com o objetivo de verificar possíveis efeitos de uma intervenção interdisciplinar em saúde sobre a função pulmonar, aptidão cardiorrespiratória e força de membros superiores de adolescentes entre 10 a 17 anos, diagnosticados com sobrepeso/obesidade.

A pesquisa foi desenvolvida no complexo da universidade e os resultados do estudo fazem parte da dissertação da mestranda Leticia Borfe, sob orientação da Prof^ª. Dr^ª. Miria Suzana Burgos. O programa de intervenção contou com acompanhamento em atividades físicas, orientação nutricional e psicológica, sendo estas, divididas em três sessões semanais com duração de duas horas por sessão. As atividades físicas variaram entre atividades esportivas e recreativas, treinamento de exercícios resistidos e aeróbicos, como abdominais, agachamentos e caminhadas e exercícios respiratórios. A orientação nutricional teve foco na mudança de hábitos alimentares, tornando-os mais saudáveis e a orientação psicológica objetivou trabalhar técnicas cognitivas de pensamentos no tratamento da obesidade.

A intervenção teve duração de seis meses, sendo que antes e após o programa, foram avaliados indicadores antropométricos (peso, altura, circunferência da cintura, entre outros), para acompanhar o processo de perda de peso; avaliação espirométrica (teste de função pulmonar) para verificar a capacidade respiratória e avaliação da aptidão física (caminhada/corrida de 6 minutos; arremesso de *medicine ball*) para acompanhar a mudança na aptidão cardiorrespiratória e força. O estudo teve, como amostra final, 46 escolares que foram divididos em dois grupos: o grupo experimental – adolescentes que participaram da intervenção; e o grupo controle – adolescentes que apenas realizaram as avaliações antes e após o encerramento do programa.

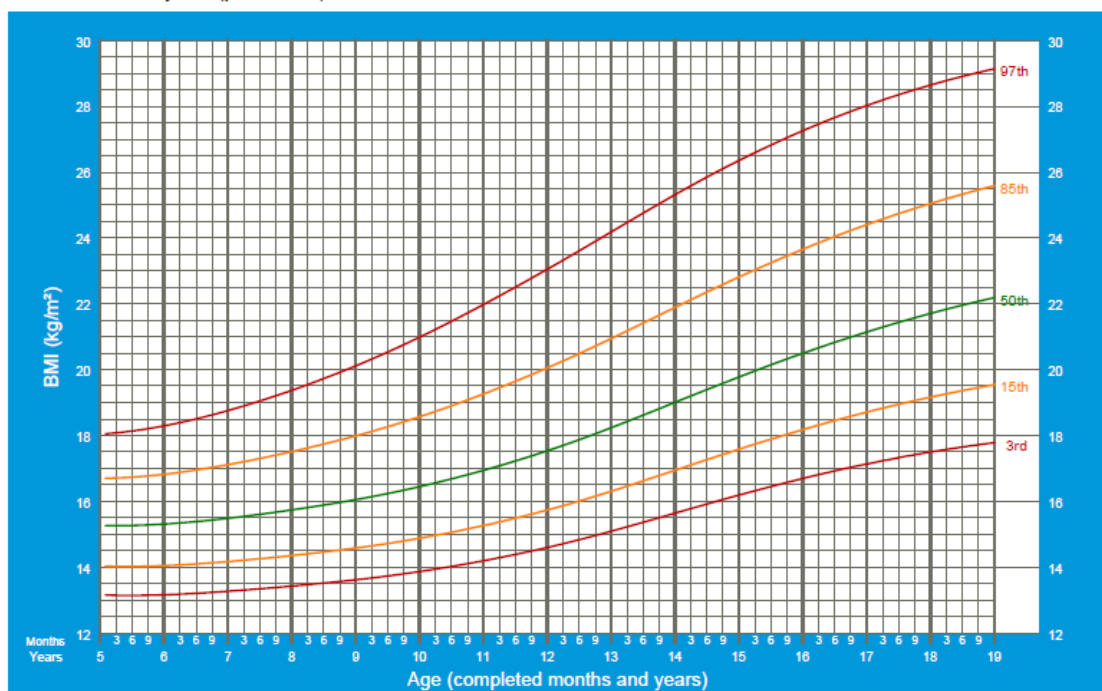
Ao término do programa, observou-se que o grupo que realizou as atividades programadas obteve como principais resultados a melhora na aptidão cardiorrespiratória e força explosiva de membros superiores nos meninos em relação ao grupo controle, que não realizou as atividades. Os dados da função pulmonar não obtiveram mudanças significativas após o programa de intervenção. Neste sentido, destaca-se a importância de estudos de intervenção que visem a obtenção de um estilo de vida com hábitos mais saudáveis.

ANEXOS

ANEXO A – Pontos de corte para o IMC

BMI-for-age BOYS

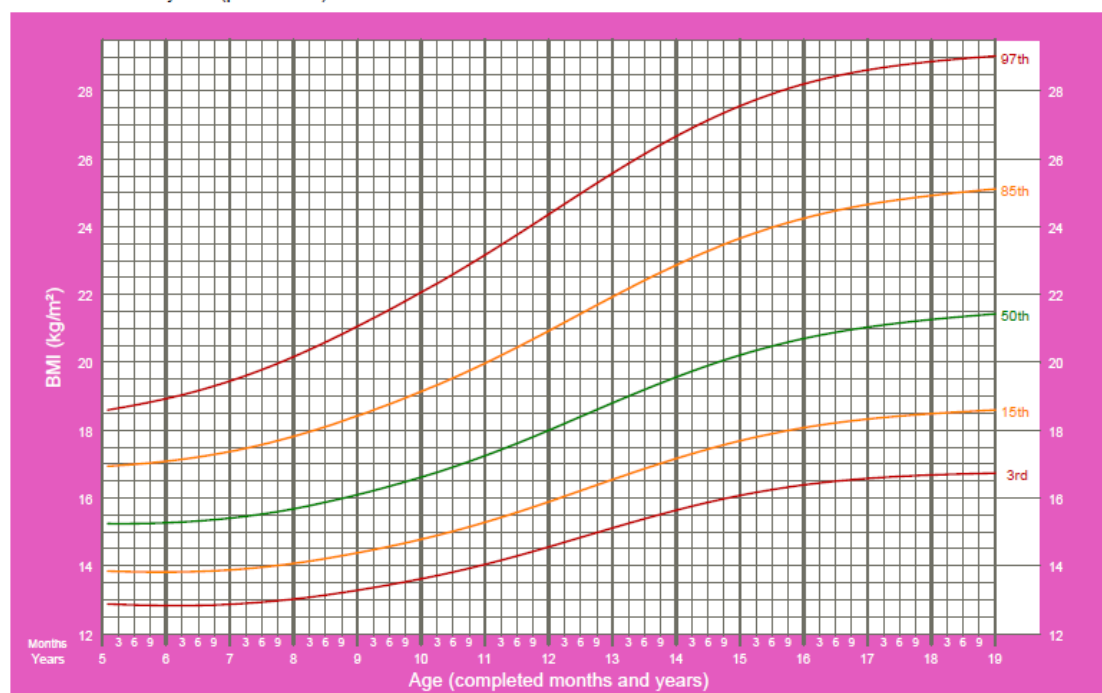
5 to 19 years (percentiles)



2007 WHO Reference

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (percentiles)



2007 WHO Reference

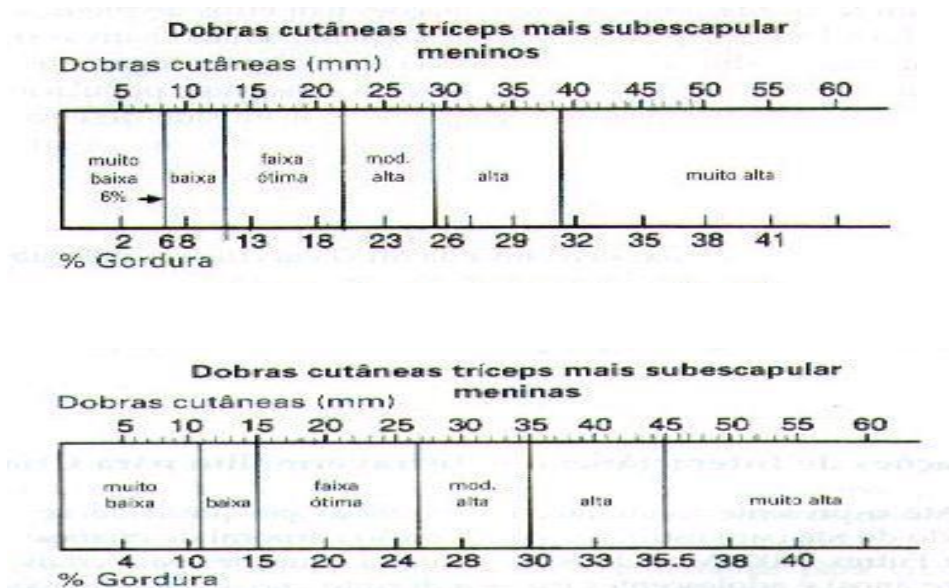
Fonte: WHO (2007)

ANEXO B- Pontos de corte para a circunferência da cintura

	Percentile for boys					Percentile for girls				
	10 th	25 th	50 th	75 th	90 th	10 th	25 th	50 th	75 th	90 th
Intercept	39.3	43.2	42.9	43.3	43.8	39.9	41.8	43.6	45.0	46.8
Slope	1.8	1.9	2.1	2.6	3.4	1.6	1.7	1.9	2.3	2.9
Age (y)										
2	42.9	46.9	47.1	48.6	50.6	43.1	45.1	47.4	49.6	52.5
3	44.7	48.8	49.2	51.2	54.0	44.7	46.8	49.3	51.9	55.4
4	46.5	50.6	51.3	53.8	57.4	46.3	48.5	51.2	54.2	58.2
5	48.3	52.5	53.3	56.5	60.8	47.9	50.2	53.1	56.5	61.1
6	50.1	54.3	55.4	59.1	64.2	49.5	51.8	55.0	58.8	64.0
7	51.9	56.2	57.5	61.7	67.6	51.1	53.5	56.9	61.1	66.8
8	53.7	58.1	59.6	64.3	71.0	52.7	55.2	58.8	63.4	69.7
9	55.5	59.9	61.7	67.0	74.3	54.3	56.9	60.7	65.7	72.6
10	57.3	61.8	63.7	69.6	77.7	55.9	58.6	62.5	68.0	75.5
11	59.1	63.6	65.8	72.2	81.1	57.5	60.2	64.4	70.3	78.3
12	60.9	65.5	67.9	74.9	84.5	59.1	61.9	66.3	72.6	81.2
13	62.7	67.4	70.0	77.5	87.9	60.7	63.6	68.2	74.9	84.1
14	64.5	69.2	72.1	80.1	91.3	62.3	65.3	70.1	77.2	86.9
15	66.3	71.1	74.1	82.8	94.7	63.9	67.0	72.0	79.5	89.8
16	68.1	72.9	76.2	85.4	98.1	65.5	68.6	73.9	81.8	92.7
17	69.9	74.8	78.3	88.0	101.5	67.1	70.3	75.8	84.1	95.5
18	71.7	76.7	80.4	90.6	104.9	68.7	72.0	77.7	86.4	98.4

Fonte: Fernández et al. (2004)

ANEXO C – Classificação Percentual de Gordura



Fonte: Lohman (1987) apud Heyward; Stolarczyk (2000).

ANEXO D – Teste de Aptidão Cardiorrespiratória (PROESP-BR)

Teste de Aptidão Cardiorrespiratória (corrida/caminhada dos 6 minutos)

Material: um local plano para que possa ser feita a marcação do perímetro da pista. Trena métrica. Ficha para registro e cronômetro.

Orientação: os alunos serão divididos em grupos adequados às dimensões da pista. Eles serão orientados sobre a execução do testes, ressaltando de que devem correr o maior tempo possível, evitando piques de velocidade intercalados por longas caminhadas. Durante o teste, os alunos serão orientados quanto a passagem do tempo 2, 4 e 5 (“Atenção: falta 1 minuto). Ao final do teste soará um sinal (apito), o qual os alunos ao ouvir deverão interromper a corrida, permanecendo no lugar onde estavam (no momento do sinal) até que seja anotada ou sinalizada a distância percorrida.

Anotação: Os resultados serão anotados em metros com uma casa após a vírgula.

Valores críticos de corrida/caminhada dos 6 minutos para saúde

Idade	Rapazes	Moças
6	675	630
7	730	683
8	768	715
9	820	745
10	856	790
11	930	840
12	966	900
13	995	940
14	1060	985
15	1130	1005
16	1190	1070
17	1190	1110

Valores abaixo dos pontos de corte **ZONA DE RISCO À SAÚDE** e os valores acima **ZONA SAÚDÁVEL**.

ANEXO E – Teste de Força Explosiva de Membros Superiores (arremesso do *medicineball*)

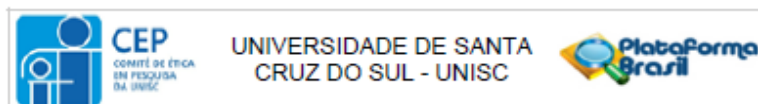
Material: um *medicineball* de 2kg e uma trena.

Orientação: a trena é fixada no solo perpendicularmente à parede. O ponto zero da trena é fixado junto à parede. O aluno deve sentar-se com os joelhos estendidos, as pernas unidas e as costas completamente apoiadas à parede e segurar a *medicineball* junto ao peito com os cotovelos flexionados. Quando o avaliador der o sinal, o aluno deverá lançar a bola à maior distância possível, sem desapoiar as costas da parede. Registra-se a distância do arremesso a partir do ponto zero até o local em que a bola tocou ao solo pela primeira vez. Serão realizados dois arremessos, registrando-se para fins de avaliação o melhor resultado. **Anotação:** A medida será registrada em centímetros com uma casa após a vírgula.

Valores de arremesso do *medicineball* no teste de força explosiva de membros superiores.

Sexo (MASC)	Idade	Fraco	Razoável	Bom	M.Bom	Excelência
MASCULINO	7	< 164	164 - 179	180 - 201	202 - 249	>= 250
	8	< 180	180 - 199	200 - 224	225 - 269	>= 270
	9	< 200	200 - 219	220 - 249	250 - 299	>= 300
	10	< 212	213 - 239	240 - 269	270 - 329	>= 330
	11	< 238	238 - 260	261 - 293	294 - 361	>= 362
	12	< 264	264 - 296	297 - 329	330 - 422	>= 423
	13	< 300	300 - 339	340 - 389	390 - 499	>= 500
FEMININO	14	< 350	350 - 399	400 - 449	450 - 561	>= 562
	15	< 400	400 - 439	440 - 499	500 - 608	>= 609
	16	< 453	453 - 499	500 - 552	553 - 699	>= 700
	17	< 480	480 - 521	520 - 589	590 - 689	>= 690
Sexo (FEM)	Idade	Fraco	Razoável	Bom	M.Bom	Excelência
FEMININO	7	< 153	153 - 161	162 - 179	180 - 216	>= 217
	8	< 167	167 - 184	185 - 199	200 - 246	>= 247
	9	< 185	185 - 200	201 - 225	226 - 279	>= 280
	10	< 200	200 - 219	220 - 244	245 - 301	>= 302
	11	< 220	220 - 246	247 - 276	275 - 329	>= 330
	12	< 241	241 - 269	270 - 299	300 - 369	>= 370
	13	< 265	265 - 294	295 - 322	323 - 399	>= 400
	14	< 280	280 - 309	310 - 343	344 - 417	>= 418
	15	< 300	300 - 329	330 - 359	360 - 429	>= 430
	16	< 320	320 - 339	340 - 369	370 - 449	>= 450
17	< 310	310 - 339	340 - 374	375 - 440	>= 441	

ANEXO F - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa
 (Projeto “EFEITOS DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO INTERDISCIPLINAR EM SAÚDE: um estudo em escolares com sobrepeso e obesidade”)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO INTERDISCIPLINAR EM SAÚDE: um estudo em escolares com sobrepeso e obesidade

Pesquisador: Letícia Borfe

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 55327116.0.0000.5343

Instituição Proponente: Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.532.362

Apresentação do Projeto:

Projeto de segunda submissão. Por ter sido corrigida de forma satisfatória a pendência identificada quando da primeira submissão, projeto aprovado e em condições de ser executado.

Objetivo da Pesquisa:

Projeto de segunda submissão. Por ter sido corrigida de forma satisfatória a pendência identificada quando da primeira submissão, projeto aprovado e em condições de ser executado.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Projeto de segunda submissão. Por ter sido corrigida de forma satisfatória a pendência identificada quando da primeira submissão, projeto aprovado e em condições de ser executado.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de segunda submissão. Por ter sido corrigida de forma satisfatória a pendência identificada quando da primeira submissão, projeto aprovado e em condições de ser executado.

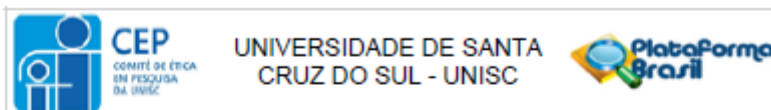
Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Projeto de segunda submissão. Por ter sido corrigida de forma satisfatória a pendência identificada quando da primeira submissão, projeto aprovado e em condições de ser executado.

Recomendações:

Projeto de segunda submissão. Por ter sido corrigida de forma satisfatória a pendência identificada

Endereço: Av. Independência, nº 2293 -Bloco 6, sala 603
Bairro: Universitário **CEP:** 96.815-000
UF: RS **Município:** SANTA CRUZ DO SUL
Telefone: (51)3717-7680 **E-mail:** cep@unisc.br



Continuação do Parecer: 1.532.362

quando da primeira submissão, projeto aprovado e em condições de ser executado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto de segunda submissão. Por ter sido corrigida de forma satisfatória a pendência identificada quando da primeira submissão, projeto aprovado e em condições de ser executado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto de segunda submissão. Por ter sido corrigida de forma satisfatória a pendência identificada quando da primeira submissão, projeto aprovado e em condições de ser executado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_642152.pdf	04/05/2016 17:52:56		Acelto
TICLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_assentimento.pdf	04/05/2016 17:52:27	Leticia Borfe	Acelto
TICLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termos.pdf	30/03/2016 08:51:06	Leticia Borfe	Acelto
Orçamento	orcamento.pdf	30/03/2016 08:50:23	Leticia Borfe	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	03/01/2016 22:07:54	Leticia Borfe	Acelto
Cronograma	cronograma.pdf	03/01/2016 21:43:25	Leticia Borfe	Acelto
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Carta_autorizacao_dados.pdf	03/01/2016 21:32:10	Leticia Borfe	Acelto
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_leticia.pdf	03/01/2016 20:53:42	Leticia Borfe	Acelto

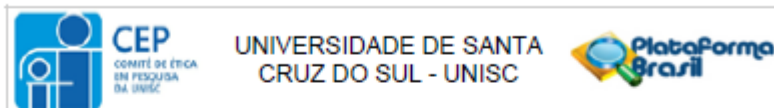
Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Independência, nº 2203 - Bloco 6, sala 603
 Bairro: Universitário CEP: 96.815-900
 UF: RS Município: SANTA CRUZ DO SUL
 Telefone: (51)3717-7680 E-mail: cep@unisc.br



Continuação do Parecer: 1.532.362

SANTA CRUZ DO SUL, 05 de Maio de 2016

Assinado por:
Ingo Paulo Kessler
(Coordenador)

Endereço: Av. Independência, nº 2293 -Bloco 6, sala 603
Bairro: Universitário CEP: 06.815-000
UF: RS Município: SANTA CRUZ DO SUL
Telefone: (51)3717-7660 E-mail: cep@unisc.br

ANEXO G - Termo de consentimento livre e esclarecido para o grupo experimental

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nome do escolar: _____

Escola: _____

Pesquisa: Obesidade em escolares da educação básica: um estudo de intervenção interdisciplinar

Investigadores: Prof.^a Dra. Miria Suzana Burgos, do Curso de Educação Física (51- 3713-1116 / 51- 8118-0699) e Prof. Dra. Andréia Valim (9335-7393). Letícia Borfe (96690891).

Objetivos e benefícios

Você está sendo convidada a autorizar o seu (sua) filho (a) a participar de uma pesquisa cujo objetivo principal é verificar possíveis efeitos de uma intervenção interdisciplinar na melhora da saúde dos escolares, principalmente nos aspectos: fatores de risco, aptidão física, desvios posturais, hábitos nutricionais, orientação psicológica e desempenho cognitivo. **Os benefícios principais desta pesquisa serão:** possibilidade de participação em uma pesquisa com intervenção de exercícios físicos, posturais, nutricionais, odontológicos e psicológicos (autoestima, cognição e atenção) por quatro meses, três vezes por semana, visando à promoção da melhora dos indicadores de saúde e fatores de risco, bioquímicos (análises sanguíneas) e de imagem (Fígado Gordido). Você receberá, sem custo algum, um laudo com os resultados da avaliação sanguínea (glicemia, colesterol total, HDL, LDL, triglicérides e hemoglobina) da condição da saúde bucal da presente pesquisa. Quando constatada alguma situação anormal, o escolar será encaminhado para assistência especializada na área da saúde.

Procedimentos

Para realizar essa pesquisa será necessária a **coleta de sangue**. O escolar deverá estar em **jejum e não fazer exercícios físicos por 12 horas antes da coleta de sangue e de imagem**. Para tanto, serão coletados cerca de 10 mL de sangue da veia do braço. Para a avaliação de saúde bucal será necessário que o escolar fique sentado em uma cadeira de frente a uma janela de forma que obtenha a máxima iluminação natural. Para os seguintes procedimentos os escolares serão divididos em grupos de meninos e meninas: esteatose hepática será realizado exame de imagem no Hospital Santa Cruz do Sul; avaliação da postura corporal, o escolar deverá estar com o mínimo de roupa possível ou com traje de banho, para realização de imagens através de fotografias digitais; avaliação da maturação, o escolar deverá apontar a figura com a qual se identifica. Estas avaliações, com exceção da última, serão realizadas antes e após a intervenção do programa. Para o teste de função pulmonar, o escolar ficará sentado em uma cadeira e fará sua respiração no bocal do espirometro seguindo as orientações dos profissionais para a inspiração e expiração forçada.

Os procedimentos de pré-teste e pós-teste serão realizados na UNISC, sendo que os procedimentos de intervenção serão realizados na escola, por profissionais e acadêmicos, utilizando o espaço físico para realização das seguintes atividades:

- Exercícios Físicos: atividades físicas realizadas de forma lúdica, assim como práticas de jogos esportivos (futebol, vôlei, corrida), controlando a frequência cardíaca dos participantes.
- Exercícios Posturais: atividades de reeducação postural através de exercícios de alongamento e reforço muscular, utilizando materiais como bolas e faixas elásticas.
- Exercícios Respiratórios: atividades de reeducação respiratória através de exercícios de inspiração e expiração.
- Orientação Nutricional: atividades de orientação quanto a hábitos alimentares e oficinas de cozinha.
- Avaliação psicológica: realizada por profissionais da área através de questionários específicos.

Local de estudo

Os procedimentos da **coleta de sangue, avaliação antropométrica** (peso, altura e pregas cutâneas, cintura quadril), verificação da **pressão arterial, frequência cardíaca** de repouso, testes de **aptidão física** (flexibilidade, abdominal, agilidade, velocidade, resistência geral, força dos músculos dos membros superiores e inferiores), teste de **função pulmonar** (espirometria) e aplicação de um **questionário** sobre estilo de vida serão realizados no bloco 42, quadras e pista atlética do complexo esportivo da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). As análises de sangue (glicemia, colesterol, triglicérides, ALT, AST, interleucina6, f2isopropano, adiponectina, leptina, resistência à insulina e ácido úrico) serão realizadas nos laboratórios de Bioquímica, de Bioquímica do Exercício e de Genética e Biotecnologia da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). A avaliação de esteatose hepática será realizada no Hospital Santa Cruz por um médico radiologista. A avaliação de saúde bucal também será realizada no bloco 42 da UNISC, sendo a mesma realizada por um dentista, a avaliação da postura corporal e o teste de função pulmonar (espirometria) serão realizados por um fisioterapeuta.

Riscos e desconfortos

Para a coleta de sangue, será utilizado **material totalmente descartável** e um **profissional devidamente capacitado** fará a coleta, **respeitando as normas de biossegurança**. Embora não haja risco para a sua saúde, a coleta de sangue pode ocasionar, eventualmente, um pequeno arroxamento na região da punção, que desaparece, em poucos dias. Para o exame de imagem não há nenhum efeito colateral e será realizado por um médico radiologista com mais de 10 anos de experiência. Os demais procedimentos (exames) serão feitos em material já coletado e congelado para posterior exame e por isso não causarão desconfortos aos participantes do estudo. Pela natureza do exame bucal, não existe possibilidade de risco ou desconforto. Todo o exame será realizado respeitando as normas de biossegurança.

Desistência na participação do estudo

A participação de cada indivíduo nesse estudo é voluntária, ou seja, quem não quiser participar do estudo estará livre para fazê-lo sem que haja qualquer perda no atendimento de seus problemas de saúde a que tem direito. Se concordar em participar do estudo e mudar de ideia no decorrer do mesmo, estará livre para fazê-lo, e da mesma forma não sofrerá perdas relacionadas ao atendimento a que tem direito para seus problemas de saúde.

Gostaria de ser comunicado dos resultados desta pesquisa?

- Sim, gostaria.
 Não gostaria de ser comunicado dos resultados desta pesquisa.

Compensação financeira

Não haverá nenhum pagamento aos indivíduos que concordarem em participar do estudo, bem como os participantes do estudo não terão nenhum custo adicional relacionado aos procedimentos e recebimento do laudo com os resultados.

Confidencialidade das informações

Toda a informação individual que será fornecida pelo participante do estudo e os resultados dos exames realizados serão considerados confidenciais. Todos os questionários e materiais coletados serão identificados através de um código (número) criado na entrada do estudo; este código será a única identificação utilizada no banco de dados do estudo. Este banco será utilizado para análise dos dados e divulgação dos mesmos, no meio científico. Com relação às imagens (fotografias e filmagens) serão utilizadas somente para fins científicos de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores do estudo.

Perguntas e dúvidas relacionadas ao estudo

Este termo de consentimento explica o estudo que está sendo proposto e convida os indivíduos a participar; no entanto, se houver alguma dúvida, estas poderão ser esclarecidas, pela equipe do estudo pelos telefones: 8118-0699 (profª Miria), 9335-7393 (profª Andréia). Demais dúvidas também poderão ser esclarecidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Santa Cruz do Sul (CEP), pelo telefone (51) 3717-7680.

Em caso de danos

Se o participante do estudo acha que teve algum problema de saúde, relacionado com a sua participação no estudo, o tratamento será fornecido pelo SUS, na instituição participante.

Autorização para estocagem de material biológico e imagem

Permito que a amostra de sangue de meu(minha) filho(a) seja guardada para ser utilizada em outra pesquisa, mediante protocolo de pesquisa autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNISC, ficando, no entanto livre para solicitar a destruição da mesma a qualquer momento, se assim desejar; (sem minha identificação e/ou mantendo minha privacidade). Permito que meu(minha) filho(a) seja fotografado e filmado nas atividades desenvolvidas pela pesquisa seguindo regimento ao mesmo, e que suas imagens possam ser utilizadas em relatórios, livros, e na elaboração de filmes pedagógicos e de pesquisa que possam eventualmente serem realizados.

- Sim, permito
 Não permito que minha amostra seja utilizada em novos estudos
 Desejo que minha amostra seja destruída após o fim do presente estudo
 Autorizo uso de imagem.

O significado de sua assinatura

A sua assinatura abaixo significa que você entendeu a informação que lhe foi fornecida sobre o estudo e sobre o termo de consentimento. Se você assinar este documento significa que você concorda em participar deste estudo. Você receberá uma cópia deste termo de consentimento.

 Assinatura do pai/responsável. Data:

 Assinatura do Coordenador do estudo. Data:

Obs: O presente documento, baseado no item IV das diretrizes e normas regulamentares para pesquisa em saúde, do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 466/12), será assinado em duas vias, de igual teor, ficando uma em poder do voluntário ou de seu responsável legal e outra com o pesquisador responsável.

ANEXO H - Termo de consentimento livre e esclarecido para o grupo controle

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nome do escolar: _____

Escola: _____

Pesquisa: Obesidade em escolares da educação básica: um estudo de intervenção interdisciplinar

Investigadores: Prof.^a Dra. Miria Suzana Burgos, do Curso de Educação Física (51- 3713-1116 / 51- 8118-0699) e Prof. Dra. Andréia Valim (9335-7393), Letícia Borfe (96690891).

Objetivos e benefícios

Você está sendo convidada a autorizar o seu (sua) filho (a) a participar de uma pesquisa cujo objetivo principal é verificar a saúde dos escolares, principalmente nos aspectos: fatores de risco, aptidão física, desvios posturais, saúde bucal, hábitos nutricionais, orientação psicológica e desempenho cognitivo. Você receberá, sem custo algum, um laudo com os resultados da avaliação sanguínea (glicemia, colesterol total, HDL, LDL, triglicerídeos e hemoglobina) da condição da saúde bucal da presente pesquisa. Quando constatada alguma situação anormal, o escolar será encaminhado para assistência especializada na área da saúde.

Procedimentos

Para realizar essa pesquisa será necessária à **coleta de sangue**. O escolar deverá estar em **jejum e não fazer exercícios físicos por 12 horas antes da coleta de sangue e de imagem**. Para tanto, serão coletados cerca de 10 mL de sangue da veia do braço. Para a avaliação de saúde bucal será necessário que o escolar fique sentado em uma cadeira de frente a uma janela de forma que obtenha a máxima iluminação natural. Para os seguintes procedimentos os escolares serão divididos em grupos de meninos e meninas: avaliação da postura corporal, o escolar deverá estar com o mínimo de roupa possível ou com traje de banho, para realização de imagens através de fotografias digitais; avaliação da maturação, o escolar deverá apontar a figura com a qual se identifica. Estas avaliações, com exceção da última, serão realizadas antes e após a intervenção do programa. Para o teste de função pulmonar, o escolar ficará sentado em uma cadeira e fará sua respiração no bocal do espirometro seguindo as orientações dos profissionais para a inspiração e expiração forçada.

Local de estudo

Os procedimentos da **coleta de sangue, avaliação antropométrica** (peso, altura e pregas cutâneas, cintura quadril), verificação da **pressão arterial, frequência cardíaca** de repouso, testes de **aptidão física** (flexibilidade, abdominal, agilidade, velocidade, resistência geral, força dos músculos dos membros superiores e inferiores) **avaliação da função pulmonar** e aplicação de um **questionário** sobre estilo de vida serão realizados no bloco 42, quadras, salas e pista atlética do complexo esportivo da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). As análises de sangue (glicemia, colesterol, triglicerídeos, ALT, AST, interleucina6, f2isoprostano, adiponectina, leptina, resistência à insulina e ácido úrico) serão realizadas nos laboratórios de Bioquímica, de Bioquímica do Exercício e de Genética e Biotecnologia da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). A avaliação da postura corporal e o teste de função pulmonar (espirometria), serão realizados por um fisioterapeuta.

Riscos e desconfortos

Para a coleta de sangue, será utilizado **material totalmente descartável** e um **profissional devidamente capacitado** fará a coleta, **respeitando as normas de biossegurança**. Embora não haja risco para a sua saúde, a coleta de sangue pode ocasionar, eventualmente, um pequeno arroxamento na região da punção, que desaparece, em poucos dias. Os demais procedimentos (exames) serão feitos em material já coletado e congelado para posterior exame e por isso não causarão desconfortos aos participantes do estudo. Todo o exame será realizado respeitando as normas de biossegurança.

Desistência na participação do estudo

A participação de cada indivíduo nesse estudo é voluntária, ou seja, quem não quiser participar do estudo estará livre para fazê-lo sem que haja qualquer perda no atendimento de seus problemas de saúde a que tem direito. Se concordar em participar do estudo e mudar de ideia no decorrer do mesmo, estará livre para fazê-lo, e da mesma forma não sofrerá perdas relacionadas ao atendimento a que tem direito para seus problemas de saúde.

Gostaria de ser comunicado dos resultados desta pesquisa?

- () Sim, gostaria.
() Não gostaria de ser comunicado dos resultados desta pesquisa.

Compensação financeira

Não haverá nenhum pagamento aos indivíduos que concordarem em participar do estudo, bem como os participantes do estudo não terão nenhum custo adicional relacionado aos procedimentos e recebimento do laudo com os resultados.

Confidencialidade das informações

Toda a informação individual que será fornecida pelo participante do estudo e os resultados dos exames realizados serão considerados confidenciais. Todos os questionários e materiais coletados serão identificados através de um código (número)

criado na entrada do estudo; este código será a única identificação utilizada no banco de dados do estudo. Este banco será utilizado para análise dos dados e divulgação dos mesmos, no meio científico. Com relação às imagens (fotografias e filmagens) serão utilizadas somente para fins científicos de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores do estudo.

Perguntas e dúvidas relacionadas ao estudo

Este termo de consentimento explica o estudo que está sendo proposto e convida os indivíduos a participar; no entanto, se houver alguma dúvida, estas poderão ser esclarecidas, pela equipe do estudo pelos telefones: 8118-0699 (profª Miria), 9335-7393 (profª Andréia) e 96690891 (Letícia). Demais dúvidas também poderão ser esclarecidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Santa Cruz do Sul (CEP), pelo telefone (51) 3717-7680.

Em caso de danos

Se o participante do estudo acha que teve algum problema de saúde, relacionado com a sua participação no estudo, o tratamento será fornecido pelo SUS, na instituição participante.

Autorização para estocagem de material biológico e imagem

Permito que a amostra de sangue de meu(minha) filho(a) seja guardada para ser utilizada em outra pesquisa, mediante protocolo de pesquisa autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNISC, ficando, no entanto livre para solicitar a destruição da mesma a qualquer momento, se assim desejar; (sem minha identificação e/ou mantendo minha privacidade). Permito que meu(minha) filho(a) seja fotografado e filmado nas atividades desenvolvidas pela pesquisa seguindo regimento ao mesmo, e que suas imagens possam ser utilizadas em relatórios, livros, e na elaboração de filmes pedagógicos e de pesquisa que possam eventualmente serem realizados.

- Sim, permito
- Não permito que minha amostra seja utilizada em novos estudos
- Desejo que minha amostra seja destruída após o fim do presente estudo
- Autorizo uso de imagem.

O significado de sua assinatura

A sua assinatura abaixo significa que você entendeu a informação que lhe foi fornecida sobre o estudo e sobre o termo de consentimento. Se você assinar este documento significa que você concorda em participar deste estudo. Você receberá uma cópia deste termo de consentimento.

Assinatura do pai/responsável. Data:

Assinatura do Coordenador do estudo. Data:

Obs: O presente documento, baseado no item IV das diretrizes e normas regulamentares para pesquisa em saúde, do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 466/12), será assinado em duas vias, de igual teor, ficando uma em poder do voluntário ou de seu responsável legal e outra com o pesquisador responsável.

ANEXO I - Termo de assentimento (para adolescentes com 12 anos ou mais)

TERMO DE ASSENTIMENTO – Grupo experimental

Nome do escolar: _____

Escola: _____

Prezado(a) aluno(a),

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “Obesidade em escolares da educação básica: um estudo de intervenção interdisciplinar”, cujo **objetivo principal** é verificar possíveis efeitos de uma intervenção interdisciplinar na melhora da saúde de escolares, principalmente nos aspectos: fatores de risco, aptidão física, desvios posturais, saúde bucal, hábitos nutricionais, orientação psicológica e desempenho cognitivo.

Investigadores: Prof.ª Dra. Miria Suzana Burgos, do Curso de Educação Física (51- 3713-1116 / 51- 8118-0699) e Letícia Borfe (96690891).

Os benefícios principais desta pesquisa serão: possibilidade de participação em uma pesquisa com intervenção de exercícios físicos, posturais, nutricionais, odontológicos e psicológicos (autoestima, cognição e atenção) por seis meses, três vezes por semana, visando à promoção da melhora dos indicadores de saúde e fatores de risco. Você receberá, sem custo algum, um laudo com os resultados da avaliação sanguínea (glicemia, colesterol total, HDL, LDL, triglicérides e hemograma).

Para realizar essa pesquisa será necessária a **coleta de sangue**. Você deverá estar em **jejum e não fazer exercícios físicos por 12 horas antes da coleta de sangue**. Para tanto, serão coletados cerca de 10 mL de sangue da veia do braço. Esta avaliação será realizada antes e após a intervenção. Para o teste de função pulmonar, o escolar ficará sentado em uma cadeira e fará sua respiração no bocal do espirometro seguindo as orientações dos profissionais para a inspiração e expiração forçada.

Todos os procedimentos serão realizados na UNISC, por profissionais e acadêmicos, utilizando o espaço físico para realização das seguintes atividades:

- Exercícios Físicos: atividades físicas realizadas de forma lúdica, assim como práticas de jogos esportivos (futebol, vôlei, corrida).
- Exercícios Posturais: atividades de reeducação postural através de exercícios de alongamento e reforço muscular, utilizando materiais como bolas e faixas elásticas.
- Exercícios Respiratórios: atividades de reeducação respiratória através de exercícios de inspiração e expiração.
- Orientação Nutricional: atividades de orientação quanto a hábitos alimentares e oficinas de cozinha.
- Avaliação Psicológica: realizada por profissionais da área através de questionários específicos.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. A sua participação nesse estudo é voluntária, ou seja, quem não quiser participar do estudo estará livre para fazê-lo sem que haja qualquer perda no atendimento de seus problemas de saúde a que tem direito. Se concordar em participar do estudo e mudar de ideia no decorrer do mesmo, estará livre para fazê-lo, e da mesma forma não sofrerá perdas relacionadas ao atendimento a que tem direito para seus problemas de saúde. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizado o estudo. Seu nome ou o material que indique sua participação não será divulgado sem a permissão do responsável por você.

A sua assinatura abaixo significa que você entendeu a informação que lhe foi fornecida sobre o estudo e sobre o termo de consentimento. Se você assinar este documento significa que você concorda em participar deste estudo. Você receberá uma cópia deste termo.

Santa Cruz do Sul, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) aluno (a).

Assinatura do pesquisador responsável.

ANEXO J - Termo de assentimento (para adolescentes com 12 anos ou mais)

TERMO DE ASSENTIMENTO – Grupo controle

Nome do escolar: _____
Escola: _____

Prezado(a) aluno(a),

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “Obesidade em escolares da educação básica: um estudo de intervenção interdisciplinar”, cujo **objetivo principal** é verificar possíveis efeitos de uma intervenção interdisciplinar na melhora da saúde de escolares, principalmente nos aspectos: fatores de risco, aptidão física, desvios posturais, saúde bucal, hábitos nutricionais, orientação psicológica e desempenho cognitivo.

Investigadores: Prof.^a Dra. Miria Suzana Burgos, do Curso de Educação Física (51- 3713-1116 / 51- 8118-0699) e Letícia Borfe (96690891).

Os benefícios principais desta pesquisa serão: possibilidade de participação em uma pesquisa com intervenção de exercícios físicos, posturais, nutricionais, odontológicos e psicológicos (autoestima, cognição e atenção) por seis meses, três vezes por semana, visando à promoção da melhora dos indicadores de saúde e fatores de risco. Você receberá, sem custo algum, um laudo com os resultados da avaliação sanguínea (glicemia, colesterol total, HDL, LDL, triglicérides e hemograma).

Para realizar essa pesquisa será necessária a **coleta de sangue**. Você deverá estar em **jejum e não fazer exercícios físicos por 12 horas antes da coleta de sangue**. Para tanto, serão coletados cerca de 10 mL de sangue da veia do braço. Esta avaliação será realizada antes e após a intervenção. Para o teste de função pulmonar, o escolar ficará sentado em uma cadeira e fará sua respiração no bocal do espirometro seguindo as orientações dos profissionais para a inspiração e expiração forçada.

Todos os procedimentos serão realizados na UNISC, por profissionais e acadêmicos, utilizando o espaço físico para realização das seguintes atividades:

- Exercícios Físicos: atividades físicas realizadas de forma lúdica, assim como práticas de jogos esportivos (futebol, vôlei, corrida).
- Exercícios Posturais: atividades de reeducação postural através de exercícios de alongamento e reforço muscular, utilizando materiais como bolas e faixas elásticas.
- Exercícios Respiratórios: atividades de reeducação respiratória através de exercícios de inspiração e expiração.
- Orientação Nutricional: atividades de orientação quanto a hábitos alimentares e oficinas de cozinha.
- Avaliação Psicológica: realizada por profissionais da área através de questionários específicos.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. A sua participação nesse estudo é voluntária, ou seja, quem não quiser participar do estudo estará livre para fazê-lo sem que haja qualquer perda no atendimento de seus problemas de saúde a que tem direito. Se concordar em participar do estudo e mudar de ideia no decorrer do mesmo, estará livre para fazê-lo, e da mesma forma não sofrerá perdas relacionadas ao atendimento a que tem direito para seus problemas de saúde. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizado o estudo. Seu nome ou o material que indique sua participação não será divulgado sem a permissão do responsável por você.

A sua assinatura abaixo significa que você entendeu a informação que lhe foi fornecida sobre o estudo e sobre o termo de consentimento. Se você assinar este documento significa que você concorda em participar deste estudo. Você receberá uma cópia deste termo.

Santa Cruz do Sul, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) aluno (a).

Assinatura do pesquisador responsável.

ANEXO K – Normas de submissão da revista Anais da Academia Brasileira de Ciências

The journal Anais da Academia Brasileira de Ciências from 2012 onwards only considers online submissions. Once you have prepared your manuscript according to the instructions below, please visit the new, improved online submission website at <https://mc04.manuscriptcentral.com/aabc-scielo>. Please read these instructions carefully and follow them strictly. In this way you will help ensure that the review and publication of your paper are as efficient and quick as possible. The editors reserve the right to return manuscripts that are not in accordance with these instructions. Papers must be clearly and concisely written in English.

Aim and editorial policy

All submitted manuscripts should contain original research not previously published and not under consideration for publication elsewhere. The primary criterion for acceptance is scientific quality. Papers should avoid excessive use of abbreviations or jargon, and should be intelligible to as wide an audience as possible. Particular attention should be paid to the Abstract, Introduction, and Discussion sections, which should clearly draw attention to the novelty and significance of the data reported. Failure to do this may result in delays in publication or rejection of the paper. Articles accepted for publication become property of the journal.

Texts can be published as a review, a full paper (article) or as a short communication. Issues appear in March, June, September and December.

Types of Papers

Reviews

Reviews are published by invitation only. However, a proposal for a Review may be submitted in the form of a brief letter to the Editor at any time. The letter should state the topics and authors of the proposed review, and should state why the topic is of particular interest to the field.

Articles

Whenever possible the articles should be subdivided into the following parts: 1. Front Page; 2. Abstract (written on a separate page, 200 words or less, no abbreviations); 3. Introduction; 4. Materials and Methods; 5. Results; 6. Discussion; 7. Acknowledgments, if applicable; 8. References. Articles from some areas such as Mathematical Sciences should follow their usual format. In some cases it may be advisable to omit part (4) and to merge parts (5) and (6). Whenever applicable, the Materials and Methods section should indicate the Ethics Committee that evaluated the procedures for human studies or the norms followed for the maintenance and experimental treatments of animals.

Short communications

Short communications aim to report on research which has progressed to the stage when it is considered that results should be divulged rapidly to other workers in the field. A short communication should also have an Abstract and should not exceed 1,500 words. Tables and Figures may be included but the text length should be proportionally reduced. Manuscripts

submitted as articles but found to fit these specifications will be published as short communications upon the author's agreement.

After the first screening, the articles will be evaluated by at least two reviewers, them being from educational and/or national and international research institutions, with proven scientific production. After due corrections and possible suggestions, the paper may be accepted or rejected, considering the reviews received.

We use the integrated Crossref Similarity Check program to detect plagiarism.

There are no APC and submission charges in the AABC.

Preparation of manuscripts

All parts of the manuscript should be double-spaced throughout. After acceptance, no changes will be made in the manuscript so that proofs require only corrections of typographical errors. The authors should send their manuscript in electronic version only.

Length of manuscript

While papers may be of any length required for the concise presentation and discussion of the data, succinct and carefully prepared papers are favored both in terms of impact as well as in readability.

Tables and Illustrations

Only high-quality illustrations will be accepted. All illustrations will be considered figures including drawings, graphs, maps, photographs as well as tables with more than 12 columns or more than 24 lines (**maximum of 5 figures free of charge**). Their tentative placement in the text should be indicated.

Digitalized figures

Figures should be sent according to the following specifications: 1. Drawings and illustrations should be in format EPS (PostScript) or AI (Adobe Illustrator) and never be inserted in text; 2. Images or figures in grayscale should be in format TIF and never be inserted in text; 3. Each figure should be saved in a separate file; 4. Figures should be submitted at high quality (minimum resolution of 300dpi) at the size they are to appear in the journal, i.e., 8 cm (one column) or 16.5 cm (two columns) wide, with maximal height for each **figure and respective legend smaller than or equal to 22 cm**. The legends to the figures should be sent double-spaced on a separate page. Each linear dimension of the smallest characters and symbols should not be less than 2 mm after reduction; 5. Manuscripts on Mathematics, Physics or Chemistry may be typesetted in , or . The TEX, PDF and BIB files should be sent, and EPS files if there are any figures; 6. Manuscripts without mathematical formulae may be sent in RTF, DOC or DOCX.

Front page

The front page of the manuscript should present the following items: 1. Title of the article (the title should be short, specific, and informative); 2. Full name(s) of the author(s); 3. Full professional address of each author (institution, street, number, zip code, city/county, state if applicable, country, etc.); 4. Key words (four to six in alphabetical order); 5. Running title (up to 50 characters); 6. Academy Section (one out of our 10 areas) to which the content of the work belongs; 7. Name and e-mail address of the author to whom all correspondence and proofs should be provided.

Acknowledgments

These should be included at the end of the text. Personal acknowledgments should precede those of institutions or agencies. Footnotes should be avoided; when necessary they must be numbered. Acknowledgments to grants and scholarships, and of indebtedness to colleagues as well as mention to the origin of an article (e.g. thesis) should be added to the Acknowledgments section.

Abbreviations

Abbreviations should be defined at their first occurrence in the text, except for official, standard abbreviations. Units and their symbols should conform to those approved by the ABNT or by the Bureau International des Poids et Mesures (SI).

References

Authors are responsible for the accuracy of the References. Published articles and those in press may be included. Personal communications (Smith, personal communication) must be authorized in writing by those involved. References to thesis, meeting abstracts (not published in indexed journals) and manuscripts in preparation or submitted, but not yet accepted, should be cited in the text as (Smith et al., unpublished data) and should NOT be included in the list of references.

The references should be cited in the text as, for example, 'Smith 2004', 'Smith and Wesson 2005' or, for three or more authors, 'Smith et al. 2006'. Two or more papers by the same author(s) in the same year should be distinguished by letters, e.g. 'Smith 2004a', 'Smith 2004b' etc. Letters should also distinguish papers by three or more authors with identical first author and year of publication. References should be listed according to the alphabetical order of the first author, always in the order SURNAME XY in which X and Y are initials. If there are more than ten authors, use et al. after the first author. References must contain the title of the article. Names of the journals should be abbreviated. For the correct abbreviations, refer to lists of the major databases in which the journal is indexed or consult the World List of Scientific Periodicals. The abbreviation to be used for the Anais da Academia Brasileira de Ciências is An Acad Bras Cienc. The following examples are to be considered as guidelines for the References.

REFERENCES

- Albe-Fessard D, Condes-Lara M, Sanderson P and Levante A. 1984a. Tentative explanation of the special role played by the areas of paleospinothalamic projection in patients with deafferentation pain syndromes. *Adv Pain Res Ther* 6: 167-182.
- Albe-Fessard D, Sanderson P, Condes-Lara M, Deland-Sheer E, Giuffrida R And Cesaro P. 1984b. Utilisation de la depression envahissante de Leão pour l'étude de relations entre structures centrales. *An Acad Bras Cienc* 56: 371-383.
- Knowles RG and Moncada S. 1994. Nitric oxide synthases in mammals. *Biochem J* 298: 249-258.
- Pinto ID and Sanguinetti YT. 1984. Mesozoic Ostracode Genus *Theriosynoecum* Branson, 1936 and validity of related Genera. *An Acad Bras Cienc* 56: 207-215.
- Books and book chapters*
- Davies M. 1947. An outline of the development of Science. Thinker's Library, n. 120. London: Watts, 214 p.
- Prehn RT. 1964. Role of immunity in biology of cancer. In: NATIONAL CANCER CONFERENCE, 5., Philadelphia. Proceedings ... , Philadelphia: J. B. Lippincott, p. 97-104.
- Uytenbogaardt W And Burke EAJ. 1971. Tables for microscopic identification of minerals,

2nd ed., Amsterdam: Elsevier, 430 p.
Woody R. 1974. Studies of theoretical circular dichroism of polipeptides: contributions of B-turns. In: BLOUTS ER ET AL. (Eds), Peptides, polypeptides and proteins, New York: J Wiley & Sons, New York, USA, p. 338-350.

Other

publications

International Kimberlite Conference, 5, 1991. Araxá, Brazil. Proceedings... Rio de Janeiro: CPRM, 1994, 495 p.

Siatycki J. 1985. Dynamics of Classical Fields. University of Calgary, Department of Mathematics and Statistics, 1985, 55 p. Preprint no. 600.

Disponível em: <http://www.scielo.br/revistas/aabc/iinstruc.htm>

ANEXO L – Normas de submissão da revista *Pediatric Exercise Science*

Authorship Guidelines

The Journals Division at Human Kinetics adheres to the criteria for authorship as outlined by the International Committee of Medical Journal Editors*:

Each author should have participated sufficiently in the work to take public responsibility for the content. Authorship credit should be based only on substantial contributions to:

- a. Conception and design, or analysis and interpretation of data; and
- b. Drafting the article or revising it critically for important intellectual content; and
- c. Final approval of the version to be published.

Conditions a, b, and c must all be met. Individuals who do not meet the above criteria may be listed in the acknowledgments section of the manuscript.

*Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *New England Journal of Medicine*, 1991, 324, 424–428.

Open Access

Human Kinetics is pleased to allow our authors the option of having their articles published Open Access within *PES*. In order for an article to be published Open Access, authors must complete and return the Request for Open Access form and provide payment for this option. To request Open Access, click [here](#).

Manuscript Guidelines

Pediatric Exercise Science welcomes submissions of original research, topical reviews, commentaries, and letters to the editor which address issues surrounding the science of exercise in subjects less than 18 years old. In general, *Pediatric Exercise Science* does not publish material related to physical education curricula or pedagogy, sports medicine (including athletic injuries), or motor development.

The instructions below are intended to help authors prepare high-quality and readable manuscripts. Authors are encouraged to refer to a recent issue of the journal to ascertain the preferred layout, format, style, and appearance.

Format

The manuscript should be double-spaced, including the abstract, references, and any block quotations. Line numbers should be inserted, continuous throughout the text, to facilitate the review process. Manuscripts are subject to editing to eliminate sexist and biased language. Please note that a blind review process is used to evaluate manuscripts. As such, any clues to the author's identity should be eliminated from the manuscript. The first page of the manuscript must not include author names or affiliations, but it should include the title of the paper and a preferred running head.

It is expected that the length of the body of the manuscript, including title page, abstract, text, and references, will be 15 to 20 double-spaced pages. Number the pages in the upper right corner beginning with the title page. All manuscripts must include an abstract limited to 200 words. A structured abstract format should be used that includes labeling the following sections within the abstract paragraph: Purpose, Method, Results, and Conclusion.

A statement regarding institutional review board approval as well as obtaining informed consent/assent from parents/child subjects should be included in the Methods section.

Style

Writing style should be concise and direct. Avoid using unnecessary jargon and abbreviations, but use an acronym or abbreviation if it is more commonly recognized than the spelled-out version of a term. Formats of numbers and units should follow the *AMA Manual of Style*, 10th edition. Measurements of length, height, mass, and volume should be reported in metric units (meter, kilogram). Only standard physiological abbreviations should be used. Avoid abbreviations in the title. The full wording should precede the first use of an abbreviation.

Figures and Tables

Figures and tables should be limited to a combined total of 5 and should not duplicate material in the text. Figure legends and tables should be included in the main document with the full text. Tables must be formatted by Word and must be editable. Please do not submit tables as images, PDFs, or separate files. Figures should be submitted separately in TIF, JPG, or PNG format. Figures should be professional in appearance and have clean, crisp lines. Hand drawings and hand lettering are not acceptable. Submit one copy of each figure. Identify each figure clearly. Tables should be double-spaced on separate sheets and include brief titles. However, authors are encouraged to submit illustrations rather than tables. When tabular material is necessary, the information should not duplicate the text.

References

The reference style for *Pediatric Exercise Science* should follow the Vancouver style guidelines set by the [International Committee of Medical Journal Editors](#), as they appear in the committee's [Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals](#). In the reference list, the citations should be listed in alphabetical order (rather than in the order of citation). In the text, references are identified by Arabic numerals in parentheses (1). Assure that all entries in the reference list are cited in the text and that all those in the text are included in the reference list. References should be limited to previously published works or those which are in press (accepted for publication). Usually the number of references should not exceed 50. An abstract properly identified may be cited only when it is the sole source. The reference list should be double-spaced. When the number of authors of a reference exceed 7, use the first 3 followed by "et al.". Examples of reference style include:

Journal Article: Soldin OP, Mattison DR. Sex differences in pharmacokinetics and pharmacodynamics. *Clin Pharmacokinet*. 2009;48(3):143–157.

Book: Heyward VH, Stolarczyk LM. *Applied Body Composition Assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics; 1996.

Chapter in an Edited Book: Young LR, Altose MD. Respiratory responses to ventilatory loading. In: Hornbein TF, editor. *Regulation of Breathing*. New York: Dekker; 1981, pp. 905–964.

Authors are encouraged to consult the [U.S. National Library of Medicine](#) for more detailed examples.

Submit a Manuscript

Authors must submit their manuscripts through ScholarOne (see submission button at the top of this page), the online submission system for *PES*. ScholarOne manages the electronic transfer of manuscripts throughout the manuscript review process while providing step-by-step instructions and a user-friendly design. Upon submission, the corresponding author is required to nominate two potential reviewers for the manuscript with suitable expertise in the area addressed by the manuscript. The journal is under no obligation to use any of the nominated reviewers.

Authors of manuscripts accepted for publication will be required to transfer copyright to Human Kinetics, Inc. Please visit ScholarOne to review the copyright form located under the "Instructions & Forms" link in the upper right corner. You do not need an account to access this information. Also, any problems that may be encountered can be resolved easily by selecting "Help" in the upper right corner.

Disponível em: <http://journals.humankinetics.com/page/authors/pes>