

**MUDANÇAS NO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL E ASSOCIAÇÃO COM O PERFIL LIPÍDICO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES APÓS CINCO ANOS**

Samara Castro de Andrade<sup>1</sup>, Luciana Tornquist<sup>1</sup>, Nathália Quaiatto Félix<sup>1</sup>, Letícia Welser<sup>1</sup>  
Eduarda Goetter<sup>2</sup>, Cézane Priscila Reuter<sup>3</sup>, Andréia Rosane de Moura Valim<sup>4</sup>

**RESUMO**

**Introdução:** Explorar as mudanças no índice de massa corporal (IMC) e sua relação com o perfil lipídico em crianças e adolescentes é essencial para entender a influência das mudanças físicas na saúde cardiometabólica dessa faixa etária. **Objetivo:** Verificar as mudanças do perfil lipídico e do IMC em escolares após cinco anos e a associação longitudinal entre eles. **Materiais e Método:** Estudo com 93 escolares, entre 7 a 17 anos, avaliados em 2014 e 2019. As avaliações consistiram em medidas de peso e altura, para cálculo do IMC, e avaliação do perfil lipídico: colesterol total (CT), colesterol lipoproteína de alta densidade (HDL-c), colesterol lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) e triglicerídeos (TG). Os dados foram analisados através de Teste T para amostras pareadas e independentes. **Resultados:** Foi observado um aumento nas médias de IMC, LDL-c e TG e uma redução nas médias de HDL-c após cinco anos. A prevalência de sobrepeso/obesidade apresentou aumento significativo entre as duas avaliações (30,5 vs. 38,9%;  $p<0,001$ ). Escolares com sobrepeso e obesidade em 2014 apresentaram menores médias de HDL-c em 2019 comparados aos escolares com baixo peso/normal ( $p<0,01$ ). **Conclusão:** Houve um aumento nas médias perfil lipídico, no IMC e redução do HDL-c entre escolares após um período de cinco anos. Esses dados enfatizam a importância da detecção e intervenção precoce para tratar excesso de peso e evitar as consequências futuras da obesidade no perfil lipídico e desenvolvimento de doenças crônicas.

**Palavras-chave:** Excesso de peso. Escolares. Índice de massa corporal.

1 - Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde, Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.

2 - Curso de Biomedicina, Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.

**ABSTRACT**

Changes in body mass index and association with lipid profile in children and adolescents after five years

**Introduction:** Exploring changes in body mass index (BMI) and its relationship with the lipid profile in children and adolescents is essential to understand the influence of physical changes on cardiometabolic health in this age group. **Objective:** To verify changes in the lipid profile and BMI in schoolchildren after five years and the longitudinal association between them. **Materials and Methods:** Study with 93 schoolchildren, between 7 and 17 years old, evaluated in 2014 and 2019. The evaluations consisted of weight and height measurements, to calculate the BMI, and evaluation of the lipid profile: total cholesterol (TC), high lipoprotein cholesterol density (HDL-c), low-density lipoprotein cholesterol (LDL-c), and triglycerides (TG). Data were analyzed using a T-test for paired and independent samples. **Results:** An increase in mean BMI, LDL-c, and TG and a reduction in mean HDL-c were observed after five years. The prevalence of overweight/obesity showed a significant increase between the two assessments (30.5 vs. 38.9%;  $p<0.001$ ). Overweight and obese students in 2014 had lower HDL-c averages in 2019 compared to underweight/normal students ( $p<0.01$ ). **Conclusion:** There was an increase in the average lipid profile, BMI, and reduction in HDL-c among schoolchildren after five years. These data emphasize the importance of early detection and intervention to treat excess weight and prevent the future consequences of obesity on the lipid profile and development of chronic diseases.

**Key words:** Overweight. Schoolchildren. Body mass index.

3 - Departamento de Ciências da Saúde e Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde, Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A obesidade é caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura, podendo apresentar vários efeitos nocivos para a saúde.

O aumento do peso corporal e do acúmulo de tecido adiposo podem levar ao risco de desenvolver várias patologias, como doença cardiovascular, diabetes mellitus tipo 2, distúrbios músculo esqueléticos, doenças respiratórias e certos tipos de câncer (Tzanetakou e colaboradores, 2012).

A prevalência da obesidade vem aumentando rapidamente em todo o mundo, em particular na infância e adolescência, gerando grande preocupação em muitos países.

Esse aumento é atribuído ao estilo de vida sedentário e à dieta hipercalórica com baixo valor nutricional, adotadas pelas populações que, aliados a determinadas variantes genéticas, predispõem à obesidade e doenças relacionadas, gerando um problema de saúde pública (Buxton e colaboradores, 2011).

A dislipidemia é responsável por muitas desordens metabólicas, como aterosclerose e distúrbios cardiovasculares, que representam uma das principais causas de morte na idade adulta. As alterações vasculares relacionadas à dislipidemia iniciam-se na infância; sendo assim, a triagem e o tratamento de crianças e adolescentes têm grande importância para controlar o que já se tornou uma epidemia (Rahman, Sheikh, Begum, 2021).

A obesidade está estritamente relacionada à alteração do perfil lipídico, com anormalidades que compreendem níveis elevados de CT, LDL-c, e TG. Essas alterações decorrem do acúmulo de ácidos graxos livres ao fígado em função da adiposidade total e visceral e do processo pró-inflamatório (Feingold, 2023).

Além disso, há uma diminuição do HDL-c, que está associado ao aumento dos TG séricos. Em vista disso, faz-se necessário investigar tais alterações, especialmente em populações mais jovens, uma vez que o estilo de vida emerge como a base de intervenção das complicações causadas pela obesidade e dislipidemia (Petersen e colaboradores, 2024).

Diante dos índices de obesidade e excesso de peso em escolares e suas consequências, o presente estudo teve como objetivo verificar as mudanças do perfil lipídico e do índice de massa corporal (IMC) após cinco

anos e a associação longitudinal entre eles em escolares do município de Santa Cruz do Sul-RS, Brasil.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo de coorte desenvolvido com 93 escolares do município de Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil, com avaliações realizadas em 2014 (1º período) e em 2019 (2º período).

A amostra foi selecionada por conveniência em quatro escolas públicas, incluindo escolares entre 7 e 17 anos.

O estudo atendeu os referenciais básicos da Bioética previstos na resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Santa Cruz do Sul (CEP UNISC), sob parecer de número 3.184.081 e CAAE 03906418.6.0000.5343. Pais e responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e os escolares assinaram o Termo de Assentimento, concordando com a participação no estudo.

O cálculo de Índice de Massa Corporal (IMC) foi realizado considerando a razão dos valores de massa corporal (kg), medidos com balança Cadence (modelo BAL161, China), pelos valores de estatura ao quadrado ( $m^2$ ), medidos com fita métrica afixada à parede. Os participantes foram orientados a vestir roupas leves e estarem descalços no momento da avaliação. O resultado do IMC foi classificado em baixo peso, peso normal, sobrepeso e obesidade, conforme critérios da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2020).

A amostra de sangue foi centrifugada e o soro foi separado para avaliar os parâmetros bioquímicos: colesterol total (CT), colesterol lipoproteína de alta densidade (HDL-C), colesterol lipoproteína de baixa densidade (LDL-C) e triglicerídeos (TG). As análises foram realizadas com kits comerciais da DiaSys (DiaSys Diagnostic Systems, Alemanha), no equipamento Miura 200 (I.S.E., Roma, Itália), conforme instruções do fabricante.

Os dados foram analisados utilizando o software de estatística Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 23.0 (IBM®, Armonk, NY, USA). Variáveis numéricas foram descritas através de média e desvio padrão e a análise da distribuição dos dados foi realizada pelo teste de Shapiro-Wilk.

Dados categóricos foram descritos por frequência e percentual. Utilizou-se teste de

qui-quadrado para testar associação entre variáveis categóricas.

Teste t de Student de medidas repetidas foi utilizado para comparar as medidas entre as avaliações 1 e 2 e Teste t para amostras independentes foi empregado para comparar o perfil lipídico de acordo com as categorias do IMC.

O pressuposto de homogeneidade de variância foi avaliado por meio do teste de Levene e atendido para todas as comparações. Foram realizados procedimentos de bootstrapping (5000 re-amostragens; 95% IC BCa) para se obter uma maior confiabilidade dos resultados, corrigindo desvios de normalidade da distribuição da amostra e diferenças entre os tamanhos dos grupos (Haukoos, Lewis, 2005).

A significância estatística foi estabelecida para  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

O estudo envolveu a análise de 93 escolares com média de idade de  $11,74 \pm 1,71$  anos na primeira avaliação e  $15,78 \pm 1,65$  anos na segunda, sendo 56 (58,95%) do sexo feminino.

A Tabela 1 apresenta as médias dos componentes do perfil lipídico e IMC nos dois períodos avaliados (2014 e 2019). Foi observado um aumento nas médias de IMC, LDL-c e TG e uma redução nas médias de HDL-c após o período de cinco anos.

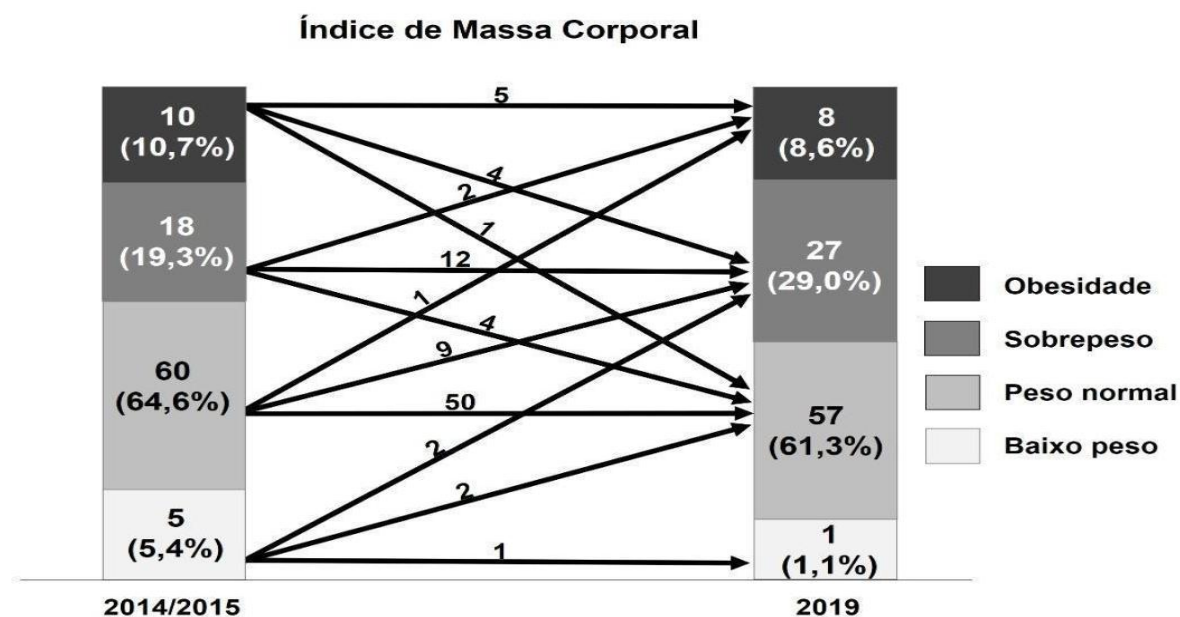
**Tabela 1** - Descrição do índice de massa corporal e perfil lipídico dos escolares de Santa Cruz do Sul nos dois períodos avaliados (n=93).

	1º Período Média ± dp	2º Período Média ± dp	$\Delta$	p <sup>a</sup>
IMC	20,14 (3,40)	22,46 (3,54)	2,32	<0,001
CT	169,20 (28,69)	174,85 (37,70)	5,65	0,122
HDL-C	66,32 (11,16)	57,81 (13,79)	-8,51	<0,001
LDL-C	87,89 (25,68)	95,56 (36,93)	7,67	0,040
TG	73,15 (29,70)	108,56 (42,79)	35,41	<0,001

**Legenda:** IMC: índice de massa corporal; CT: colesterol total; LDL-C: colesterol lipoproteína de baixa densidade; HDL-C: colesterol lipoproteína de alta densidade; TG: triglicerídeos; dp: desvio padrão;  $\Delta$ : delta - diferença das médias entre os dois períodos avaliados. <sup>a</sup>Teste t para amostras pareadas.

Foi observado um aumento significativo ( $p=0,001$ ) na prevalência de sobrepeso/obesidade entre a primeira avaliação (30,5%) e a segunda (38,9%).

A mudança da classificação do IMC dos escolares entre os dois períodos é demonstrada na Figura 1.



**Figura 1** - Mudança da classificação do Índice de Massa Corporal dos escolares entre 2014 e 2019

A Tabela 2 apresenta a associação longitudinal dos componentes do perfil lipídico na segunda avaliação (2019) com as categorias do IMC (baixo peso/normal versus sobrepeso/obesidade) em 2014. Escolares

com sobrepeso e obesidade apresentaram menores médias de HDL-c comparados aos escolares com baixo peso/normal. Para os demais parâmetros do perfil lipídico não foram observadas diferenças significativas.

**Tabela 2** - Comparação do perfil lipídico em 2019 considerando as categorias de IMC dos escolares em 2014.

	Baixo Peso/Eutróficos 2014 Média ± dp	Sobrepeso/Obesidade 2014 Média ± dp	Δ	p <sup>a</sup>
Perfil lipídico em 2019				
CT	179,80 ± 36,39	164,42 ± 39,62	-15,37	0,091
HDL-c	59,75 ± 14,78	52,77 ± 9,19	- 6,98	0,021
LDL-c	99,61 ± 35,03	86,27 ± 39,84	-13,34	0,139
TG	105,53 ± 46,23	122,50 ± 44,41	16,97	0,114

**Legenda:** CT: colesterol total; HDL-c: lipoproteína de alta densidade; LDL-c: lipoproteína de baixa densidade; TG: triglicerídeos. dp: desvio-padrão; Δ: delta – diferença das médias entre escolares baixo peso/eutróficos e com sobrepeso/obesidade; <sup>a</sup>Teste t para amostras independentes e variâncias iguais assumidas.

## DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo identificaram um aumento da prevalência de sobrepeso/obesidade e das médias de IMC, TG e LDL-C e redução dos valores médios de HDL-C dos escolares após cinco anos. Este estudo também identificou um aumento de 8,4% da prevalência de sobrepeso e obesidade entre os períodos avaliados. A prevalência global de obesidade em crianças e adolescentes aumentou de 0,7% em 1975 para 5,6% em

2016 em meninas, e de 0,9% para 7,8% em 2016 em meninos. Em 2016, 50 milhões de meninas e 74 milhões de meninos em todo o mundo eram obesos (Phelps e colaboradores, 2024).

Em uma análise longitudinal de uma amostra de escolares brasileiros, a prevalência de sobrepeso e obesidade foi próxima a 30% (WHO, 2016).

Um estudo transversal em Minas Gerais, conduzido com 635 escolares de ambos os sexos, estimou uma prevalência de

excesso de peso de 32,8% dos adolescentes (Barbosa e colaboradores, 2019). Um estudo prévio realizado em Santa Cruz do Sul demonstrou que crianças e adolescentes apresentam índices elevados de sobrepeso/obesidade (31,6%) (Rodrigues e colaboradores, 2018).

A obesidade infantil é um importante problema de saúde pública global do século 21. A prevalência aumentou alarmantemente, sendo que em 2016, o número de crianças com excesso de peso com menos de cinco anos é estimado em mais de 41 milhões.

Crianças e adolescentes com excesso de peso provavelmente permanecerão obesos na idade adulta e serão mais propensas a desenvolver doenças precocemente, entretanto, pode ser evitável priorizando a prevenção da obesidade infantil (WHO, 2016).

No presente estudo, foi demonstrada uma associação longitudinal entre HDL-c e o IMC dos escolares. A comparação dos valores médios HDL-C apontou que escolares com sobrepeso ou obesidade em 2014 apresentaram menores médias neste parâmetro em 2019 quando comparados aos eutróficos.

Um estudo realizado com 525 adolescentes de Piracicaba - SP, observou que a média do IMC foi maior entre os adolescentes que apresentaram níveis séricos alterados de HDL-C e de TG. Houve elevada prevalência de alterações em ao menos uma das frações lipídicas em 81% dos adolescentes, sendo o HDL-C baixo a principal alteração, demonstrando que as alterações lipídicas são problemas de saúde importantes entre os jovens nas diferentes regiões do país (Enes, Silva, 2018).

Segundo Oliosia e colaboradores (2019), o HDL-C comporta-se de maneira inversa ao CT, reduzindo progressivamente do baixo peso em direção à obesidade, em ambos os sexos. Milyani e Al-Agha (2019), identificaram 10,6% das crianças e adolescentes com excesso de peso, e, entre estes, 22,1% apresentavam obesidade. Ainda, observaram que altos níveis LDL-C e baixos níveis de HDL-C estavam mais presentes naqueles com maior IMC e níveis elevados de CT. Verificou-se que o IMC elevado está associado a níveis aumentados de LDL-C e valores diminuídos de HDL-C.

Esses achados são corroborados por estudo de Enes, Silva (2018) que, ao analisar o perfil lipídico, observaram que 25,9% dos

adolescentes tinham níveis elevados de CT e 64,2% dos participantes apresentaram níveis séricos de HDL-c abaixo do limite desejável. Aproximadamente 81% dos adolescentes apresentaram alteração em ao menos um dos parâmetros lipídicos.

Um estudo com 15 coortes concluiu que crianças com obesidade têm cinco vezes mais chances de serem obesas quando adultos do que crianças que não possuem obesidade. Cerca de 80% dos adolescentes com obesidade ainda tinham obesidade na idade adulta e 70% ainda tinham obesidade após os 30 anos.

Da infância até a adolescência, cerca de metade das crianças ainda se mantiveram com obesidade. Constatando a obesidade infantil está fortemente associada à obesidade na vida adulta, sendo um grave problema de saúde pública. Tomar medidas para reduzir a obesidade e o excesso de peso em adolescentes pode, portanto, reduzir as taxas de obesidade na população (Simmonds e colaboradores, 2016).

Outro estudo longitudinal com adolescentes caucasianos observou que aqueles com IMC elevado têm maior risco de se tornarem adultos com sobrepeso ou obesidade e apresentarem perfis alterados de glicose e lipídios quando adultos. Desta forma, a avaliação e intervenção para evitar a obesidade e suas consequências a longo prazo é importante no contexto individual e para a saúde pública (Plourde, 2002).

Segundo Silva e colaboradores (2016), há necessidade de políticas públicas destinadas a incentivar o consumo de alimentos saudáveis entre os adolescentes, seu estudo com adolescentes no nordeste brasileiro encontrou elevada prevalência do consumo inadequado de frutas e hortaliças. Outro estudo realizado em Santa Cruz do Sul-RS comparando dados de Chapecó-SC, Santa Cruz do Sul apresentou menor consumo de frutas e doces, e maior consumo de feijão e arroz, refrigerantes e salgadinhos. Esses dados refletem na importância de analisar hábitos e indicadores de saúde como perfil nutricional, lipídico e hábitos alimentares em escolares, analisando estratégias de saúde efetivas em locais com índices elevados que geram preocupação (Macari e colaboradores, 2017).

O exercício físico, independentemente do tipo, também influencia positivamente sobre a obesidade infantil, principalmente por atuar no sistema cardiovascular, na melhoria da



composição corporal e no aumento da ativação metabólica (Paes, Marins, Andreazzi, 2015).

### CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou um aumento das médias do IMC, LDL-c e TG, bem como redução do HDL-C entre os escolares avaliados após um período de 5 anos.

Esses dados enfatizam a importância da detecção e intervenção precoce direcionadas ao tratamento do excesso de peso para evitar as consequências futuras da obesidade no desenvolvimento de doenças e redução da qualidade e expectativa de vida.

Logo, é essencial a adoção de medidas que visem reduzir o excesso de peso e a obesidade infantojuvenil, com necessidade de mudanças no comportamento e hábitos das crianças e adolescentes.

### REFERÊNCIAS

- 1-Barbosa, I.A.; Lopes, J.R.; Camargos Filho, M.C.O.; Dangelo, M.F.S.V.; Pinho, L.; Brito, M. F.S.F.; Barbosa, D.A.; Silva, C.S.O. Prevalência e fatores associados ao excesso de peso corporal em adolescentes. *Acta Paulista de Enfermagem*. Vol. 32. Num. 5. 2019. p. 485-492.
- 2-Buxton, J.L.; Walters, R.G.; Visvikis-Siest, S.; Meyre, D.; Froguel P.; Blakemore, A. Childhood obesity is associated with shorter leukocyte telomere length. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. Vol. 96. Num. 5. 2011. p. 1500-1505.
- 3-Enes, C.C.; Silva, J.R. Associação entre excesso de peso e alterações lipídicas em adolescentes. *Ciência & Saúde Coletiva*. Vol. 23. Num. 12. 2018. p. 4055-4063.
- 4-Feingold, K.R. Obesity and Dyslipidemia. In: *Endotext*. MDText.com, Inc., South Dartmouth (MA). 2023. PMID: 26247088.
- 5-Haukoos, J.S.; Lewis, R.J. Advanced statistics: bootstrapping confidence intervals for statistics with "difficult" distributions, *Academic Emergency Medicine*. Vol.12. Num. 4. 2005. p. 360-365.
- 6-Macari, C.; Valim, A.R.M.; Sá, C.A; Silva, P.T.; Barbian, C.D.; Burgos, M.S.; Possuelo, L.G. Obesidade, perfil lipídico e hábitos alimentares de escolares: comparação entre municípios de dois estados da região Sul do Brasil. *Saúde e Pesquisa*. Vol.10. Num. 3. 2017. p. 451-461.
- 7-Silva, F.M.A; Smith-Menezes, A.; Fátima, M. Consumo de frutas e vegetais associado a outros comportamentos de risco em adolescentes no Nordeste do Brasil. *Revista Paulista de Pediatria*. Vol. 34. Num. 3. 2016. p. 309-315.
- 8-Milyani, A.; Al-Agha, A. The effect of body mass index and gender on lipid profile in children and adolescents in Saudi Arabia. *Annals of African Medicine*. Vol. 18, Num. 1. 2019. p. 42-46.
- 9-Oliosa, P.R.; Zaniqueli, D.D.A.; Barbosa, M.C. R.; Mili, J.G. Relationship between body composition and dyslipidemia in children and adolescents. *Ciência & Saúde Coletiva*. Vol. 24. Num. 10. 2019. p. 3743-3752.
- 10-Paes, S.T.; Marins, J.C.B.; Andreazzi, A.E. Efeitos metabólicos do exercício físico na obesidade infantil: uma visão atual. *Revista Paulista de Pediatria*. Vol. 33. Num. 1. 2015. p. 122-129.
- 11-Petersen, M.C.; Smith, G.I.; Palacios, H.H.; Farabi, S.S.; Yoshino, M.; Jun Yoshino, J.; Cho, K.; Davila-Roman, V.G.; Shankaran, M.; Barve, R.A.; Yu, J.; Stern, J.H.; Patterson, B.W.; Hellerstein, M.K.; Shulman G.I.; Patti, G.J.; Klein, S. Cardiometabolic characteristics of people with metabolically healthy and unhealthy obesity. *Cell Metabolism*. Vol. 36. Num. 4. 2024. p. 745-761.
- 12-Phelps, N.H.; Singleton, R.K.; Zhou, B.; NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of 3663 population-representative studies with 222 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. Vol. 403. Num. 10431. 2024. p. 1027-1050.
- 13-Plourde, G. Impact of obesity on glucose and lipid profiles in adolescents at different age groups in relation to adulthood. *BMC Family Practice*. Vol. 3. Num. 1. 2002. p. 1-14.
- 14-Rahman, S.A.; Sheikh, B.; Begum, S. Dyslipidemia in Childhood Obesity: A Review.

Bangladesh Journal of Child Health. Vol. 42.  
Num. 3. 2021. 148-154.

Recebido para publicação em 14/02/2025  
Aceito em 11/06/2025

15-Rodrigues, G.C.; Marques, K.C.; Silveira, J.F.C.; Schneiders, L.B.; Burgos, L.T.; Reuter, C. P. Obesidade e aptidão física relacionada à saúde: um estudo com escolares de 10 a 13 anos de Santa Cruz do Sul, Brasil. Arquivos de Ciências da Saúde. Vol. 25. Num. 3. 2018. p. 60-63.

16-Simmonds, M.; Llewellyn, A.; Owen, C.G.; Woolacott, N. Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. Obesity reviews. Vol. 17. Num. 2. 2016. p. 95-107.

17-Tzanetakou, I.P.; Katsilambros, N.L.; Benetos, A.; Mikhailidis, D.P.; Perrea, D.P. Is obesity linked to aging?": adipose tissue and the role of telomeres. Ageing Research Reviews. Vol. 11, Num. 2. 2012. p. 220-229.

18-WHO. World Health Organisation. Global strategy on diet, physical activity and health: childhood overweight and obesity. Genebra. OMS. 2016

19-WHO. World Health Organisation. Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Genebra. OMS. 2020.

4 - Departamento de Ciências da Vida e Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde, Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.

E-mail dos autores:

samara.andrade1983@gmail.com

luciana.tornquist@yahoo.com.br

quaiattobio@gmail.com

leticia.welser@bol.com.br

eduardagoettert@mx2.unisc.br

cezanereuter@unisc.br

avalim@unisc.br

Autor correspondente:

Andréia Rosane de Moura Valim.

Universidade de Santa Cruz do Sul.

avalim@unisc.br