

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE – MESTRADO  
E DOUTORADO  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE**

João Francisco de Castro Silveira

**ASSOCIAÇÕES LONGITUDINAIS ENTRE APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA,  
ADIPOSIDADE E RISCO CARDIOMETABÓLICO EM CRIANÇAS E  
ADOLESCENTES**

Santa Cruz do Sul  
2021

João Francisco de Castro Silveira

**ASSOCIAÇÕES LONGITUDINAIS ENTRE APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA,  
ADIPOSIDADE E RISCO CARDIOMETABÓLICO EM CRIANÇAS E  
ADOLESCENTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde – Mestrado e Doutorado, Área de Concentração em Promoção da Saúde, Linha de Pesquisa em Estilo de Vida e Saúde da Família, do Escolar e do Trabalhador, Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Promoção da Saúde.

Orientadora: Prof. Dra. Hildegard Hedwig Pohl  
Coorientadora: Prof. Dra. Cézane Priscila Reuter

Santa Cruz do Sul  
2021

João Francisco de Castro Silveira

**ASSOCIAÇÕES LONGITUDINAIS ENTRE APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA,  
ADIPOSIDADE E RISCO CARDIOMETABÓLICO EM CRIANÇAS E  
ADOLESCENTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde – Mestrado e Doutorado, Área de Concentração em Promoção da Saúde, Linha de Pesquisa em Estilo de Vida e Saúde da Família, do Escolar e do Trabalhador, Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Promoção da Saúde.

**Banca examinadora**

---

Dra. Hildegard Hedwig Pohl

Professora orientadora – Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde

---

Dra. Cézane Priscila Reuter

Professora coorientadora – Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde

---

Dra. Silvia Isabel Rech Franke

Professora examinadora – Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde

---

Dr. Francisco Javier Brazo Sayavera

Professor examinador - Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, Espanha

Santa Cruz do Sul  
2021

## **AGRADECIMENTOS**

A pesquisa jamais será um ato solitário. Nesse trabalho, por exemplo, embora a assinatura seja minha, tem um pouco de cada pessoa que me apoiou, me incentivou e me tornou alguém melhor. A começar pela minha família. Em especial, pelos meus pais que, ao me presentear com a vida, também fizeram dela um local banhado de oportunidades, para que eu pudesse crescer, estudar e seguir o caminho que o destino preparava para mim.

Quis que esse destino me colocasse na área da educação e da saúde, tão fundamentais e necessários. E como profissional de Educação Física ou pesquisador tive a chance de aperfeiçoar conhecimentos, adquirir novos e contribuir para a produção de tantos outros mais. Por isso, minha gratidão às minhas orientadoras, professores colaboradores, colegas e amigos que, a cada conversa, contribuíram mesmo sem perceber para esse trabalho.

E em meio a tanto trabalho, escrita, pesquisa, concentração, leituras e reflexões, contei ainda com o apoio amoroso de quem divide a vida comigo. Um agradecimento a minha noiva, que sempre acreditou em mim e que me lembra - diariamente - o quanto é preciso estar grato pelos presentes de Deus. Obrigado, por fim, a Ele, que sempre cuida de tudo e nos torna pessoas melhores...

## RESUMO

**Introdução:** Doenças crônicas são líderes em causas de incapacidade e mortalidade no mundo e há vestígios de seu desenvolvimento já na infância e adolescência. O excesso de peso durante esse período é considerado o grande fator de risco para o desenvolvimento de fatores de risco cardiometabólico. Por outro lado, há aqueles que sugerem que atingir bons níveis de aptidão cardiorrespiratória (APCR) pode atenuar os efeitos deletérios associados ao excesso de peso.

**Objetivo:** Verificar o papel mediador exercido pela APCR e pela adiposidade corporal, de maneira separada, na possível associação com o escore contínuo de risco cardiometabólico (ERM) em escolares acompanhados durante um período longitudinal de três anos.

**Artigo 1: Objetivos:** (01) Analisar a estabilidade de fatores de risco cardiometabólico e do ERM em crianças e adolescentes após um acompanhamento de três anos; (02) Verificar as chances de permanecer em maior risco (medido pelo ERM) após um acompanhamento de três anos.

**Método:** Estudo longitudinal observacional que incluiu 354 crianças e adolescentes (155 meninos; 43,8%) que tinham entre 7 e 12 anos no início do estudo. Um ERM foi calculado por meio da soma de escores Z de circunferência da cintura, glicose, pressão arterial sistólica, triglicerídeos e razão entre colesterol total e colesterol de alta densidade divididos por cinco. Um segundo ERM foi calculado incluindo o escore Z de APCR (consumo máximo de oxigênio [VO<sub>2máx</sub>]; invertido), porém dividido por seis. Coeficientes de estabilidade (r) para os fatores de risco cardiometabólico e os ERMs foram calculados por meio do teste de correlação de *Spearman*. Além disso, razões de chances de estar em maior risco após três anos e intervalos de confiança (IC) de 95% foram calculadas de acordo com os níveis de risco cardiometabólico, APCR e adiposidade do início do estudo.

**Resultados:** A APCR e os parâmetros antropométricos de adiposidade (circunferência da cintura, índice de massa corporal [IMC] e soma de dobras cutâneas) apresentaram alta estabilidade ( $r \geq 0,662$ ), enquanto que outros fatores de risco cardiometabólico apresentaram baixa a moderada estabilidade ( $0,100 \leq r \leq 0,571$ ). A estabilidade dos ERMs foi moderada ( $r \geq 0,508$  sem VO<sub>2máx</sub>;  $r \geq 0,588$  com VO<sub>2máx</sub>). Participantes no grupo de risco menos favorável no início do estudo apresentaram 3,81 (IC<sub>95%</sub>: 2,40 a 6,05) e 4,64 (IC<sub>95%</sub>: 2,85 a 7,56) mais chances do que o esperado de permanecer nos grupos de risco após três anos (sem e com VO<sub>2máx</sub>, respectivamente). Além disso, participantes em risco e com os piores níveis de parâmetros antropométricos ou APCR no início do estudo apresentaram, pelo menos, 4,00 vezes mais chances do que o esperado de estarem nos grupos de risco após três anos.

**Conclusão:** APCR e parâmetros antropométricos de adiposidade apresentaram alta estabilidade. Além disso, participantes com os piores níveis de APCR e adiposidade apresentaram maiores chances de permanecer em risco após um acompanhamento de três anos.

**Artigo 2: Objetivos:** (01) Verificar se a APCR e a adiposidade no início do estudo estão associadas com o ERM no segundo período de avaliação; (02) Verificar o papel mediador exercido pela APCR e pela adiposidade, de maneira separada, na possível associação com o ERM em escolares acompanhados durante um período longitudinal de três anos.

**Método:** Estudo longitudinal observacional que incluiu 420 crianças e adolescentes (184 meninos; 43,8%) que tinham entre 7 e 15 anos no início do estudo. Em ambos os períodos, foram avaliados o IMC e a APCR, essa usando um teste indireto submáximo com subsequente conversão de metros percorridos pelo participante durante o teste para VO<sub>2máx</sub>. Um ERM foi calculado por meio da soma de escores Z de glicose, pressão arterial sistólica, triglicerídeos e razão entre colesterol total e colesterol de alta densidade divididos por quatro. Análises de mediação avaliaram o papel mediador do IMC na relação entre o VO<sub>2máx</sub> e o ERM e o papel mediador do VO<sub>2máx</sub> na relação entre o IMC e o ERM.

**Resultados:** A APCR e o IMC do início do estudo foram associados, direta e indiretamente, com o ERM no segundo período de avaliação. Ainda, 59,3% da associação entre APCR e o ERM foi explicada pelo papel mediador do IMC, enquanto que 24,6% da associação entre IMC e o ERM foi explicada pelo papel mediador da APCR.

**Conclusão:** A APCR e o IMC apresentam relação longitudinal recíproca,

atuando também como mediadores nas relações com o perfil de risco cardiometabólico.

**Conclusões Gerais:** Tanto a APCR quanto o nível de adiposidade devem ser considerados para melhorar o perfil de saúde cardiometabólico na infância, adolescência e mais tarde durante a vida adulta. Futuros estudos de intervenção que objetivam melhorar o perfil de saúde cardiometabólico de crianças e adolescentes devem levar em consideração essa possível cadeia causal mútua entre APCR e adiposidade em relação ao risco cardiometabólico.

**Palavras-chave:** Aptidão física; Doença crônica; Obesidade; Síndrome metabólica.

## ABSTRACT

**Introduction:** Chronic diseases are the leading cause of disability and mortality in the world and there is evidence supporting that its development starts during childhood and adolescence. The excess weight may be a great risk factor for developing cardiometabolic risk factors. Conversely, there are those who suggest that a better cardiorespiratory fitness (CRF) level can attenuate adverse outcomes associated with excess weight. **Objective:** To evaluate the separate mediating roles of CRF and adiposity in the possible association with clustered cardiometabolic risk score (cMetS) across a 3-year time span. **Manuscript 1: Objectives:** (01) To analyze the tracking of cardiometabolic risk factors and cMetS in children and adolescents across a 3-year time span; (02) To verify the odds of staying at higher risk (measured by the cMetS) across a 3-year time span. **Method:** Observational longitudinal study that included 354 (155 boys; 43.8%) children and adolescents, 7-12 years of age at baseline. A cMetS was calculated by summing the waist circumference, glucose, systolic blood pressure, triglycerides, and the total cholesterol and high-density lipoprotein cholesterol ratio Z-scores divided by five. A second cMetS was calculated including CRF (peak oxygen uptake [ $VO_{2peak}$ ]; inverted) Z-score, but divided by six. Tracking coefficients ( $r$ ) for cardiometabolic risk factors and the cMetS were calculated using the Spearman correlation test. Additionally, odds ratios of being at higher risk at follow-up and 95% confidence intervals (CI) according to baseline levels of cMetS, CRF, and adiposity were calculated. **Results:** CRF and adiposity anthropometric parameters (waist circumference, body mass index [BMI], and sum of skinfolds) presented high tracking ( $r \geq 0.662$ ), whereas the other cardiometabolic parameters exhibited low-to-moderate tracking ( $0.100 \leq r \leq 0.571$ ). Tracking was moderate for the cMetS ( $r \geq 0.508$  without  $VO_{2peak}$ ;  $r \geq 0.588$  with  $VO_{2peak}$ ). Participants in the higher clustered risk group (less favorable) at baseline presented 3.81 (95% CI: 2.40 to 6.05) and 4.64 (95% CI: 2.85 to 7.56) times higher chance of remaining in the higher risk group three years later (without and with  $VO_{2peak}$  in the score, respectively). Moreover, participants at risk and in the worst profile regarding anthropometrics or CRF at baseline presented at least 4.00 times higher chance of being in the higher clustered risk group three years later. **Conclusion:** CRF and adiposity anthropometric parameters presented high tracking. Further, participants with less favorable CRF and adiposity had an increased risk of presenting higher clustered cardiometabolic risk after three years of follow-up. **Manuscript 2: Objectives:** (01) To evaluate if CRF and adiposity at baseline are associated with the cardiometabolic risk at follow-up; (02) To evaluate the separate mediating roles of CRF and adiposity in the possible association with cMetS. **Method:** Observational longitudinal study that included 420 (184 boys; 43.8%) children and adolescents, 7-15 years of age at baseline. BMI and CRF were evaluated, the later using an indirect submaximal exercise test, assessed in meters, with subsequent conversion into  $VO_{2peak}$ . A cMetS was calculated by summing the glucose, systolic blood pressure, triglycerides, and the total cholesterol and high-density lipoprotein cholesterol ratio Z-scores divided by four. Mediations analyses evaluated the role of BMI in the association between CRF and cMetS, and whether CRF mediated the association between BMI and cMetS. **Results:** CRF and BMI at baseline were longitudinally associated, either directly or indirectly, with the cMetS at follow-up. also, 59.3% of the association between CRF and cMetS was explained via the mediation role of BMI, whereas, 24.6% of the association between BMI and cMetS was explained via the mediation role of CRF. **Conclusion:** CRF and BMI present a reciprocal longitudinal relationship, also acting as mediators in the relationships with cardiometabolic risk profile. **Final considerations:** Both CRF and adiposity should be considered to improve the cardiometabolic health profile in childhood, adolescence, and later in life. Future intervention studies aiming at decreasing the cardiometabolic risk profile in children and adolescents need to account for this possible mutual causal chain between CRF and adiposity in relation to the cardiometabolic risk profile.

**Key-words:** Chronic disease; Metabolic syndrome; Obesity; Physical fitness.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### ARTIGO I

- Figure 1. Population and sample design..... 28
- Figure 2. Maintenance of the clustered cardiometabolic risk score (without and with cardiorespiratory fitness) classification group from baseline to the follow-up..... 35

### ARTIGO II

- Figure 1. Flow chart showing the population and sampling design..... 52
- Figure 2. Statistical multiple model diagram of the body mass index mediator role in the association between  $VO_{2peak}$  and clustered cardiometabolic risk score..... 56
- Figure 3. Statistical multiple model diagram of the  $VO_{2peak}$  mediator role in the association between body mass index and clustered cardiometabolic risk score..... 57



## LISTA DE TABELAS

### ARTIGO I

|   |    |
|---|----|
| Table 1. Descriptive sample characteristics.....  | 31 |
| Table 2. Tracking coefficients of the clustered cardiometabolic risk score and the risk factors for all participants stratified by sex and by sex and age groups.....   | 34 |
| Table 3. Odds ratio of the clustered cardiometabolic risk score classification (without and with cardiorespiratory fitness) from baseline to follow-up for all participants (Table 3A), and for those who had a higher risk at baseline specifically according to their levels of adiposity and cardiorespiratory fitness at baseline (Table 3B)..... | 37 |
| Supplementary Table 1. Drop-out analysis from baseline to follow-up.....  | 47 |

### ARTIGO II

|  |    |
|--|----|
| Table 1. Descriptive sample characteristics.....                         | 55 |
| Supplementary Table 1. Drop-out analysis from baseline to follow-up..... | 65 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|                     |  |   |
|---------------------|--|---|
| BMI                 | Body mass index                                      | Índice de massa corporal                                    |
| CEP                 | -  | Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos               |
| CFI                 | Comparative fit index                                | Índice de ajuste comparativo                                |
| CI                  | Confidence interval                                  | Intervalo de confiança                                      |
| cMetS               | Clustered cardiometabolic risk score                 | Escore contínuo de risco cardiometabólico                   |
| CRF                 | Cardiorespiratory fitness                            | Aptidão cardiorrespiratória                                 |
| DBP                 | Diastolic blood pressure                             | Pressão arterial diastólica                                 |
| HDL-C               | High-density lipoprotein cholesterol                 | Colesterol de alta densidade                                |
| LDL-C               | Low-density lipoprotein cholesterol                  | Colesterol de baixa densidade                               |
| OR                  | Odds ratio   | Razão de chances  |
| RMSEA               | Root mean square error of approximation              | Raiz quadrada média do erro de aproximação                  |
| SBP                 | Systolic blood pressure                              | Pressão arterial sistólica                                  |
| SD                  | Standard deviation                                   | Desvio-padrão   |
| SEE                 | Standard error of the estimate                       | Erro padrão de estimativa                                   |
| SPSS                | Statistical package for the Social Sciences          | -   |
| S3SF                | Sum of three skinfolds                               | Soma de três dobras cutâneas                                |
| TC                  | Total cholesterol                                    | Colesterol total  |
| TC/HDL-C            | Total cholesterol and high-density lipoprotein ratio | Razão entre colesterol total e colesterol de alta densidade |
| TG                  | Triglycerides  | Triglicerídeos  |
| T <sub>0</sub>      | Baseline   | Início do estudo  |
| T <sub>1</sub>      | Follow-up  | Acompanhamento  |
| UNISC               | University of Santa Cruz do Sul                      | Universidade de Santa Cruz do Sul                           |
| VO <sub>2peak</sub> | Peak oxygen uptake                                   | Consumo máximo de oxigênio                                  |
| WC                  | Waist circumference                                  | Circunferência da cintura                                   |

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| <b>APRESENTAÇÃO</b> .....  | 12 |
| <b>CAPÍTULO I</b>  |    |
| <b>INTRODUÇÃO, MARCO TEÓRICO E OBJETIVOS</b> .....   | 13 |
| 1. INTRODUÇÃO.....   | 14 |
| 2. PERSPECTIVA TEÓRICA SOBRE O PAPEL DA APTIDÃO<br>CARDIORRESPIRATÓRIA E DA ADIPOSIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE<br>RISCO CARDIOMETABÓLICO.....                   | 16 |
| 3. OBJETIVOS.....  | 22 |
| <b>CAPÍTULO II</b>   |    |
| <b>ARTIGO I – Tracking of cardiometabolic risk in a Brazilian schoolchildren<br/>cohort: a 3-year longitudinal study</b> .....                                 | 24 |
| <b>ARTIGO II – The longitudinal association of cardiorespiratory fitness and<br/>adiposity with clustered cardiometabolic risk: a mediation analysis</b> ..... | 48 |
| <b>CAPÍTULO III</b>  |    |
| <b>CONCLUSÕES GERAIS</b> .....   | 66 |
| <b>CAPÍTULO IV</b>   |    |
| <b>NOTA À IMPRENSA</b> .....   | 68 |
| <b>CAPÍTULO V</b>  |    |
| <b>RELATÓRIO DE CAMPO</b> .....  | 70 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....   | 74 |
| <b>ANEXOS</b> .....  | 79 |
| ANEXO A – Parecer do CEP/UNISC – Saúde dos Escolares – Fase II.....  | 80 |
| ANEXO B – Parecer do CEP/UNISC – Saúde dos Escolares – Fase III.....   | 81 |
| ANEXO C – Carta de autorização.....  | 87 |
| ANEXO D – Parecer do CEP/UNISC – Projeto de Pesquisa.....  | 88 |
| ANEXO E – Carta de aceite do artigo I.....   | 92 |

## APRESENTAÇÃO

A presente dissertação segue o regimento do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde – Mestrado e Doutorado – da Universidade de Santa Cruz do Sul (Rio Grande do Sul, Brasil), sendo composta por cinco capítulos:

- Capítulo I: Introdução, marco teórico e objetivos;
- Capítulo II: Artigos I e II;
- Capítulo III: Conclusões gerais;
- Capítulo IV: Nota à imprensa;
- Capítulo V: Relatório de campo.

No capítulo II são apresentados os seguintes artigos:

- Artigo I: *Tracking of cardiometabolic risk in a Brazilian schoolchildren cohort: a 3-year longitudinal study*;
- Artigo II: *The longitudinal association of cardiorespiratory fitness and adiposity with clustered cardiometabolic risk: a mediation analysis*.

O artigo I compreende as páginas 25 até 47, enquanto que o artigo II compreende as páginas 49 até 65. Todavia, na presente versão da dissertação disponibilizada online apenas serão fornecidos os resumos dos artigos de acordo com as normas da revista às quais foram/serão submetidos. Os artigos na íntegra podem ser visualizados, mediante solicitação junto ao autor (e-mail: joaofranciscocs@hotmail.com).

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUÇÃO, MARCO TEÓRICO E OBJETIVOS**

## 1 INTRODUÇÃO

Doenças crônicas são líderes em causas de incapacidade e mortalidade no mundo, sendo que as doenças crônicas cardiovasculares são as principais causas de óbito global (WHO, 2018). Segundo Andersen et al. (2015), crianças e adolescentes já podem estar nos estágios iniciais do desenvolvimento de doenças crônicas, especialmente em função da adoção de hábitos de estilo de vida não saudáveis (ANDERSEN et al., 2008) que, geralmente, iniciam durante esse período da vida (FERNANDEZ-JIMENEZ et al., 2018).

O aumento dos níveis de adiposidade na infância e adolescência é considerado grande fator de risco em jovens (FOROUZANFAR et al., 2016). Indivíduos que apresentam maiores níveis de adiposidade corporal tendem a desenvolver, simultaneamente, níveis desfavoráveis de outros fatores de risco às doenças crônicas (ANDERSEN et al., 2011; FRIEND; CRAIG; TURNER, 2013; KELISHADI et al., 2015; QUADROS; GORDIA; SILVA, 2017), também conhecidos como fatores de risco cardiometabólicos. Níveis alterados de colesterol, hipertensão, intolerância à glicose, além do excesso de adiposidade corporal, quando desenvolvidos em idade precoce, mantêm um alto grau de risco à saúde (DANIELS; PRATT; HAYMAN, 2011) e o agrupamento em um mesmo indivíduo pode ser considerado um sinal de saúde cardiometabólica desfavorável (ANDERSEN et al., 2015).

A adoção de comportamentos de estilo de vida focados em atividades e exercícios físicos que melhoram os níveis de aptidão cardiorrespiratória pode colaborar na obtenção de um perfil cardiometabólico saudável (GARCÍA-HERMOSO et al., 2020; MINTJENS et al., 2018), uma vez que as evidências demonstram associações inversas entre a aptidão cardiorrespiratória e os fatores de risco cardiometabólicos (LANG; LAROUCHE; TREMBLAY, 2019). Logo, a aptidão cardiorrespiratória é considerada importante fator para o desenvolvimento saudável da criança e do adolescente (UTESCH et al., 2018), pois assume papel preventivo contra o desenvolvimento de doenças crônicas e mortalidade prematura (SOLOMON et al., 2018).

Pesquisas substanciais foram publicadas sugerindo que o excesso de adiposidade corporal durante a infância e adolescência é o grande fator de risco para o desenvolvimento de fatores de risco cardiometabólicos durante a vida adulta (MINTJENS et al., 2018; UMER et al., 2017). Além disso, há evidências de que mudanças nos níveis de adiposidade durante a infância podem predizer o nível de agrupamento de fatores de risco cardiometabólicos durante a adolescência (QUADROS; GORDIA; SILVA, 2017). Por outro lado, há aqueles que sugerem que atingir bons níveis de aptidão cardiorrespiratória seja tão importante quanto prevenir o excesso de peso (KENNEDY; LAVIE; BLAIR, 2018; ORTEGA et al., 2018; RAGHUVeer et al., 2020; ROSS

et al., 2016). Afinal, também há evidências de que uma melhor aptidão cardiorrespiratória pode atenuar os efeitos deletérios dos fatores de risco cardiometabólicos associados ao excesso de peso (CRISTI-MONTERO et al., 2019; ORTEGA et al., 2018; STONER et al., 2020).

Dados longitudinais são preferíveis a dados transversais para examinar associações entre variáveis e o papel desempenhado por determinada variável em um possível desfecho de risco ao longo do tempo. Apesar das evidências demonstrarem transversalmente o papel mediador da adiposidade na associação entre aptidão cardiorrespiratória e risco cardiometabólico (BAILEY et al., 2015; BRAND et al., 2020; DÍEZ-FERNÁNDEZ et al., 2014; PÉREZ-BEY et al., 2019) e o potencial papel da aptidão cardiorrespiratória em atenuar as consequências adversas dos fatores de risco cardiometabólicos associados ao excesso de peso (CRISTI-MONTERO et al., 2019; ORTEGA et al., 2018; STONER et al., 2020), as associações indiretas entre aptidão cardiorrespiratória, adiposidade e risco cardiometabólico ainda precisam ser melhor exploradas, especialmente por meio de uma abordagem longitudinal. Afinal, é necessária a identificação de quais fatores de risco possuem maior influência neste contexto e quais devem ser visados durante a realização de intervenções para a prevenção e redução de desfechos prejudiciais à saúde (O'NEILL; O'DRISCOLL, 2015).

Diante do exposto, a presente pesquisa apresenta como **objetivo**: verificar o papel mediador exercido pela aptidão cardiorrespiratória e pela adiposidade corporal, de maneira separada, na possível associação com o escore contínuo de risco cardiometabólico em escolares acompanhados durante um período longitudinal de três anos.

## **2 PERSPECTIVA TEÓRICA SOBRE O PAPEL DA APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E DA ADIPOSIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE RISCO CARDIOMETABÓLICO**

Doenças crônicas não transmissíveis são líderes em causas de incapacidade e mortalidade no mundo, sendo responsáveis por 71% das causas de óbito global (WHO, 2018). Dentre os fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas estão desordens e disfunções cardiometabólicas como níveis alterados de colesterol, hipertensão, intolerância à glicose e excesso de adiposidade corporal, também conhecidos como fatores de risco cardiometabólicos, além de hábitos comportamentais como inatividade física e baixa aptidão física (MIŠIGOJ-DURAKOVIC et al., 2016; RUIZ et al., 2009; RUIZ; ORTEGA, 2009).

Normalmente, crianças e adolescentes não possuem doenças crônicas em estágios avançados. Porém, podem estar nos estágios iniciais (ANDERSEN et al., 2015) devido ao desenvolvimento de níveis desfavoráveis de fatores de risco cardiometabólicos oriundos da adoção de hábitos de estilo de vida não saudáveis (ANDERSEN et al., 2008) que, geralmente, iniciam durante esse período da vida (FERNANDEZ-JIMENEZ et al., 2018). Os fatores de risco cardiometabólicos, quando desenvolvidos em idade precoce, mantêm um alto grau de risco à saúde (DANIELS; PRATT; HAYMAN, 2011) e o seu agrupamento – isto é, níveis desfavoráveis de diferentes fatores de risco são encontrados concomitantemente no mesmo indivíduo (ANDERSEN et al., 2003) – pode ser considerado um sinal de saúde cardiometabólica desfavorável (ANDERSEN et al., 2015).

O agrupamento simultâneo de três ou mais fatores de risco cardiometabólicos é definido como síndrome metabólica (ALBERTI et al., 2009; KAUR, 2014), condição reconhecida atualmente como não restrita apenas à população adulta (VANLANCKER et al., 2017). Indivíduos diagnosticados com síndrome metabólica possuem maior risco de morbimortalidade por doenças crônicas em relação àqueles sem a síndrome (ISOMAA et al., 2001; MALIK et al., 2004). Todavia, a aplicação de um diagnóstico de síndrome metabólica em populações infantojuvenis é complexo, pois existem, aproximadamente, 40 definições diferentes de diagnóstico (FORD; LI, 2008) e seus pontos de corte variam de estudo para estudo, não concordam entre si (REUTER et al., 2018) e, muitas vezes, são adaptações dos pontos de corte para adultos (KELISHADI, 2007). Além disso, estima-se que o uso de critérios de diagnóstico tradicionais em crianças e adolescentes consegue identificar apenas um décimo dos sujeitos em real risco para o desenvolvimento de doenças crônicas durante a vida adulta (ANDERSEN et al., 2015).



Nessa perspectiva, o escore de risco cardiometabólico tem sido bastante utilizado em estudos sobre o risco cardiometabólico em crianças e adolescentes ao invés de um constructo específico. Enquanto que o diagnóstico tradicional de síndrome metabólica utiliza um critério pré-estabelecido e a soma de um número mínimo de fatores de risco dicotomizados em níveis favoráveis e desfavoráveis para definir a presença ou ausência da síndrome, a construção de um escore de risco utiliza valores contínuos padronizados dos tradicionais fatores de risco para verificar o risco cardiometabólico do indivíduo. Essa última abordagem, ainda, permite manter o máximo de informações possíveis sobre o real nível dos fatores de risco cardiometabólicos e, assim, obter uma melhor perspectiva sobre a síndrome metabólica em crianças e adolescentes e o risco de desenvolver doenças crônicas mais tarde durante a vida adulta (ANDERSEN et al., 2015).

As evidências têm demonstrado que o excesso de peso corporal está associado ao agrupamento de fatores de risco cardiometabólico (ANDERSEN et al., 2011; FRIEND; CRAIG; TURNER, 2013; KELISHADI et al., 2015; QUADROS; GORDIA; SILVA, 2017) e que a aptidão cardiorrespiratória é um importante marcador de saúde cardiometabólica em geral (LANG; LAROUCHE; TREMBLAY, 2019). Reduzir os níveis de adiposidade e aumentar os níveis de atividades físicas simultaneamente pode exercer efeitos benéficos na saúde cardiometabólica (LAVIE; KOKKINOS; ORTEGA, 2017). Além disso, hábitos comportamentais adquiridos durante os anos iniciais de vida tendem a persistir durante a vida adulta (CRAIGIE et al., 2011). Portanto, torna-se necessário a investigação de como esses parâmetros promovem melhoras nos fatores de risco e, conseqüentemente, como se relacionam ao risco cardiometabólico, buscando a prevenção e a redução de desfechos crônicos prejudiciais à saúde.

## **2.1 Excesso de peso e suas conseqüências à saúde**

Nas últimas três décadas, a prevalência de sobrepeso e obesidade vem aumentando constantemente em mais de 70 países, tanto em crianças e adolescentes quanto em adultos de ambos os sexos (BENTHAM et al., 2017; NCD-RisC, 2020). Além disso, o índice de massa corporal elevado foi responsável pela morte de, aproximadamente, quatro milhões de pessoas entre 1990 e 2015, sendo que dois terços dessas mortes foram causadas por doenças cardiovasculares (GBD, 2017). Em 2015, aproximadamente 107,7 milhões de crianças e 603,7 milhões de adultos estavam diagnosticados com obesidade e, apesar da prevalência de obesidade ter sido maior em adultos, a taxa de aumento da obesidade infantil mostrou-se maior

do que a taxa de adultos (GBD, 2017). Devido ao crescimento dessas taxas e também aos riscos à saúde desenvolvidos a partir do aumento dessa condição na população mundial, o excesso de peso tornou-se um grande desafio global à saúde (NG et al., 2014), além de um importante e independente fator de risco para a morbidade prematura e mortalidade por doenças crônicas cardiovasculares (KHAN et al., 2018).

O excesso de peso, consequência do aumento da adiposidade geral e resultado de um consumo calórico maior que o gasto energético (LAVIE et al., 2016), é tratado na literatura como um grande problema durante a infância e adolescência (FAIENZA et al., 2016). Além disso, pode causar efeitos adversos à saúde geral durante esse período e ampliar os distúrbios metabólicos durante a vida adulta (FAIENZA et al., 2016; GÜNGÖR, 2014), uma vez que há grandes chances dessa condição permanecer durante a vida adulta (SIMMONDS et al., 2016; SINGH et al., 2008; WARD et al., 2017).

As consequências à saúde associadas ao aumento da adiposidade geral têm sido frequentemente registradas em estudos sobre o excesso de peso e os fatores de risco cardiometabólicos. No que se refere às populações infantojuvenis, estudos de revisão de literatura reúnem informações de estudos transversais que demonstraram associações independentes entre a maior adiposidade corporal e hipertensão, hiperglicemia e dislipidemia, tanto de maneira separada quanto com os fatores de risco cardiometabólicos agrupados (ANDERSEN et al., 2011; FRIEND; CRAIG; TURNER, 2013; KELISHADI et al., 2015; QUADROS; GORDIA; SILVA, 2017). Já em relação aos estudos longitudinais reportados nas revisões, há sugestões de uma disposição precoce para o desenvolvimento de fatores de risco cardiometabólicos para os seguintes indivíduos: (01) adultos que possuíam excesso de peso durante a juventude (UMER et al., 2017); e (02) adolescentes com excesso de peso durante a infância (QUADROS; GORDIA; SILVA, 2017).

O desenvolvimento de fatores de risco às doenças crônicas é uma consequência direta da epidemia de sobrepeso e obesidade dos últimos anos (CHUNG; ONUZURUIKE; MAGGE, 2018), demonstrando que o excesso de peso infantojuvenil assume grande protagonismo como fator de risco nessa população (FOROUZANFAR et al., 2016), além de confirmar a dimensão do grande problema de saúde pública (NG et al., 2014). Torna-se clara a necessidade de avaliar e investir em estratégias que evitem o desenvolvimento do excesso de peso e, consequentemente, seus desfechos cardiometabólicos já em estágios iniciais da vida (BLOCH; CARDOSO; SICHIERI, 2016; ORTEGA; LAVIE; BLAIR, 2016), focando especialmente em mudanças ambientais e comportamentais (MCCRINDLE, 2015).

## 2.2 Benefícios dos níveis de aptidão cardiorrespiratória à saúde

A Organização Mundial da Saúde (BULL et al., 2020; CHAPUT et al., 2020) recomenda que atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa, especialmente atividades aeróbicas, devem ser praticadas diariamente por crianças e adolescentes por, no mínimo, sessenta minutos de duração. As recomendações ainda sugerem atividades físicas de intensidade vigorosa, assim como exercícios físicos para o desenvolvimento muscular e fortalecimento ósseo com frequência de, no mínimo, três vezes por semana. Revisão de estudos que utilizaram dados do nível de atividade física total, mensurados objetivamente por meio de acelerômetros, indicou que dentre os benefícios à saúde proporcionados pela prática de exercícios físicos de crianças e adolescentes, estão melhoras nos níveis dos fatores de risco cardiometabólicos (POITRAS et al., 2016). Outros autores de revisão de literatura ainda relatam que quanto maior o nível de atividades e exercícios físicos, maiores serão os benefícios (CHAPUT et al., 2020; JANSSEN; LEBLANC, 2010).

As evidências demonstram que a atividade e o exercício físico são importantes para a saúde cardiometabólica de crianças e adolescentes. Porém, para alcançar benefícios substanciais à saúde e prevenir o agrupamento de fatores de risco cardiometabólicos, é necessário o alcance das recomendações de intensidade e, se possível, ultrapassar a duração de uma hora diária (ANDERSEN et al., 2006). O aumento da intensidade e dos níveis de atividades e exercícios físicos também geram um aumento na aptidão física do indivíduo e, em especial, na aptidão cardiorrespiratória (CHAPUT et al., 2020; RAGHUVVEER et al., 2020; ROSS et al., 2016). A aptidão cardiorrespiratória é a capacidade dos sistemas respiratório, circulatório e muscular de captar, transportar e utilizar oxigênio na produção de energia durante a execução de atividades e exercícios físicos de intensidades moderadas a vigorosas que utilizam grandes grupos musculares por períodos prolongados de tempo (ARMSTRONG; TOMKINSON; EKELUND, 2011; POWERS; HOWLEY, 2014). Quanto maior o engajamento em atividades esportivas e de lazer, maior será a promoção da resistência muscular através da repetição de movimentos de um mesmo grupo muscular, enquanto que também haverá maior uso contínuo da musculatura durante períodos prolongados de tempo que, por consequência, promoverão a aptidão cardiorrespiratória (STODDEN et al., 2014).

Quando a capacidade funcional e o desempenho humano são discutidos na literatura, a aptidão cardiorrespiratória talvez seja uma das variáveis fisiológicas que mais tenha sido estudada ao longo dos anos (HARBER et al., 2017). Estudos de meta-análise já demonstraram o maior risco de mortalidade por doenças crônicas para indivíduos não aptos (BARRY et al.,

2014; KODAMA et al., 2009), enquanto que estudos longitudinais mostraram fortes associações entre o nível de aptidão cardiorrespiratória e a redução de mortalidade por todas as causas em adultos de ambos os sexos (BLAIR, 1989; BLAIR; WEI; LEE, 1998). Em relação à população infantojuvenil, a aptidão cardiorrespiratória é um fator associado à saúde cardiometabólica e o agrupamento de fatores de risco cardiometabólicos (LANG; LAROUCHE; TREMBLAY, 2019; MARQUES et al., 2019; RUIZ; ORTEGA, 2009; SALDANHA FILHO et al., 2019). Além disso, revisões sistemáticas de estudos longitudinais demonstraram que ser fisicamente apto ou melhorar a aptidão cardiorrespiratória durante a infância e adolescência está inversamente associado à prevalência de síndrome metabólica e ao risco cardiometabólico e seus fatores de risco, especialmente parâmetros de adiposidade corporal, mais tarde durante a vida adulta (GARCÍA-HERMOSO et al., 2020; MINTJENS et al., 2018). Portanto, o alcance de melhores níveis de aptidão cardiorrespiratória deve ser considerado pelos profissionais de saúde quando o assunto em questão é o risco de desenvolvimento de doenças crônicas, tanto em crianças e adolescentes quanto em adultos (LAVIE; KOKKINOS; ORTEGA, 2017).

### **2.3 Relação entre aptidão cardiorrespiratória, adiposidade e risco cardiometabólico**

Está estabelecido que a adiposidade corporal desempenha um papel crucial no agrupamento de fatores de risco cardiometabólico (ANDERSEN et al., 2011; FRIEND; CRAIG; TURNER, 2013; KELISHADI et al., 2015; QUADROS; GORDIA; SILVA, 2017) e que a aptidão cardiorrespiratória é um marcador independente da saúde cardiometabólica geral (LANG; LAROUCHE; TREMBLAY, 2019; RUIZ; ORTEGA, 2009). Logo, reduzir concomitantemente os níveis de adiposidade e aumentar a atividade física habitual, levando a melhorias na aptidão cardiorrespiratória (CHAPUT et al., 2020; RAGHUVeer et al., 2020; ROSS et al., 2016), pode exercer efeitos benéficos na saúde cardiometabólica na juventude (LAVIE; KOKKINOS; ORTEGA, 2017).

Alguns autores sugerem que o excesso de adiposidade corporal durante a infância e adolescência é o grande fator de risco para o desenvolvimento de fatores de risco cardiometabólicos durante a vida adulta (MINTJENS et al., 2018; UMER et al., 2017). De fato, há estudos que sugerem que as associações entre a aptidão cardiorrespiratória e o risco cardiometabólico podem ser melhor explicados pelos níveis de adiposidade (BAILEY et al., 2015; BRAND et al., 2020; DÍEZ-FERNÁNDEZ et al., 2014; PÉREZ-BEY et al., 2019).

Por outro lado, há aqueles que defendem que atingir bons níveis de aptidão cardiorrespiratória seja tão importante quanto prevenir o excesso de peso (KENNEDY; LAVIE; BLAIR, 2018; ORTEGA et al., 2018; RAGHUVVEER et al., 2020; ROSS et al., 2016). Afinal, também há evidências de que uma melhor aptidão cardiorrespiratória pode atenuar as consequências associadas ao excesso de peso (CRISTI-MONTERO et al., 2019; ORTEGA et al., 2018; STONER et al., 2020). Inclusive, interessante, há estudos que demonstraram que indivíduos adultos classificados com peso normal, porém, considerados não aptos em relação à aptidão cardiorrespiratória, podem possuir um risco maior do que indivíduos classificados com obesidade e aptos, o que é conhecido na literatura como paradoxo *Fat but Fit*<sup>1</sup> (ORTEGA et al., 2018; ORTEGA; LAVIE; BLAIR, 2016).

Dentro da perspectiva teórica demonstrada pela literatura, supõe-se que o risco cardiometabólico de crianças e adolescentes pode ser melhorado por meio da redução dos níveis de adiposidade corporal e da promoção de uma melhor aptidão cardiorrespiratória. Entretanto, essas conjecturas precisam ser melhor exploradas em crianças e adolescentes com pesquisas adicionais. Especialmente, por meio de estudos longitudinais que examinem as associações entre essas variáveis e o papel desempenhado por ambas em um possível desfecho de risco ao longo do tempo.

---

<sup>1</sup> O termo '*Fat*', do inglês, refere-se aos níveis menos favoráveis de adiposidade, enquanto que o termo '*Fit*' se refere aos níveis mais favoráveis de aptidão cardiorrespiratória.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

- Verificar o papel mediador exercido pela aptidão cardiorrespiratória e pela adiposidade corporal, de maneira separada, na possível associação com o escore contínuo de risco cardiometabólico em escolares acompanhados durante um período longitudinal de três anos.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Analisar a estabilidade de fatores de risco cardiometabólicos e do escore contínuo de risco cardiometabólico em crianças e adolescentes após um acompanhamento de três anos.

- Descrever os níveis dos fatores de risco cardiometabólico e do escore contínuo de risco cardiometabólico das crianças e adolescentes em ambos os períodos de avaliação.

- Verificar as chances de permanecer em maior risco (medido pelo escore contínuo de risco cardiometabólico) após um acompanhamento de três anos.

- Verificar se a aptidão cardiorrespiratória e a adiposidade no início do estudo estão associadas com o escore contínuo de risco cardiometabólico no segundo período de avaliação.

**CAPÍTULO II**  
**ARTIGOS**

**ARTIGO I**

**TRACKING OF CARDIOMETABOLIC RISK IN A BRAZILIAN  
SCHOOLCHILDREN COHORT: A 3-YEAR LONGITUDINAL STUDY**

\* Elaborado conforme as normas da revista *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*

Qualis Capes: B1

Área: Interdisciplinar

Fator de impacto: 1.432



**Tracking of cardiometabolic risk in a Brazilian schoolchildren cohort: a 3-year  
longitudinal study**

**Tracking of cardiometabolic risk: a longitudinal study**

João Francisco de Castro SILVEIRA<sup>1</sup>, Letícia WELSER<sup>1</sup>, Karin Allor PFEIFFER<sup>2</sup>, Lars Bo  
ANDERSEN<sup>3,4</sup>, Rodrigo Antunes LIMA<sup>5,6</sup>, Cézane Priscila REUTER<sup>1,7</sup>, Hildegard Hedwig  
POHL<sup>1,7</sup>

<sup>1</sup>Graduate Program in Health Promotion. University of Santa Cruz do Sul (UNISC), Santa Cruz do Sul, RS, Brazil.

<sup>2</sup>Department of Kinesiology. Michigan State University (MSU), East Lansing, MI, United States.

<sup>3</sup>Faculty of Education, Arts and Sport. Western Norway University of Applied Sciences, Songdal, Norway.

<sup>4</sup>Department of Sports Medicine. Norwegian School of Sport Sciences, Oslo, Norway.

<sup>5</sup>Institute of Sport Science. University of Graz, Graz, Austria.

<sup>6</sup>Research Group on Lifestyles and Health. University of Pernambuco, Recife, PE, Brazil.

<sup>7</sup>Department of Health Sciences. University of Santa Cruz do Sul (UNISC), Santa Cruz do Sul, RS, Brazil.

**Abstract**

**Background:** Clustering of cardiometabolic risk factors is a sign of detrimental health. Tracking is a term used to describe a variable longitudinal stability across time. High tracking provides the chance to determine which cardiometabolic risk factors should be the target of early treatment and prevention efforts. The present study aims to analyze the tracking of cardiometabolic risk factors and clustered cardiometabolic risk score in children across a 3-year

time span; and to verify the odds of staying at risk (measured by the clustered score) from baseline to follow-up. **Methods:** Longitudinal study that included 354 (155 boys) children, aged 7-12 years at baseline. A clustered score was calculated by summing the systolic blood pressure, waist circumference, triglycerides, glucose, and the TC/HDL-C ratio Z-scores divided by five. A second clustered score was calculated including cardiorespiratory fitness (CRF). **Results:** CRF and anthropometric parameters presented high tracking ( $r \geq 0.662$ ), whereas the cardiometabolic parameters exhibited low-to-moderate tracking ( $0.100 \leq r \leq 0.571$ ). The clustered scores' tracking was moderate ( $r \geq 0.508$ ;  $r \geq 0.588$  [CRF]). Participants in the higher risk groups at baseline presented 3.81 (95% CI: 2.40; 6.05) and 4.64 (95% CI: 2.85; 7.56), including CRF, times higher chance of remaining at risk three years later. Moreover, participants in the worst profile regarding CRF or anthropometrics at baseline presented at least 4.00 times higher chance of being at risk three years later. **Conclusion:** Participants with worst CRF and adiposity had an increased risk of presenting higher clustered risk after three years. **Key-words:** Cardiometabolic risk; Cardiovascular disease; Metabolic syndrome; Pediatric.

**ARTIGO II**

**THE LONGITUDINAL ASSOCIATION OF CARDIORESPIRATORY FITNESS AND  
ADIPOSITY WITH CLUSTERED CARDIOMETABOLIC RISK: A MEDIATION  
ANALYSIS**

\* Elaborado conforme as normas da revista *Journal of Sports Sciences*

Qualis Capes: A2

Área: Interdisciplinar

Fator de impacto: 2.597

## **The longitudinal association of cardiorespiratory fitness and adiposity with clustered cardiometabolic risk: a mediation analysis**

João Francisco de Castro Silveira<sup>1</sup>; Caroline Brand<sup>1</sup>; Letícia Welser<sup>1</sup>; Anelise Reis Gaya<sup>2</sup>; Ryan Donald Burns<sup>3</sup>; Karin Allor Pfeiffer<sup>4</sup>; Rodrigo Antunes Lima<sup>5,6</sup>; Lars Bo Andersen<sup>7,8</sup>; Cézane Priscila Reuter<sup>1,9</sup>; Hildegard Hedwig Pohl<sup>1,9</sup>.

<sup>1</sup>Graduate Program in Health Promotion. University of Santa Cruz do Sul (UNISC), Santa Cruz do Sul, RS, Brazil.

<sup>2</sup>Graduate Program in Human Movement Sciences. Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brazil.

<sup>3</sup>Department of Health, Kinesiology, and Recreation. University of Utah, Salt Lake City, UT, United States.

<sup>4</sup>Department of Kinesiology. Michigan State University (MSU), East Lansing, MI, United States.

<sup>5</sup>Institute of Sport Science. University of Graz, Graz, Austria.

<sup>6</sup>Research Group on Lifestyles and Health. University of Pernambuco, Recife, PE, Brazil.

<sup>7</sup>Faculty of Education, Arts and Sport. Western Norway University of Applied Sciences, Songdal, Norway.

<sup>8</sup>Department of Sports Medicine. Norwegian School of Sport Sciences, Oslo, Norway.

<sup>9</sup>Department of Health Sciences. University of Santa Cruz do Sul (UNISC), Santa Cruz do Sul, RS, Brazil.

**Word count:** 2,778

### **Abstract**

Previous literature has demonstrated the mediating role of adiposity in the association between cardiorespiratory fitness (CRF) and the cardiometabolic risk, and the potential role of CRF attenuating the adverse consequences associated with excess weight. Therefore, this study aimed to evaluate if CRF and adiposity at baseline are associated with the cardiometabolic risk at follow-up; and the mediating role of CRF and adiposity in the possible association with cardiometabolic risk. Observational 3-year longitudinal study that included 420 children and adolescents. Body mass index (BMI) and CRF were evaluated. A clustered cardiometabolic risk score (cMetS) was calculated with glucose, systolic blood pressure, total cholesterol/HDL-

C ratio, and triglycerides Z-scores. Mediations analyses evaluated the role of BMI in the association between CRF and cMetS, and whether CRF mediated the association between BMI and cMetS. CRF and BMI at baseline were longitudinally associated, either directly or indirectly, with the cMetS at follow-up. Also, 59.3% of the association between CRF and cMetS was explained via the mediation role of BMI, whereas, 24.6% of the association between BMI and cMetS was explained via the mediation role of CRF. CRF and adiposity present a reciprocal longitudinal relationship, also acting as mediators in the relationships with cardiometabolic risk.

**Key-words:** Cardiovascular disease; Excess weight; Metabolic syndrome; Pediatric; Physical fitness.

**CAPÍTULO III**  
**CONCLUSÕES GERAIS**

## CONCLUSÕES GERAIS

- A aptidão cardiorrespiratória e os parâmetros antropométricos de adiposidade apresentam alta estabilidade em crianças e adolescentes, ou seja, indivíduos com bons níveis tendem a manter os bons níveis, enquanto que aqueles com níveis desfavoráveis também tendem a manter níveis desfavoráveis;

- Outros fatores de risco cardiometabólicos (glicose, colesterol, triglicerídeos e pressão arterial) apresentam baixa a moderada estabilidade, enquanto que os escores contínuos de risco cardiometabólico apresentam estabilidade moderada. Isto é, esses fatores podem variar em crianças e adolescentes;

- Participantes dos grupos de risco (definidos por meio da construção de um escore contínuo de risco cardiometabólico) tendem a manter-se em risco, especialmente aqueles com níveis desfavoráveis de aptidão cardiorrespiratória e adiposidade corporal;

- Os modelos construídos demonstram uma relação sinérgica longitudinal entre aptidão cardiorrespiratória, índice de massa corporal e risco cardiometabólico. Além disso, a aptidão cardiorrespiratória medeia a relação entre o índice de massa corporal e o risco cardiometabólico, enquanto que o índice de massa corporal também atua como mediador na relação entre aptidão cardiorrespiratória e risco cardiometabólico.

- Os achados sugerem que tanto a aptidão cardiorrespiratória quanto o nível de adiposidade devem ser considerados para melhorar o perfil de saúde cardiometabólico na infância, adolescência e mais tarde na vida adulta. Futuros estudos de intervenção que objetivam melhorar o perfil de saúde cardiometabólico de crianças e adolescentes devem levar em consideração essa possível cadeia causal mútua entre aptidão cardiorrespiratória e adiposidade em relação ao risco cardiometabólico;

- As evidências são promissoras, uma vez que a aquisição de benefícios à saúde e melhoras nos níveis dos fatores de risco cardiometabólicos por indivíduos com dificuldades em perder peso talvez possa ser realizada por meio da obtenção de níveis saudáveis de aptidão cardiorrespiratória, com a prática regular de atividades e exercícios físicos, enquanto que para indivíduos menos aptos possa ser realizada por meio da redução de adiposidade corporal. Todavia, nosso *design* de estudo longitudinal observacional não permite afirmar sobre a causalidade dos fatores. Diante disso, ensaios clínicos randomizados são necessários para realizar uma avaliação mais apropriada das relações causais.

**CAPÍTULO IV**  
**NOTA À IMPRENSA**



## **Estudo demonstra a importância de bons níveis de aptidão cardiorrespiratória e gordura corporal durante a infância e adolescência**

Um estudo, realizado por pesquisadores do Mestrado e Doutorado em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) em parceria com pesquisadores dos Estados Unidos e da Europa, envolveu 354 crianças e adolescentes de ambos os sexos avaliados em 2011 e 2012 e reavaliados em 2014 e 2015 teve como objetivo avaliar a estabilidade de fatores de risco cardiometabólicos e do risco para o desenvolvimento de doenças crônicas durante o desenvolvimento infantojuvenil.

A dissertação “Associações longitudinais entre aptidão cardiorrespiratória, adiposidade e risco cardiometabólico em crianças e adolescentes”, produção do mestrando João Francisco de Castro Silveira, orientado pela professora Dra. Hildegard Hedwig Pohl e coorientado pela professora Dra. Cézane Priscila Reuter, foi construída ao longo de 2019 e 2020. Os resultados mostraram uma alta estabilidade de aptidão cardiorrespiratória e parâmetros de gordura corporal, demonstrando que indivíduos que possuem bons níveis tendem a manter os bons níveis, enquanto que aqueles que possuem níveis desfavoráveis, tendem a manter os níveis desfavoráveis após um acompanhamento de, aproximadamente, três anos. Outros fatores de risco cardiometabólicos, como os níveis de glicose, colesterol, triglicérides e pressão arterial, demonstraram uma estabilidade baixa a moderada, demonstrando que esses fatores de risco podem variar muito durante o desenvolvimento de crianças e adolescentes.

Além disso, crianças e adolescentes que possuíam um maior risco para o desenvolvimento de doenças crônicas no início do estudo tenderam a manter-se em risco após três anos de acompanhamento, especialmente aqueles com níveis desfavoráveis de aptidão cardiorrespiratória e de gordura corporal no início do estudo. Os achados demonstram a importância da prática de atividades e exercícios físicos desde anos iniciais da vida, a fim de garantir uma boa aptidão cardiorrespiratória, menores níveis de gordura corporal e um menor risco para o desenvolvimento de doenças crônicas durante a vida adulta.



**CAPÍTULO V**  
**RELATÓRIO DE CAMPO**

## **RELATÓRIO DE CAMPO**

### **Dados utilizados**

Os dados utilizados na presente dissertação fazem parte de duas pesquisas já finalizadas na Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). A primeira pesquisa, realizada entre 2011 e 2012 e intitulada “Avaliação de indicadores bioquímicos de saúde de escolares usando espectroscopia no infravermelho: um estudo em Santa Cruz do Sul – Fase II”, foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) sob parecer número 3044/11 (ANEXO A). Já a segunda pesquisa, realizada entre 2014 e 2015 e intitulada “Saúde dos Escolares – Fase III. Avaliação de indicadores bioquímicos, genéticos, hematológicos, imunológicos, posturais, somatomotores, saúde bucal, fatores de risco às doenças cardiovasculares e estilo de vida de escolares: um estudo em Santa Cruz do Sul-RS”, foi aprovada pelo CEP sob parecer número 714.216 e CAAE: 31576714.6.0000.5343 (ANEXO B). As pesquisas são denominadas abreviadamente de “Saúde dos Escolares – Fases II e III”. Ambos os bancos de dados estavam sob responsabilidade da Dra. Cézane Priscila Reuter e sua utilização foi autorizada mediante assinatura da carta de autorização (ANEXO C).

O projeto de pesquisa desenvolvido para a presente dissertação também foi submetido ao CEP da UNISC para apreciação de acordo com os critérios éticos em pesquisa com seres humanos conforme a Resolução da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa nº 466/12, Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde e demais Resoluções Éticas Brasileiras; tendo sido aprovado sob parecer número 3.644.667 e CAAE: 23199619.5.0000.5343 (ANEXO D).

### **Seleção da amostra de indivíduos e coleta de dados**

Todos os estudantes de 25 escolas, públicas e privadas e selecionadas aleatoriamente de um total de 50 escolas de zonas urbana e rural, foram convidados a participar da coleta de dados na primeira avaliação em 2011 e 2012. Foram coletados dados daqueles estudantes que foram autorizados por seus pais e/ou responsáveis mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O mesmo processo foi realizado em 2014 e 2015. Para a presente pesquisa, foram selecionadas crianças e adolescentes de ambos os sexos que possuíam entre 7 e 15 anos de idade na primeira avaliação em 2011 e 2012 e que também participaram na segunda avaliação em 2014 e 2015.

A coleta de dados foi realizada por uma equipe profissional interdisciplinar composta por professores – Mestres e Doutores –, técnicos, bolsistas de iniciação científica e mestrands do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde da UNISC. Os testes antropométricos e físicos e a aferição da pressão arterial foram realizados na infraestrutura do complexo esportivo e das salas de aula do bloco 42 da UNISC, enquanto que as coletas de sangue e os exames bioquímicos foram realizados no Laboratório de Bioquímica do Exercício. Todos os materiais utilizados pertenciam às pesquisas “Saúde dos Escolares – Fases II e III”.

### **Parcerias nacionais e internacionais**

Durante a construção da presente dissertação, foram realizadas parcerias com pesquisadores de renome nacional e internacional para colaboração nos artigos produzidos. Dentre os pesquisadores nacionais estavam a Dra. Anelise Reis Gaya, professora adjunta da Escola Superior de Educação Física e do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano – Mestrado e Doutorado – da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre, RS); a Dra. Caroline Brand, atualmente realizando Pós-Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde da UNISC; e o Dr. Rodrigo Antunes Lima, pesquisador do *Institute of Sport Science (University of Graz, Graz, Áustria)* e do grupo de pesquisa em Estilos de Vida e Saúde da Universidade de Pernambuco. Já dentre os pesquisadores internacionais estavam a Dra. Karin Allor Pfeiffer, professora do *Department of Kinesiology* da *Michigan State University* (East Lansing, Estados Unidos); o Dr. Ryan Donald Burns, professor assistente do *Department of Health, Kinesiology, and Recreation* da *University of Utah* (Utah, Estados Unidos); e o Dr. Lars Bo Andersen, professor da *Faculty of Education, Arts and Sport* da *Western Norway University of Applied Sciences* (Songdal, Noruega) e do *Department of Sports Medicine* da *Norwegian School of Sport Sciences* (Oslo, Noruega). Todos os professores contribuíram para revisões críticas, auxílio das análises estatísticas, redação e edição dos artigos.

### **Submissão dos artigos**

Após a finalização e aprovação da versão final por todos os autores, o artigo intitulado “*Tracking of cardiometabolic risk in a Brazilian schoolchildren cohort: a 3-year longitudinal study*” foi submetido à revista *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* no dia 04 de julho de 2020. Correções foram solicitadas por revisores e, após realização das correções e

nova submissão, o mesmo foi aceito para publicação conforme carta de aceite recebida em 16 de novembro de 2020 (ANEXO E). Já o artigo intitulado “*The longitudinal association of cardiorespiratory fitness and adiposity with clustered cardiometabolic risk: a mediation analysis*” também será preparado e submetido após a defesa da dissertação.

## REFERÊNCIAS

- ALBERTI, K. G. M. M. et al. Harmonizing the metabolic syndrome: A joint interim statement of the International Diabetes Federation task force on epidemiology and prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International . **Circulation**, v. 120, n. 16, p. 1640–1645, 2009.
- ANDERSEN, L. B. et al. Biological cardiovascular risk factors cluster in Danish children and adolescents: The European youth heart study. **Preventive Medicine**, v. 37, n. 4, p. 363–367, 2003.
- ANDERSEN, L. B. et al. Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). **The Lancet**, v. 368, n. 9532, p. 299–304, 2006.
- ANDERSEN, L. B. et al. Fitness, fatness and clustering of cardiovascular risk factors in children from Denmark, Estonia and Portugal: The European Youth Heart Study. **International Journal of Pediatric Obesity**, v. 3, n. Suppl.1, p. 58–66, 2008.
- ANDERSEN, L. B. et al. Physical activity and cardiovascular risk factors in children. **British Journal of Sports Medicine**, v. 45, n. 11, p. 871–876, 2011.
- ANDERSEN, L. B. et al. A New Approach to Define and Diagnose Cardiometabolic Disorder in Children. **Journal of Diabetes Research**, v. 2015, p. 1–10, 2015.
- ARMSTRONG, N.; TOMKINSON, G. R.; EKELUND, U. Aerobic fitness and its relationship to sport, exercise training and habitual physical activity during Youth. **British Journal of Sports Medicine**, v. 45, n. 11, p. 849–858, 2011.
- BAILEY, D. P. et al. The association between cardiorespiratory fitness and cardiometabolic risk in children is mediated by abdominal adiposity: The HAPPY study. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 12, n. 8, p. 1148–1152, 2015.
- BARRY, V. W. et al. Fitness vs. fatness on all-cause mortality: A meta-analysis. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 56, n. 4, p. 382–390, 2014.
- BENTHAM, J. et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. **The Lancet**, v. 390, n. 10113, p. 2627–2642, 2017.
- BLAIR, S. N. Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. **JAMA: The Journal of the American Medical Association**, v. 262, n. 17, p. 2395–2401, 1989.
- BLAIR, S. N.; WEI, M.; LEE, C. D. Cardiorespiratory fitness determined by exercise heart rate as a predictor of mortality in the aerobics center longitudinal study. **Journal of Sports Sciences**, v. 16, p. S47–S55, 1998.
- BLOCH, K. V.; CARDOSO, M. A.; SICHERI, R. Study of cardiovascular risk factors in adolescents (ERICA): Results and potentiality. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, p. 3–5, 2016.
- BRAND, C. et al. Association between cardiorespiratory fitness and cardiometabolic risk factors in Brazilian children and adolescents: the mediating role of obesity parameters. **Paediatrics and International Child Health**, p. 1–10, 2020.

- BULL, F. C. et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 24, p. 1451-1462, 2020.
- CHAPUT, J. P. et al. 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5–17 years: summary of the evidence. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 17, n. 141, 2020.
- CHUNG, S. T.; ONUZURUIKE, A. U.; MAGGE, S. N. Cardiometabolic risk in obese children. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1411, n. 1, p. 166–183, 2018.
- CRAIGIE, A. M. et al. Tracking of obesity-related behaviours from childhood to adulthood: A systematic review. **Maturitas**, v. 70, n. 3, p. 266–284, 2011.
- CRISTI-MONTERO, C. et al. Mediation role of cardiorespiratory fitness on the association between fatness and cardiometabolic risk in European adolescents: The HELENA study. **Journal of Sport and Health Science**, 2019.
- DANIELS, S. R.; PRATT, C. A.; HAYMAN, L. L. Reduction of risk for cardiovascular disease in children and adolescents. **Circulation**, v. 124, n. 15, p. 1673–1686, 2011.
- DÍEZ-FERNÁNDEZ, A. et al. Obesity as a Mediator of the Influence of Cardiorespiratory Fitness on Cardiometabolic Risk: A Mediation Analysis. **Diabetes Care**, v. 37, n. 3, p. 855–862, 2014.
- FAIENZA, M. F. et al. The dangerous link between childhood and adulthood predictors of obesity and metabolic syndrome. **Internal and Emergency Medicine**, v. 11, n. 2, p. 175–182, 2016.
- FERNANDEZ-JIMENEZ, R. et al. Children Present a Window of Opportunity for Promoting Health: JACC Review Topic of the Week. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 72, n. 25, p. 3310–3319, 2018.
- FORD, E. S.; LI, C. Defining the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents: Will the Real Definition Please Stand Up? **Journal of Pediatrics**, v. 152, n. 2, 2008.
- FOROUZANFAR, M. H. et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. **The Lancet**, v. 388, n. 10053, p. 1659–1724, 2016.
- FRIEND, A.; CRAIG, L.; TURNER, S. The prevalence of metabolic syndrome in children: A systematic review of the literature. **Metabolic Syndrome and Related Disorders**, v. 11, n. 2, p. 71–80, 2013.
- GARCÍA-HERMOSO, A. et al. Association of Cardiorespiratory Fitness Levels During Youth With Health Risk Later in Life: A Systematic Review and Meta-analysis. **JAMA Pediatrics**, 2020.
- GBD. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. **New England Journal of Medicine**, v. 377, n. 1, p. 13–27, 2017.
- GÜNGÖR, N. K. Overweight and obesity in children and adolescents. **Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology**, v. 6, n. 3, p. 129–143, 2014.
- HARBER, M. P. et al. Impact of Cardiorespiratory Fitness on All-Cause and Disease-Specific Mortality: Advances Since 2009. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 60, n. 1, p. 11–20, 2017.

- ISOMAA, B. et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. **Diabetes Care**, v. 24, n. 4, p. 683–689, 2001.
- JANSSEN, I.; LEBLANC, A. G. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 7, n. 1, p. 40, 2010.
- KAUR, J. A comprehensive review on metabolic syndrome. **Cardiology Research and Practice**, v. 2014, 2014.
- KELISHADI, R. Childhood overweight, obesity, and the metabolic syndrome in developing countries. **Epidemiologic Reviews**, v. 29, n. 1, p. 62–76, 2007.
- KELISHADI, R. et al. Systematic review on the association of abdominal obesity in children and adolescents with cardio-metabolic risk factors. **Journal of Research in Medical Sciences**, v. 20, n. 3, p. 294–307, 2015.
- KENNEDY, A. B.; LAVIE, C. J.; BLAIR, S. N. Fitness or fatness which is more important? **JAMA**, v. 319, n. 3, p. 231–232, 2018.
- KHAN, S. S. et al. Association of body mass index with lifetime risk of cardiovascular disease and compression of morbidity. **JAMA Cardiology**, v. 3, n. 4, p. 280–287, 2018.
- KODAMA, S. et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: A meta-analysis. **JAMA - Journal of the American Medical Association**, v. 301, n. 19, p. 2024–2035, 2009.
- LANG, J. J.; LAROUCHE, R.; TREMBLAY, M. S. The association between physical fitness and health in a nationally representative sample of Canadian children and youth aged 6 to 17 years. **Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada**, v. 39, n. 3, p. 104–111, 2019.
- LAVIE, C. J. et al. Obesity and Prevalence of Cardiovascular Diseases and Prognosis-The Obesity Paradox Updated. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 58, n. 5, p. 537–547, 2016.
- LAVIE, C. J.; KOKKINOS, P.; ORTEGA, F. B. Survival of the Fittest—Promoting Fitness Throughout the Life Span. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 92, n. 12, p. 1743–1745, 2017.
- MALIK, S. et al. Impact of the metabolic syndrome on mortality from coronary heart disease, cardiovascular disease, and all causes in United States adults. **Circulation**, v. 110, n. 10, p. 1245–1250, 2004.
- MARQUES, K. C. et al. Escore contínuo de risco metabólico em escolares com diferentes níveis de aptidão cardiorrespiratória. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, v. 12, n. 4, p. 354–357, 2019.
- MCCRINDLE, B. W. Cardiovascular Consequences of Childhood Obesity. **Canadian Journal of Cardiology**, v. 31, n. 2, p. 124–130, 2015.
- MINTJENS, S. et al. Cardiorespiratory Fitness in Childhood and Adolescence Affects Future Cardiovascular Risk Factors: A Systematic Review of Longitudinal Studies. **Sports Medicine**, v. 48, n. 11, p. 2577–2605, 2018.
- MIŠIGOJ-DURAKOVIC, M. et al. Which is more important for reducing the odds of metabolic syndrome in men: Cardiorespiratory or muscular fitness? **Obesity**, v. 24, n. 1, p. 238–244, 2016.
- NCD-RisC. Non-Communicable Disease Risk Factor Collaboration. Height and body-mass



index trajectories of school-aged children and adolescents from 1985 to 2019 in 200 countries and territories: a pooled analysis of 2181 population-based studies with 65 million participants. **The Lancet**, v. 396, n. 10261, p. 1511–1524, 2020.

NG, M. et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet**, v. 384, n. 9945, p. 766–781, 2014.

O'NEILL, S.; O'DRISCOLL, L. Metabolic syndrome: A closer look at the growing epidemic and its associated pathologies. **Obesity Reviews**, v. 16, n. 1, p. 1–12, 2015.

ORTEGA, F. B. et al. The Fat but Fit paradox: What we know and don't know about it. **British Journal of Sports Medicine**, v. 52, n. 3, p. 151–153, 2018.

ORTEGA, F. B.; LAVIE, C. J.; BLAIR, S. N. Obesity and cardiovascular disease. **Circulation Research**, v. 118, n. 11, p. 1752–1770, 2016.

PÉREZ-BEY, A. et al. The influence of cardiorespiratory fitness on clustered cardiovascular disease risk factors and the mediator role of body mass index in youth: The UP&DOWN Study. **Pediatric Diabetes**, v. 20, n. 1, p. 32–40, 2019.

POITRAS, V. J. et al. Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, v. 41, n. 6, p. S197–S239, 2016.

POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e desempenho**. 8. ed. Barueri: Manole, 2014.

QUADROS, T. M. B. De; GORDIA, A. P.; SILVA, L. R. Anthropometry and clustered cardiometabolic risk factors in young people: a systematic review. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 35, n. 3, p. 340–350, 2017.

RAGHUVeer, G. et al. Cardiorespiratory Fitness in Youth: An Important Marker of Health: A Scientific Statement from the American Heart Association. **Circulation**, v. 142, p. 101–118, 2020.

REUTER, C. P. et al. Comparison between different criteria for metabolic syndrome in schoolchildren from southern Brazil. **European Journal of Pediatrics**, v. 177, n. 10, p. 1471–1477, 2018.

ROSS, R. et al. Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a Clinical Vital Sign: A Scientific Statement from the American Heart Association. **Circulation**, v. 134, n. 24, p. 653–699, 2016.

RUIZ, J. R. et al. Predictive validity of health-related fitness in youth: A systematic review. **British Journal of Sports Medicine**, v. 43, n. 12, p. 909–923, 2009.

RUIZ, J. R.; ORTEGA, F. B. Physical activity and cardiovascular disease risk factors in children and adolescents. **Current Cardiovascular Risk Reports**, v. 3, n. 4, p. 281–287, 2009.

SALDANHA FILHO, N. et al. Low levels of cardiorespiratory fitness and abdominal resistance are associated with metabolic risk in schoolchildren. **Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism**, v. 32, n. 5, p. 455–460, 2019.

SIMMONDS, M. et al. Predicting adult obesity from childhood obesity: A systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 17, n. 2, p. 95–107, 2016.

SINGH, A. S. et al. Tracking of childhood overweight into adulthood: A systematic review of the literature. **Obesity Reviews**, v. 9, n. 5, p. 474–488, 2008.

SOLOMON, A. et al. Self-rated physical fitness and estimated maximal oxygen uptake in relation to all-cause and cause-specific mortality. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 28, n. 2, p. 532–540, 2018.

STODDEN, D. F. et al. Dynamic relationships between motor skill competence and health-related fitness in youth. **Pediatric Exercise Science**, v. 26, n. 3, p. 231–241, 2014.

STONER, L. et al. Fitness and Fatness Are Both Associated with Cardiometabolic Risk in Preadolescents. **Journal of Pediatrics**, v. 217, p. 39–45, 2020.

UMER, A. et al. Childhood obesity and adult cardiovascular disease risk factors: A systematic review with meta-analysis. **BMC Public Health**, v. 17, n. 1, p. 683, 2017.

UTESCH, T. et al. The development of the physical fitness construct across childhood. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 28, n. 1, p. 212–219, 2018.

VANLANCKER, T. et al. Comparison of definitions for the metabolic syndrome in adolescents. The HELENA study. **European Journal of Pediatrics**, v. 176, n. 2, p. 241–252, 2017.

WARD, Z. J. et al. Simulation of Growth Trajectories of Childhood Obesity into Adulthood. **New England Journal of Medicine**, v. 377, n. 22, p. 2145–2153, 2017.

WHO. **Noncommunicable Diseases Country Profiles 2018**. 2018. Disponível em: <<https://www.who.int/nmh/publications/ncd-profiles-2018/en/>>. Acesso em: 15 maio. 2019.

## **ANEXOS**

**ANEXO A – Parecer do CEP/UNISC – Saúde dos Escolares – Fase II****PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

Of. Nº 114/12

Santa Cruz do Sul, 15 de agosto de 2012.

Senhor(a) Professor(a):

De acordo com a análise dos projetos de pesquisa no que tange aos aspectos éticos implicados na pesquisa, estamos encaminhando para seu conhecimento o parecer do Comitê de Ética em Pesquisa referente ao projeto sob sua coordenação: **Processo nº. 3044/11 - "Avaliação de indicadores bioquímicos de saúde de escolares usando espectroscopia no infravermelho: um estudo em Santa Cruz do Sul".**  
**APROVADO.**

A análise constituiu-se na observância quanto ao cumprimento, por parte dos pesquisadores, dos documentos exigidos para submissão, bem como dos aspectos éticos conforme direcionamento da Comissão Nacional de Ética na Pesquisa – CONEP, em acordo com a resolução nacional nº 196/96 que define as diretrizes para a condução de pesquisas com seres humanos.

Quaisquer esclarecimentos poderão ser obtidos junto CEP, sala 603.

Atenciosamente,

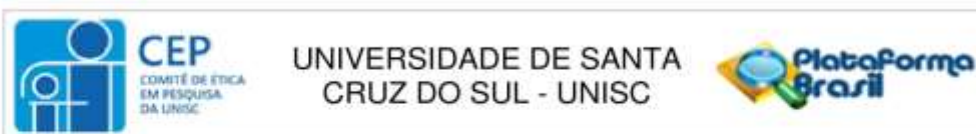
Tânia Cristina Malezan Fleig  
Coordenadora do CEP-UNISC

Ilmo(a). Sr(a).  
Míria Suzana Burgos  
Projeto de pesquisa – Dep. de Educação Física e Saúde; Dep. de Química e Física; Dep.  
de Biologia e Farmácia

2ª Avaliação

2ª via

## ANEXO B – Parecer do CEP/UNISC – Saúde dos Escolares – Fase III



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

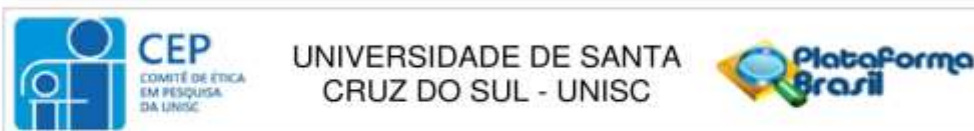
**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA****Título da Pesquisa:** SAÚDE DOS ESCOLARES - FASE III**Pesquisador:** MIRIA SUZANA BURGOS**Área Temática:****Versão:** 1**CAAE:** 31576714.6.0000.5343**Instituição Proponente:** Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC**Patrocinador Principal:** Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC**DADOS DO PARECER****Número do Parecer:** 714.216**Data da Relatoria:** 11/06/2014**Apresentação do Projeto:**

Mundialmente as doenças cardiovasculares constituem-se um sério problema de saúde, tornando-se a principal causa de morbidade e mortalidade em todo mundo, fato este explicado principalmente pelo sedentarismo e práticas alimentares errôneas (HUFFMAN et al., 2013). A preocupação com a promoção da saúde, o desenvolvimento integral equilibrado e saudável da criança e do adolescente torna-se cada vez mais importante. Para

tanto, se faz necessária uma participação ativa de um conjunto de setores, envolvendo além do setor saúde, a participação ativa da educação e mediação de diferentes áreas e dimensões da cultura humana, como saneamento básico, cuidados com a saúde, práticas de atividades físicas e esportivas, estilo de vida e lazer ativos, minimizando ou evitando a instalação precoce de fatores de risco às doenças cardiovasculares, aumentando

a longevidade e melhorando a qualidade de vida dos indivíduos em suas comunidades (HOOVEN; WILLGERODT; SALAZAR, 2011). Crianças com um estilo de vida inadequado, as quais não praticam atividade física, não apresentam uma alimentação saudável, assistem muitas horas diárias de televisão e dormem tarde, apresentam menor qualidade de vida, de acordo com a aptidão física, sentimentos e saúde geral (CIMADON; GEREMIA; PELLANDA, 2010). Ainda, é preocupante o fato de que ao longo dos anos, as crianças tendem a ser mais sedentárias, devido aos avanços tecnológicos e a maior comodidade no dia-a-dia (CHEN et al., 2005a; CHEN et al., 2005b)O estilo

**Endereço:** Av. Independência, nº 2293 -Bloco 5, sala 603  
**Bairro:** Universitario **CEP:** 96.815-900  
**UF:** RS **Município:** SANTA CRUZ DO SUL  
**Telefone:** (51)3717-7680 **E-mail:** cep@unisc.br



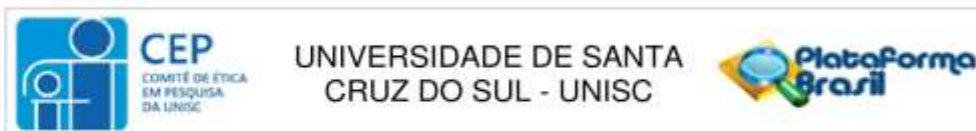
Continuação do Parecer: 714.216.

de vida sedentário das crianças e adolescentes, juntamente com os altos níveis de colesterol sanguíneo provocados pelo consumo excessivo de alimentos ricos em gordura e sal, são os principais fatores responsáveis pelo desenvolvimento de doenças cardiovasculares, que afetam o sistema circulatório (CIMADON; GEREMIA; PELLANDA, 2010). A melhor prevenção para as doenças cardiovasculares consiste em fazer exercício físico regularmente, ter uma alimentação equilibrada, rica

e fibras, frutas e legumes, ingerir pelo menos dois litros diários de água, assim como evitar o consumo de tabaco e bebidas alcoólicas, para assim obter uma qualidade de vida e conseqüentemente uma vida saudável (RIQUE, SOARES e MEIRELLES, 2002; NOBRE et al., 2006). Dentre os fatores de riscos predominantes na infância e na adolescência está a obesidade, que é considerada, em países desenvolvidos, um importante problema de saúde pública (FREEMAN, 2011). As mudanças no estilo de vida e nos hábitos alimentares, o desenvolvimento tecnológico, a facilidade de acesso aos locais, à violência nas cidades que originou a substituição das brincadeiras pela televisão, vídeo game, computador e internet, passaram a ser os maiores entretenimentos existentes para os jovens, substituindo a prática de atividades físicas, e principalmente, a falta do acompanhamento dos pais no desenvolvimento da criança; isto modificou o comportamento das crianças e adolescentes, propiciando uma vida sedentária, e conseqüentemente o aumento da obesidade infantil no Brasil e no mundo (BALABAN e SILVA, 2001). Dessa maneira, a avaliação e acompanhamento do desenvolvimento de escolares e a implantação de programas de intervenção junto às escolas, setores da área da saúde, bem como na comunidade, são de suma importância na prevenção de diversas patologias (XU et al., 2012). Uma das justificativas da presente proposta

de pesquisa são os resultados de nossas pesquisas (BURGOS et al., 2006 e 2009), que possibilitam a reflexão sobre a realidade vivenciada e diagnosticada, a respeito da saúde, desenvolvimento somatomotor, estilo de vida, fatores de risco às doenças cardiovasculares, dos escolares de 7 a 17 anos de idade, do município de Santa Cruz do Sul e nos remete à necessidade de aprofundamento do estudo das variáveis relacionadas a estes aspectos, bem como ao desenvolvimento humano, saúde e bem estar. As referidas pesquisas nos mostram que os hábitos dos sujeitos, tanto na zona rural, quanto na urbana são semelhantes, característicos e um estilo de vida não muito ativo; que ocorre insuficiente realização de atividades físicas em casa e fora dela; permanência prolongada frente à televisão, associada à ingestão de alimentos que se mostram com escassez de legumes e verduras ricas em fibras e elevado teor de gorduras saturadas e trans, como também carboidratos vazios; portanto com dietas com valor nutricional desequilibrado ou reduzido. Tais hábitos são

**Endereço:** Av. Independência, nº 2293 -Bloco 5, sala 603  
**Bairro:** Universitário **CEP:** 96.815-900  
**UF:** RS **Município:** SANTA CRUZ DO SUL  
**Telefone:** (51)3717-7680 **E-mail:** cesp@unisc.br



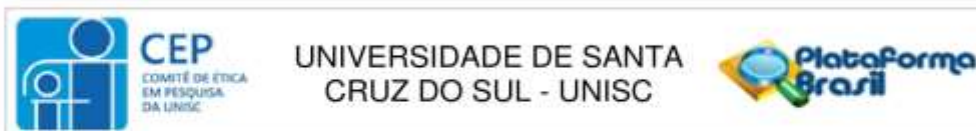
Continuação do Parecer: 714.216

preocupantes, pois afetam o desenvolvimento equilibrado das dimensões somatomotoras e podem levar ou agravar o aparecimento de fatores de risco às doenças crônico-degenerativas- cardiovasculares. As meninas praticam menos atividade física que os meninos e escolares da zona urbana praticam menos esportes do que os da zona rural. De uma forma geral, foi percebido que a aptidão física relacionada à saúde, bem como o desempenho motor estão muito aquém do esperado para nossas crianças e jovens. Com relação aos fatores de risco, os resultados apontam elevados índices de obesidade (principalmente, quando avança a idade dos jovens), verificados através do IMC e do percentual de gordura. Preocupantes são, ainda, os indicadores de hipertensão arterial, intolerância à glicose, colesterol e triglicérides (BURGOS et al., 2006); sugerindo novas e mais apuradas investigações, principalmente às relacionadas aos fatores de risco às doenças crônico-degenerativas, mais especificamente às doenças cardiovasculares. A saúde cardiovascular está sedimentada na combinação de comportamentos e condições saudáveis, o que sugere que as abordagens sobre a saúde cardiovascular sejam holísticas e comecem pela infância (PELLANDA et al., 2002). A aterosclerose e a hipertensão arterial são processos patológicos que iniciam na infância, e nessa faixa etária são formados os hábitos alimentares e de atividade física. Por este motivo, é essencial a preocupação com prevenção, diagnóstico e tratamento da obesidade e demais fatores de risco. Esses fatores de risco devem ser amplamente investigados nesse período, com o objetivo de planejar intervenções cada vez mais precoces e, possivelmente, mais efetivas sobre esses fatores; reduzindo, no futuro, a morbi-mortalidade. Assim, faz-se necessária a prevenção primordial, que segundo Pellanda et al. (2002) é um conjunto de estratégias que visam a prevenção da instalação dos fatores de risco, para evitar um provável futuro aumento na incidência de doenças cardiovasculares em proporções epidêmicas. Além destas doenças, podemos destacar a importância de se trabalhar com a saúde bucal e com os hábitos posturais, atentando para o fato de que estes temas fazem parte da promoção da saúde. Como trabalhamos com crianças e adolescentes, justifica-se trabalhar também com alguns aspectos relacionados à saúde bucal, as doenças relativas à cárie dentária, os hábitos de higiene bucal (HALONEN et al., 2013), além dos hábitos posturais errôneos dos escolares, os quais estão em fase de crescimento, e podem sofrer mudanças estruturais (BUENO; RECH, 2013).

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

**Endereço:** Av. Independência, nº 2293 -Bloco 5, sala 603  
**Bairro:** Universitário **CEP:** 96.815-900  
**UF:** RS **Município:** SANTA CRUZ DO SUL  
**Telefone:** (51)3717-7680 **E-mail:** cesp@unisc.br



Continuação do Parecer: 714.216.

Investigar a saúde dos escolares, através de parâmetros de avaliação de indicadores bioquímicos, genéticos, hematológicos, imunológicos, posturais, somatomotores, saúde bucal, fatores de risco às doenças cardiovasculares e estilo de vida, visando diagnóstico precoce de desenvolvimento de possíveis patologias em escolares da zona rural e urbana de Santa Cruz do Sul.

Objetivos secundários:

Avaliar indicadores bioquímicos: perfil lipídico (colesterol total e frações HDL e LDL), glicêmico (glicose, insulina e hemoglobina glicada), marcadores inflamatórios (PCR-us, interleucinas); Avaliar determinantes genéticos; polimorfismos e danos no DNA; Descrever o perfil hematológico; Avaliar indicadores imunológicos: dosagens de imunoglobulinas (IgA) (para avaliação de estresse) e identificação de doenças infecciosas, como hepatite A,

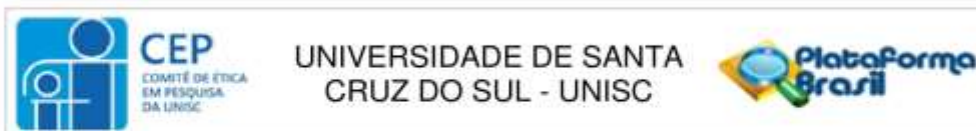
B e C; Investigar fatores de risco às doenças cardiovasculares: pressão arterial, obesidade (IMC, % de gordura e circunferência da cintura); Avaliar parâmetros somatomotores: indicadores de saúde (aptidão cardiorrespiratória, flexibilidade e força/resistência dos músculos abdominais) e desempenho motor (velocidade, agilidade, força dos músculos dos membros inferiores e superiores); Avaliar o estilo de vida e parâmetros socioeconômicos: hábitos alimentares, atividades culturais e de lazer, prática de atividade física e esportiva e hábitos de sono; Avaliar as condições de saúde bucal (hábitos de higiene, traumatismos dentais, fluorose, erosão, anomalias dentais e presença de hábitos bucais deletérios), prevalência de cárie dentária e necessidade de tratamento na mesma população estudada; Investigar as condições de saúde postural; Aplicar protocolo de metodologia analítica, à base de espectroscopia no infravermelho para avaliação do perfil lipídico e glicemia de escolares, que se correlacionam com prevenção de doenças cardiovasculares; Descrever o perfil psicológico e cognitivo; Realizar retestagem de sujeitos – no caso de relação do presente “projeto mãe” com outros estudos que estejam ligados ao presente estudo (como exemplo, de Mestrandos do PPGPS-UNISC), de outros

projetos relacionados, a serem encaminhados para órgãos de fomento à pesquisa, ou ligados a Instituições parceiras, em estudo multicêntricos ou similares. Realizar o exame qualitativo de urina bem como as dosagens de creatinúria e proteinúria e cistatina C das crianças participantes do projeto; Dosar cortisol e DHEA salivar de escolares participantes do projeto de pesquisa. Dosar cortisol e DHEA sanguíneo de

escolares participantes do projeto de pesquisa. Analisar a relação entre cortisol e DHEA com circunferência abdominal. Avaliar a relação entre questionários de estresse e alterações nos hormônios cortisol e DHEA. Avaliar as condições de conforto acústico das escolas e analisar a possível relação com o rendimento escolar, desempenho cognitivo e indicadores de saúde de crianças e adolescentes.

**Endereço:** Av. Independência, nº 2293 -Bloco 5, 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: 714.216

Verificar se há associação entre a análise por FT-IR de saliva com a microbiota bucal caracterizada pela presença de *Helicobacter pylori* e *Candida sp.* Verificar a associação entre os mecanismos envolvidos na ativação do fator de transcrição celular (NF-kB) e processos inflamatórios na obesidade infantil.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

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 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 médico radiologista. 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 e postural, não existe possibilidade de risco ou desconforto. Todo o exame será realizado respeitando as normas de biossegurança.

**Benefícios:**

O presente estudo, com o objetivo de avaliar precocemente riscos a patologias em escolares de Santa Cruz do Sul, tem como benefícios principais aos sujeitos do estudo, a identificação dos fatores de risco às doenças cardiovasculares, pressão arterial, perfil lipídico, glicemia e aptidão física, além da detecção de polimorfismos genéticos, podendo avaliar predisposição à fatores de risco cardiovasculares. Ressaltamos que todos os escolares receberão, sem custo algum, um laudo com os resultados da avaliação da presente pesquisa. Quando constatada situação anormal em algum dos parâmetros avaliados, o aluno será encaminhado para assistência especializada na área da saúde.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de uma nova fase do projeto-mãe (com novas intervenções aos sujeitos) já anteriormente aprovado pelo CEP. O projeto atende os preceitos éticos da Resolução 466/12.

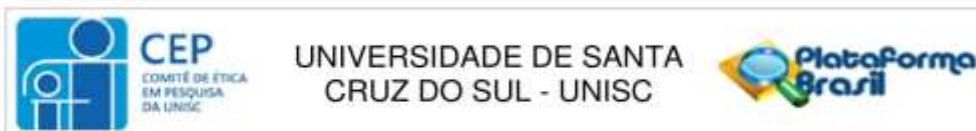
**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Estão presentes e apresentam-se adequados.

**Recomendações:**

Recomendamos carta de conhecimento do CDII do Hospital para execução das imagens do Fígado nos pesquisados.

**Endereço:** Av. Independência, nº 2293 -Bloco 5, sala 603  
**Bairro:** Universitário **CEP:** 96.815-900  
**UF:** RS **Município:** SANTA CRUZ DO SUL  
**Telefone:** (51)3717-7680 **E-mail:** cesp@unisc.br



Continuação do Parecer: 714.216.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O projeto atende os preceitos éticos da Resolução 466/12.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Projeto Aprovado

SANTA CRUZ DO SUL, 10 de Julho de 2014

---

**Assinado por:**  
**Ingo Paulo Kessler**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Av. Independência, nº 2293 -Bloco 5, sala 603  
**Bairro:** Universitário **CEP:** 96.815-900  
**UF:** RS **Município:** SANTA CRUZ DO SUL  
**Telefone:** (51)3717-7880 **E-mail:** cesp@unisc.br

**ANEXO C – Carta de autorização****CARTA DE AUTORIZAÇÃO**

Eu, Cézane Priscila Reuter, Docente do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde – Mestrado e Doutorado – da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), responsável pelos bancos de dados das pesquisas intituladas “AVALIAÇÃO DE INDICADORES BIOQUÍMICOS DE SAÚDE DE ESCOLARES USANDO ESPECTROSCOPIA NO INFRAVERMELHO, POLIMORFISMOS, SAÚDE BUCAL E FATORES RELACIONADOS AO ESTILO DE VIDA: um estudo em Santa Cruz do Sul – Fase II” e “SAÚDE DOS ESCOLARES – FASE III. AVALIAÇÃO DE INDICADORES BIOQUÍMICOS, GENÉTICOS, HEMATOLÓGICOS, IMUNOLÓGICOS, POSTURAI, SOMATOMOTORES, SAÚDE BUCAL, FATORES DE RISCO ÀS DOENÇAS CARDIOVASCULARES E ESTILO DE VIDA DE ESCOLARES: UM ESTUDO EM SANTA CRUZ DO SUL-RS”, aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da UNISC sob parecer número 2959/2011 e CAAE: 0267.0.109.000-11 e parecer número 714.216 e CAAE: 31576714.6.0000.5343, respectivamente, autorizo o mestrando João Francisco de Castro Silveira, do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde, a utilizar os dados referentes ao objeto de estudo da dissertação intitulada “ASSOCIAÇÕES RECÍPROCAS ENTRE ADIPOSIDADE CORPORAL, APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E APTIDÃO MUSCULAR: fatores mediadores no desenvolvimento de risco cardiometabólico em uma coorte de escolares”.



---

Cézane Priscila Reuter  
Responsável pelos bancos de dados

## ANEXO D – Parecer do CEP/UNISC – Projeto de Pesquisa



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ASSOCIAÇÕES RECÍPROCAS ENTRE ADIPOSIDADE CORPORAL, APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E APTIDÃO MUSCULAR: fatores mediadores no desenvolvimento de risco cardiometabólico em uma coorte de escolares

**Pesquisador:** JOAO FRANCISCO DE CASTRO SILVEIRA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 23199619.5.0000.5343

**Instituição Proponente:** Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.644.667

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa intitulado "ASSOCIAÇÕES RECÍPROCAS ENTRE ADIPOSIDADE CORPORAL, APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E APTIDÃO MUSCULAR: fatores mediadores no desenvolvimento de risco cardiometabólico em uma coorte de escolares" apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde – Mestrado, pelo pesquisador João Francisco de Castro Silveira, sob orientação das Prof.<sup>as</sup> Dra. Hildegard Hedwig Pohl e Prof.<sup>a</sup> Dra. Cézane Priscila Reuter. É um estudo em banco de dados.

#### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo geral:** Verificar a associação mediadora mais forte entre (01) as associações de adiposidade corporal com o risco cardiometabólico mediado pelas aptidões cardiorrespiratória e muscular ou (02) as associações das aptidões cardiorrespiratória e muscular com o risco cardiometabólico mediado pela adiposidade corporal em uma coorte de escolares.

**Objetivos específicos:** Descrever os níveis de adiposidade corporal de crianças e adolescentes em ambos os períodos de avaliação; Descrever os níveis de aptidão cardiorrespiratória e muscular de crianças e adolescentes em ambos os períodos de avaliação; Descrever a frequência de crianças e adolescentes com risco cardiometabólico em ambos os períodos de avaliação; Examinar em qual ponto a relação entre adiposidade corporal e risco cardiometabólico é mediada pela aptidão cardiorrespiratória; Examinar em qual ponto a relação entre adiposidade corporal e risco

**Endereço:** Av. Independência, nº 2293 -Bloco 13, sala 1306

**Bairro:** Universitario **CEP:** 96.815-900

**UF:** RS **Município:** SANTA CRUZ DO SUL

**Telefone:** (51)3717-7680

**E-mail:** csp@unisc.br



Continuação do Parecer: 3.644.067

cardiometabólico é mediada pela aptidão muscular; Examinar em qual ponto a relação entre aptidão cardiorrespiratória e risco cardiometabólico é mediada pela adiposidade corporal; Examinar em qual ponto a relação entre aptidão muscular e risco cardiometabólico é mediada pela adiposidade corporal.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:** Não haverá desconfortos aos sujeitos do presente projeto de pesquisa, pois não acontecerá contato com os sujeitos incluídos no presente projeto de pesquisa, visto que serão utilizados bancos de dados das pesquisas "Saúde dos Escolares – Fases II e III", ambas já concluídas. No entanto, esse fato apresenta-se como uma limitação em razão de não haver controle sobre as informações coletadas ou dados faltantes, além do possível risco de um eventual vazamento dos dados dos indivíduos nestes bancos.

**Benefícios:** O presente projeto de pesquisa pretende identificar quais fatores assumem papel mediador no desenvolvimento de complicações cardiometabólicas em crianças e adolescentes, a fim de utilizá-los como foco de estratégias de promoção da saúde através do desenvolvimento de intervenções na prevenção e diminuição desta condição na população em questão e, posteriormente, de doenças crônicas e cardiovasculares durante a vida adulta.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O presente estudo utilizará dados de pesquisas já realizadas na Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), intituladas "Avaliação de indicadores bioquímicos de saúde de escolares usando espectroscopia no infravermelho: um estudo em Santa Cruz do Sul – Fase II" e "Saúde dos Escolares – Fase III. Avaliação de indicadores bioquímicos, genéticos, hematológicos, imunológicos, posturais, somatomotores, saúde bucal, fatores de risco às doenças cardiovasculares e estilo de vida de escolares: um estudo em Santa Cruz do Sul-RS", realizadas nos anos de 2011-2012 e 2014-2015, respectivamente, e denominadas abreviadamente de "Saúde dos Escolares – Fases II e III". Os indivíduos serão, aproximadamente, 300 crianças e adolescentes de ambos os sexos que possuíam entre 7 e 15 anos de idade no primeiro período de avaliação, estudantes de escolas públicas e privadas do município de Santa Cruz do Sul (RS).

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

- Projeto completo: presente e adequado;
- TCLE: justificativa de dispensa adequada;
- Folha de rosto: completa e assinada;
- Orçamento: presente e assinado;

**Endereço:** Av. Independência, nº 2293 - Bloco 13, sala 1306  
**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: 3.644.067

- Carta de aceite de instituição parceira: presente e assinada autorizando o uso de informações do banco de dados;
- Cronograma: presente e adequado.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Projeto aprovado e em condições de ser executado conforme documentos anexados à Plataforma Brasil e validados pelo CEP-UNISC.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

| Tipo Documento  | Arquivo   | Postagem               | Autor                                   | Situação |
|---|---|------------------------|---|----------|
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P<br>ROJETO_1449885.pdf | 08/10/2019<br>19:26:47 |   | Aceito   |
| Outros  | Apresentacao.pdf                                  | 08/10/2019<br>19:26:03 | JOAO FRANCISCO<br>DE CASTRO<br>SILVEIRA | Aceito   |
| Outros  | Aceite.pdf  | 08/10/2019<br>19:25:45 | JOAO FRANCISCO<br>DE CASTRO<br>SILVEIRA | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE.pdf  | 08/10/2019<br>19:25:06 | JOAO FRANCISCO<br>DE CASTRO<br>SILVEIRA | Aceito   |
| Orçamento   | Orcamento.pdf                                     | 08/10/2019<br>19:24:54 | JOAO FRANCISCO<br>DE CASTRO<br>SILVEIRA | Aceito   |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador                 | ProjetodePesquisa.pdf                             | 08/10/2019<br>19:23:59 | JOAO FRANCISCO<br>DE CASTRO<br>SILVEIRA | Aceito   |
| Folha de Rosto  | FolhadeRosto.pdf                                  | 08/10/2019<br>19:22:05 | JOAO FRANCISCO<br>DE CASTRO<br>SILVEIRA | Aceito   |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** Av. Independência, nº 2293 -Bloco 13, sala 1306  
**Bairro:** Universitario **CEP:** 96.815-900  
**UF:** RS **Município:** SANTA CRUZ DO SUL  
**Telefone:** (51)3717-7680 **E-mail:** csp@unisc.br



Continuação do Parecer: 3.644.667

SANTA CRUZ DO SUL, 16 de Outubro de 2019

---

**Assinado por:**  
**Renato Nunes**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av. Independência, nº 2293 -Bloco 13, sala 1306  
**Bairro:** Universitário **CEP:** 96.815-900  
**UF:** RS **Município:** SANTA CRUZ DO SUL  
**Telefone:** (51)3717-7680 **E-mail:** csp@unisc.br

## ANEXO E – Carta de aceite do artigo I

**EDIZIONI MINERVA MEDICA S.p.A**Corso Bramante 83/85 – 10126 Torino – tel. +39-011-678282 – fax +39-011-674502  
(website:www.minervamedica.it -email:minervamedica@minervamedica.it)

Turin – November 16, 2020

**SUBJECT: certificate**

We certify that the article entitled **TRACKING OF CARDIOMETABOLIC RISK IN A BRAZILIAN SCHOOLCHILDREN COHORT: A 3-YEAR LONGITUDINAL STUDY**, written by João SILVEIRA, Cézane REUTER, Leticia WELSER, Karin PFEIFFER, Lars ANDERSEN, Hildegard POHL, Rodrigo LIMA has been accepted for publication by the Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.

Yours faithfully.

(on behalf of) Prof. Alberto Oliaro  
Managing Editor  
Edizioni Minerva Medica S.p.A.

EDIZIONI MINERVA MEDICA S.p.A.  
CORSO BRAMANTE, 83  
TEL. 011.67.82.82 - 10126 TORINO  
PARTITA IVA 00460310015  
*Alberto Oliaro*