

# EXERCÍCIO FÍSICO E ADOLESCÊNCIA

*Data de aceite: 01/09/2023*

### **Nivaldo de Jesus S. Soares Junior**

Membro do Laboratório de Adaptações Cardiovasculares ao Exercício – LACORE, Universidade Federal do Maranhão, São Luís – MA  
Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal do Maranhão (PPGEF/UFMA), São Luís, MA

### **Flávio de Oliveira Pires**

Universidade Federal do Maranhão – Departamento de Educação Física, São Luís - MA  
Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal do Maranhão (PPGEF/UFMA), São Luís, MA

### **Lílian Fernanda Pereira Cavalcante**

Universidade Federal do Maranhão, São Luís – MA

## **ATIVIDADE FÍSICA**

Diversos são os conceitos relacionados a Atividade Física (ATF). Caspersen et al. (1985) já conceituava como todo movimento corporal que resulta em gasto energético acima dos níveis de repouso (CASPERSEN; POWELL;

CHRISTENSON, 1985). Sallis et al., (2020) definiu como sendo um comportamento complexo que compreende aspectos biológicos, psicológicos, socioculturais e ambientais (SALLIS; ADLAKHA; OYEYEMI; SALVO *et al.*, 2020).

O conceito estabelecido pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte versa sobre qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que requer gasto energético acima dos níveis de repouso, onde a atividade física abrange amplamente o exercício, esportes e atividades físicas realizadas como parte da vida diária, ocupação, lazer e transporte ativo (GARBER; BLISSMER; DESCHENES; FRANKLIN *et al.*, 2011).

Corroborando no mesmo sentido dos demais conceitos, a Organização Mundial de Saúde (OMS) apresenta a ATF como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que requeiram gasto de energia – incluindo atividades físicas praticadas durante o trabalho ou como forma de deslocamento, execução de tarefas domésticas ou

atividades da vida diária, atividades de lazer como lutas, ginástica, dança, caminhada e esportes (BULL; AL-ANSARI; BIDDLE; BORODULIN *et al.*, 2020).

Nesse sentido, trazendo especificamente para o Brasil, o Guia de Atividade Física para População Brasileira, conceitua como um comportamento que envolve os movimentos voluntários do corpo, com gasto de energia acima do nível de repouso, promovendo interações sociais e com o ambiente, podendo acontecer no tempo livre, no deslocamento, no trabalho ou estudo e nas tarefas domésticas (SAÚDE, 2021).

Com todos esses conceitos, observa-se também que a população mundial tem sido submetida a inúmeras mudanças em seu comportamento influenciadas por fatores como maior urbanização, maior expectativa de vida e a própria revolução tecnológica. Todos esses fatores e a grande transição demográfica, fizeram com que a ATF e seus benefícios passassem a ser cada vez mais estudados, como sendo peça fundamental para prevenção de doenças e promoção de saúde (NAHAS, 2017).

Portanto, a premissa da atividade física é o movimento humano, sendo influenciada pelas manifestações biológica, fisiológica, econômica, psicológica, social e ambiental da cultura corporal, de modo que variados estudos têm demonstrado que o exercício físico pode influenciar positivamente na qualidade de vida tanto em indivíduos com alguma patologia, quanto em populações saudáveis (ROPKE; SOUZA; DE MAGALHÃES BERTOZ; ADRIAZOLA *et al.*, 2017).

Essa influência positiva se mostrou, tanto nesse momento pandêmico de SARS-COV2 vivido entre os anos de 2020 e 2022, quanto em outro momento pandêmico que temos observado ao longo dos anos que é a própria inatividade física, pois atinge um em cada três adultos em todo o mundo, causando cerca de 5,3 milhões de mortes em todo o planeta, assumindo a quarta principal causa de morte (DUMITH; GIGANTE; DOMINGUES; HALLAL *et al.*, 2012; KOHL 3RD; CRAIG; LAMBERT; INOUE *et al.*, 2012; LEE; SHIROMA; LOBELO; PUSKA *et al.*, 2012). Dessa forma, o sistema público de saúde tem se preocupado em desenvolver cada vez mais, programas que visam promover a prática de atividade física (PRATT; NORRIS; LOBELO; ROUX *et al.*, 2014).

Essa preocupação se reflete na vasta literatura científica demonstrando evidências sobre os benefícios da ATF nos mais variados contextos. Aonde pesquisas recentes indicam que um maior nível de ATF e consequente redução do tempo sedentário, melhoram os fatores de risco cardiometabólicos desde a infância (VÄISTÖ; HAAPALA; VIITASALO; SCHNURR *et al.*, 2019).

O Guia de Atividade Física para a População destaca diversos benefícios da prática regular de ATF como prevenção e redução da mortalidade por hipertensão, diabetes e alguns tipos de câncer (como mama, estômago e intestino); diminui o estresse e sintomas de ansiedade e depressão; melhora o nível de sono (SAÚDE, 2021).

Desta forma, a prática regular de ATF representa um importante marcador para a qualidade de vida das pessoas, sendo promotor de saúde, bem-estar e como meio de

prevenção e tratamento de diversas patologias.

## INTENSIDADES DA ATIVIDADE FÍSICA

A intensidade é o grau do esforço físico necessário para fazer uma atividade física. Normalmente, quanto maior a intensidade, maior é o aumento dos batimentos cardíacos, da respiração, do gasto de energia e da percepção de esforço, sendo o equivalente metabólico (MET) um parâmetro de medida fisiológica que expressa a intensidade das atividades físicas, onde 1 (um) MET é a energia equivalente gasta por um indivíduo sentado em repouso, geralmente expresso como ml/kg/min. (mililitros de oxigênio por quilograma de peso por minuto) (ORGANIZATION, 2020). De forma que 1 MET é igual ao consumo de oxigênio em repouso, ou cerca de 250 ml/min para homens e 200 ml/min para mulheres, ou seja, a ATF realizada para 2 METs requer duas vezes o metabolismo de repouso, cerca de 500 ml/min para um homem, 3 METs são iguais a três vezes o valor de repouso, e assim por diante (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2015).

Portanto, temos a classificação da intensidade de uma ATF como mostra a Figura 1, sendo apresentado um sistema de classificação que caracterize a intensidade da atividade física em intensidade absoluta (METs) e relativa (% do  $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ ) por faixas etárias.

Classificação	Intensidade relativa (% do $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ )	Intensidade absoluta (METs)			
		Jovem	Meia-idade	Idoso	> 80 anos
Repouso	< 10	1,0	1,0	1,0	1,0
Leve	< 35	< 4,5	< 3,5	< 2,5	< 1,5
Razoavelmente leve	< 50	< 6,5	< 5,0	< 3,5	< 2,0
Moderada	< 70	< 9,0	< 7,0	< 5,0	< 2,8
Pesada	< 70	> 9,0	> 7,0	> 5,0	> 2,8
Máxima	100	13,0	10,0	7,0	4,0

Figura 1 – Classificação dos níveis de atividade física com base no gasto energético

Fonte: Mcardle; Katch, D. ; Katch, V. (2015).

Por conseguinte, o controle das intensidades visa promover a melhora das capacidades físicas, contribuindo para que a população possa cumprir as recomendações das organizações mundiais e manterem-se fisicamente ativos. Visto que os dados do Ministério da Saúde, revelam que a frequência de adultos que praticam ATF moderada no tempo livre de pelo menos 150 minutos por semana, variou entre 34,6%, em São Paulo

(maior cidade do País) e 37,9% em São Luís (SAÚDE, 2021).

Esses mesmos dados do Ministério da Saúde apontam que a cidade de São Luís aparece com 15,8% de indivíduos inativos fisicamente, representando a sexta capital brasileira nesse quesito (SAÚDE, 2021).

Esses dados, vem reforçar a recomendação da OMS em que todos os países devam estabelecer diretrizes e definir metas de ATF, implementando e desenvolvendo políticas públicas que permitam não somente adultos, mas crianças e adolescentes também, sejam fisicamente ativas (ORGANIZATION, 2020). As novas diretrizes da OMS sobre ATF e comportamento sedentário fornecem recomendações de saúde pública que oferecem benefícios significativos à saúde de toda a população de todas as faixas etárias, também baseada em pesquisas que demonstram uma rotina diária de ATF regular, está associada a redução de marcadores de risco para diversas causas de mortalidade prematura e condições crônicas de saúde, incluindo as doenças cardiovasculares, câncer, diabetes tipo 2, hipertensão arterial, etc. (WARBURTON; BREDIN, 2017).

## ADOLESCÊNCIA E ATIVIDADE FÍSICA

A palavra adolescência vem do latim *adolescere*, que significa crescer. Segundo Melvin e Wolkmar (1993), a palavra *adulthood* foi utilizada pela primeira vez na língua inglesa em 1430, se referindo às idades que compreendiam entre 14 e 21 anos para os homens e 12 a 21 anos para as mulheres (LEWIS; WOLKMAN, 1993; SCHOEN-FERREIRA; AZNAR-FARIAS; SILVARES, 2010).

A adolescência é o período compreendido entre a infância e a vida adulta, que é caracterizado pelo desenvolvimento físico, mental, emocional, sexual e social, onde se inicia com as mudanças corporais da puberdade e termina quando o indivíduo consolida seu crescimento (EISENSTEIN, 2005).

As mudanças biológicas da puberdade são universais e visíveis, modificando as crianças, dando-lhes altura, forma e sexualidade de adultos. Essas mudanças, porém, por si só, não transformam a pessoa em adulta, sendo necessárias outras mais variáveis e menos visíveis para alcançar a verdadeira maturidade (SCHOEN-FERREIRA; AZNAR-FARIAS; SILVARES, 2010).

Existem diversas definições e limites cronológicos atuais para caracterizar essa fase, em que pela Organização Mundial de Saúde (OMS) está entre 10 e 19 anos de idade, pela Organização das Nações Unidas (ONU) está entre 15 e 24 anos e no Ministério da Saúde do Brasil considera de 10 a 24 anos de idade. Para fins da maioria das pesquisas, é utilizada a classificação da OMS por ser válida em todo o mundo (EISENSTEIN, 2005). Mesmo dentro dessa janela relativamente estreita, existe variação por idade no desenvolvimento mental e emocional à medida que os jovens progredem embora cedo e sendo classificados da seguinte forma: (1) mais jovens (entre as idades de 11 a 14 anos), (2) adolescentes mais

velhos (entre as idades de 15 a 17 anos) e (3) adultos jovens (de 18 a 21 anos) (HAGAN; SHAW; DUNCAN, 2017).

Essa população, devido as características de variabilidade e diversidade dos parâmetros biológicos, é importante ressaltar que a idade cronológica, apesar de ser o quesito mais utilizado, em alguns estudos clínicos não é o melhor critério, por isso a importância da análise da maturação sexual (EISENSTEIN, 2005). Justamente por isso, Tanner, em sua pesquisa clássica, citou que muitas das diferenças entre os sexos no que diz respeito a dimensão corporal e forma observadas em adultos, são resultados de padrões de crescimento diferencial na adolescência (TANNER, 1981).

A definição da idade se faz ainda mais necessário, devido às diferenças fisiológicas apresentada nas faixas etárias e no que diz respeito aos hábitos que são cada vez mais cheios de tecnologia e reduzido nível de atividade física, que apresenta como consequência, o surgimento de diversas patologias, inclusive a obesidade e hipertensão arterial propriamente dita (ARÉVALO; NAVARRO, 2018).

Embora a adolescência seja geralmente considerada um período saudável, muitas doenças não transmissíveis que se manifestam mais tarde são, em parte, resultado de comportamentos de risco modificáveis estabelecidos durante esse período, como tabagismo, padrões de dieta pouco saudáveis e baixos níveis de atividade física (ORGANIZATION, 2009).

As implicações da infância, adolescência e da obesidade nestas fases da vida incluem o desenvolvimento de fatores de risco para doenças cardiovasculares (DCV) no futuro (Freedman et al., 2007), sendo a DCV a principal causa de mortalidade global (ADIPOSITY, 2011), respondendo por 17,5 milhões de mortes em 2005 (ORGANIZATION, 2009), e está projetada para aumentar para 23,6 milhões de mortes até 2030 (Mozaffarian et al., 2016). Vários fatores de risco de DCV adultos bem estabelecidos foram identificados durante a infância. Estes incluem, mas não estão necessariamente limitados a pressão arterial elevada (PA), perfil lipídico pobre, intolerância à glicose e síndrome metabólica (CROWLEY; KHOURY; URBINA; IPPISCH *et al.*, 2011).

Obesidade e hipertensão, são doenças crônicas e não transmissíveis, cuja incidência têm aumentado vertiginosamente entre as crianças e adolescentes, inversamente com relação às doenças infectocontagiosas, o que caracteriza uma importante mudança no perfil epidemiológico, estabelecendo grandes desafios nos campos da assistência e da pesquisa referentes a esse grupo etário (GOLDANI; MOSCA; PORTELA; SILVEIRA *et al.*, 2012).

A existência de um elevado número de óbitos atribuídos às doenças cardiovasculares no Brasil é proporcionada pelo surgimento de alguns fatores de risco desde a infância e pelo acréscimo de outros no decorrer da vida. Como as mudanças no cotidiano da população infantil ocorreram de forma drástica e num curto espaço de tempo, tais indivíduos também passaram a sofrer a ação de doenças relacionadas a esse novo contexto, como no caso

da hipertensão arterial e do elevado número cada vez mais crescente do sedentarismo (FERREIRA; AYDOS; COLETIVA, 2010). Apesar da alta prevalência de obesidade infantil e adolescente e DCV em adultos, estudos que examinam a relação entre obesidade infantil e DCV em adultos produziram resultados conflitantes (FORD; MOKDAD; AJANI, 2004; FREEDMAN; DIETZ; TANG; MENSAH *et al.*, 2004; LLOYD; LANGLEY-EVANS; MCMULLEN, 2012). Isso é importante, uma vez que a adiposidade adulta é um fator de risco estabelecido para o desenvolvimento de DCV em adultos (BRIDGER; HEALTH, 2009; FREEDMAN; DIETZ; TANG; MENSAH *et al.*, 2004) e há evidências que sugerem que adolescentes com sobrepeso têm 40% a 80% de chance de se tornarem adultos com sobrepeso ou obesos (PORTO; NOGUEIRA; NOGUEIRA; MOLINA *et al.*, 2016).

As DCV são as principais causas de mortes no mundo e são um grupo de distúrbios do coração e dos vasos sanguíneos, incluindo doença cardíaca coronária, doença cerebrovascular, doença cardíaca reumática e outras doenças, matando cerca de 17,9 milhões de vidas a cada ano (YANG; WANG; ZENG; GAO *et al.*, 2013; ZHOU; WANG; ZHU; CHEN *et al.*, 2016). A DCV representa um fardo pesado para o mundo devido ao seu alto custo de tratamento e extensas intervenções preventivas (KHAN; NING; WILKINS; ALLEN *et al.*, 2018; LEONG; JOSEPH; MCKEE; ANAND *et al.*, 2017).

Isso vai de encontro aos diversos estudos que têm apontado para os enormes benefícios da prática regular de ATF para a saúde em todos os aspectos, e não apenas na saúde física, mas também na saúde mental e nos aspectos cognitivos, e isso inclui não somente adultos, mas crianças e adolescentes (POITRAS; GRAY; BORGHESE; CARSON *et al.*, 2016).

Pesquisas mostram a importância da atividade física regular na adolescência como importante regulador de aspectos cognitivos, melhoras em quadros de ansiedade e depressão que cada vez têm sido mais pronunciados nessa faixa etária específica, principalmente porque pessoas com esses quadros de ansiedade e depressão, tendem a ser conseqüentemente menos ativas, o que traduz em diversos outros aspectos negativos na saúde (BIDDLE; ASARE, 2011; EISENSTEIN, 2005; SCOTT; SCHWENK; SCHWENK, 2000).

Durante a adolescência, a taxa de crescimento físico perde apenas para o primeiro ano de vida e é um dos períodos mais importantes de surtos de crescimento, onde intervenções direcionadas podem ser realizadas para melhorar a saúde geral dos indivíduos (ALAM; RAHMAN; MIA; HAQUE *et al.*, 2018). A falta de controle e intervenções nos períodos mais precoces da vida pode levar ao aumento de incidência e prevalência do sobrepeso e obesidade que podem estar associados a uma série de doenças cardiometabólicas (ALAM; RAHMAN; MIA; HAQUE *et al.*, 2018).

A pressão arterial é regulada por vários sistemas neuro-hormonais responsáveis por garantir a perfusão adequada dos tecidos e órgãos. No entanto, os principais determinantes dos valores da pressão arterial populacional são o índice de massa corporal e a composição

corporal, especificamente a obesidade visceral e as relações entre a massa corporal magra (músculos) e a quantidade de tecido adiposo (LITWIN; KUŁAGA, 2021).

O impacto do índice de massa corporal e do aumento do percentual de gordura na composição corporal altera a pressão arterial também medeia o impacto do status socioeconômico, peso ao nascer e outros fatores de risco de DCV (KIVIMÄKI; LAWLOR; SMITH; KELTIKANGAS-JÄRVINEN *et al.*, 2006).

Em estudos epidemiológicos, observou-se que o índice de massa corporal e outros marcadores de gordura ajudam a identificar crianças com pressão arterial elevada (MAXIMOVA; CHIOLERO; O'LOUGHLIN; TREMBLAY *et al.*, 2011; SHARMA; METZGER; RODD, 2018).

A obesidade na fase da adolescência é um problema de saúde global, particularmente em países de alta renda, onde mais de 20% das crianças têm obesidade (GARNETT; BAUR; JONES; HARDY, 2016; MAXIMOVA; CHIOLERO; O'LOUGHLIN; TREMBLAY *et al.*, 2011). A prevalência de obesidade grave na adolescência está aumentando pelo menos 4 vezes desde 1985 (GARNETT; BAUR; JONES; HARDY, 2016; SKINNER; RAVANBAKHT; SKELTON; PERRIN *et al.*, 2018; STEINBECK; LISTER; GOW; BAUR, 2018).

Adolescentes com obesidade podem apresentar ramificações emocionais, sociais e de saúde física, incluindo crescimento prejudicado e trajetórias de desenvolvimento (STEINBECK; LISTER; GOW; BAUR, 2018). A maioria dos adolescentes com obesidade carrega excesso de adiposidade na idade adulta colocando-os em maior risco cardiometabólico e em risco de alguns tipos de câncer (ADIPOSITO, 2011; BERGER, 2018; TIROSH; SHAI; AFEK; DUBNOV-RAZ *et al.*, 2011).

A obesidade entre crianças, adolescentes e adultos emergiu como um dos mais graves problemas de saúde pública no século XXI e é uma preocupação crescente, afetando cerca de 20% das crianças e adolescentes nos EUA (GÜNGÖR, 2014; OGDEN; FRYAR; HALES; CARROLL *et al.*, 2018; OGDEN; MARTIN; FREEDMAN; HALES, 2022). A obesidade é uma condição multifatorial e também tem sido descrita como um fenótipo de inúmeras patologias sendo uma doença complexa que resulta da interação entre herança genética, comportamento e ambiente. Uma vez acometidos pela obesidade, os indivíduos apresentam alterações metabólicas, como a resistência à insulina, pioram o quadro e desencadeiam um ciclo vicioso que leva a complicações cardiometabólicas (D'ADAMO; SANTORO; CAPRIO; CLINICS, 2009; HAN; LANCET, 2010; RODEN; SHULMAN, 2019).

Essa mesma população específica de crianças e adolescentes, que já vem despertando interesse em estudos em âmbito mundial, recomendações de prática regular de atividade física já se faz presente, sendo de no mínimo 60 minutos de atividade física moderada a vigorosa todos os dias (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

A preocupação específica com adolescentes, se dá pela crescente obesidade presente nessa etapa da vida, sendo considerada uma pandemia e levando a enormes gastos com saúde pública e conseqüentemente, ao acometimento de diversos fatores

de risco como os citados anteriormente (PEDIATRIA, 2017). O próprio Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA) realizado no Brasil, demonstra a crescente inatividade física de adolescentes, o que leva ao conseqüente aumento de fatores de risco nessa faixa etária que só tendem a crescer com o passar dos anos, principalmente com a cada vez maior exposição às tecnologias e menor tempo de lazer ativo (BLOCH; KLEIN; SZKLO; KUSCHNIR *et al.*, 2016).

Mesmo com os benefícios da prática regular de ATF na promoção da saúde estando bem estabelecidos na literatura, o número de adolescentes sedentários ainda é muito alarmante e crescente, onde estudos demonstraram que a recomendação da OMS de 60 minutos diários de atividade física não era atendida por mais de 80% dos adolescentes em mais de 100 países, sendo no Brasil, mais da metade dos estudantes também estiveram abaixo da meta estabelecida (GUTHOLD; STEVENS; RILEY; BULL, 2018; HALLAL; ANDERSEN; BULL; GUTHOLD *et al.*, 2012).

A modificação do comportamento como uma abordagem para a perda de peso pode incluir motivação para reduzir o tempo de tela e aumentar a atividade física, treinamento psicológico para realizar uma mudança nos comportamentos alimentares ou exercícios, aconselhamento familiar para apoiar as metas de perda de peso e mudanças na escola para promover a atividade física e alimentação saudável (CROCKER; YANOVSKI; CLINICS, 2009). Embora existam no mercado várias formas de medicamentos para tratar a obesidade, apenas um é aprovado para crianças com menos de 16 anos e o sucesso deste medicamento tem sido limitado com esses medicamentos e o entendimento atual é que eles só podem ser usados como adjuvantes de exercícios e intervenções nutricionais (GÜNGÖR, 2014). A intervenção com atividade física é o outro pilar do tratamento da obesidade. Uma recente revisão sistemática e meta-análise concluiu que as intervenções apenas com dieta e dieta mais exercícios resultaram em perda de peso e melhora do perfil metabólico. No entanto, observou-se que a adição de exercícios à intervenção dietética levou a maiores melhorias no colesterol HDL, glicemia de jejum e níveis de insulina em jejum (HO; GARNETT; BAUR; BURROWS *et al.*, 2013).

E nesse sentido, desde o ano de 2020, esse quadro têm-se agravado com a pandemia mundial de COVID-19 que assolou todas as pessoas, em que a medida de isolamento social se tornou um importante mecanismo para contenção e disseminação do vírus, levando ainda a um maior aumento de comportamento sedentário por todas as pessoas, e em especial aos adolescentes, que se viram impossibilitados de frequentar as escolas e mesmo praticar suas atividades de lazer, mesmo que poucas.

Portanto, o acesso e utilização exacerbado das tecnologias digitais que já se pronunciava como um importante fator de risco para o aumento do comportamento sedentário de adolescentes, foi agravado com o advento dessa atual pandemia de COVID-19, aumentando ainda mais a preocupação de todos os problemas que a prática insuficiente de atividade física traz consigo, entre eles, a hipertensão arterial sistêmica.

## REFERÊNCIAS

- ADIPOSIY, J. C. J. N. E. J. M. Adult Adiposity, and Cardiovascular Risk Factors N Engl J Med 2011 365 (20) 1876-85 <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1010112> Juonala M, Magnussen CG, Berenson GS, Venn A, Burns TL, Sabin MA, et al. Childhood Adiposity, Adult Adiposity, and Cardiovascular Risk Factors. 365, n. 20, p. 1876-1885, 2011.
- ALAM, S. S.; RAHMAN, N.; MIA, A.; HAQUE, M. *et al.* Dietary diversity and nutritional status of adolescent girls in selected urban slum of Dhaka City in Bangladesh. 5, p. 1-5, 2018.
- ARÉVALO, A. P.; NAVARRO, F. R. J. A. a. d. p. The impact of obesity on specific airway resistance and conductance among schoolchildren. 116, n. 2, p. e227-e233, 2018.
- BERGER, N. A. J. O. Young adult cancer: influence of the obesity pandemic. 26, n. 4, p. 641-650, 2018.
- BIDDLE, S. J.; ASARE, M. J. B. j. o. s. m. Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. 45, n. 11, p. 886-895, 2011.
- BLOCH, K. V.; KLEIN, C. H.; SZKLO, M.; KUSCHNIR, M. C. C. *et al.* ERICA: prevalências de hipertensão arterial e obesidade em adolescentes brasileiros. 50, p. 9s, 2016.
- BRIDGER, T. J. P.; HEALTH, c. Childhood obesity and cardiovascular disease. 14, n. 3, p. 177-182, 2009.
- BULL, F. C.; AL-ANSARI, S. S.; BIDDLE, S.; BORODULIN, K. *et al.* World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. 54, n. 24, p. 1451-1462, 2020.
- CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. J. P. h. r. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. 100, n. 2, p. 126, 1985.
- CROCKER, M. K.; YANOVSKI, J. A. J. E.; CLINICS, M. Pediatric obesity: etiology and treatment. 38, n. 3, p. 525-548, 2009.
- CROWLEY, D. I.; KHOURY, P. R.; URBINA, E. M.; IPPISCH, H. M. *et al.* Cardiovascular impact of the pediatric obesity epidemic: higher left ventricular mass is related to higher body mass index. 158, n. 5, p. 709-714. e701, 2011.
- D'ADAMO, E.; SANTORO, N.; CAPRIO, S. J. E.; CLINICS, M. Metabolic syndrome in pediatrics: old concepts revised, new concepts discussed. 38, n. 3, p. 549-563, 2009.
- DUMITH, S. C.; GIGANTE, D. P.; DOMINGUES, M. R.; HALLAL, P. C. *et al.* A longitudinal evaluation of physical activity in Brazilian adolescents: tracking, change and predictors. 24, n. 1, p. 58-71, 2012.
- EISENSTEIN, E. J. A. e. s. Adolescência: definições, conceitos e critérios. 2, n. 2, p. 6-7, 2005.
- FERREIRA, J. S.; AYDOS, R. D. J. C.; COLETIVA, s. Prevalence of hypertension among obese children and adolescents. 15, n. 1, p. 97-104, 2010.
- FORD, E. S.; MOKDAD, A. H.; AJANI, U. A. J. P. Trends in risk factors for cardiovascular disease among children and adolescents in the United States. 114, n. 6, p. 1534-1544, 2004.

FREEDMAN, D.; DIETZ, W.; TANG, R.; MENSAH, G. *et al.* The relation of obesity throughout life to carotid intima-media thickness in adulthood: the Bogalusa Heart Study. 28, n. 1, p. 159-166, 2004.

GARBER, C. E.; BLISSMER, B.; DESCHENES, M. R.; FRANKLIN, B. A. *et al.* American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. 43, n. 7, p. 1334-1359, 2011.

GARNETT, S. P.; BAUR, L. A.; JONES, A. M.; HARDY, L. L. J. P. o. Trends in the prevalence of morbid and severe obesity in Australian children aged 7-15 years, 1985-2012. 11, n. 5, p. e0154879, 2016.

GOLDANI, M. Z.; MOSCA, P. R. F.; PORTELA, A. K.; SILVEIRA, P. P. *et al.* O impacto da transição demográfica-epidemiológica na saúde da criança e do adolescente do Brasil. 32, n. 1, 2012.

GÜNGÖR, N. K. J. J. o. c. r. i. p. e. Overweight and obesity in children and adolescents. 6, n. 3, p. 129, 2014.

GUTHOLD, R.; STEVENS, G. A.; RILEY, L. M.; BULL, F. C. J. T. I. g. h. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. 6, n. 10, p. e1077-e1086, 2018.

HAGAN, J. F.; SHAW, J.; DUNCAN, P. **Bright futures**. American Academy of Pediatrics Itasca, IL, 2017. 1610020235.

HALLAL, P. C.; ANDERSEN, L. B.; BULL, F. C.; GUTHOLD, R. *et al.* Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. 380, n. 9838, p. 247-257, 2012.

HAN, J. J. C. o. p.; LANCET, c. Lawlor D a, Kimm SYS. 375, n. 9727, p. 1737-1748, 2010.

HO, M.; GARNETT, S. P.; BAUR, L. A.; BURROWS, T. *et al.* Impact of dietary and exercise interventions on weight change and metabolic outcomes in obese children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. 167, n. 8, p. 759-768, 2013.

KHAN, S. S.; NING, H.; WILKINS, J. T.; ALLEN, N. *et al.* Association of body mass index with lifetime risk of cardiovascular disease and compression of morbidity. 3, n. 4, p. 280-287, 2018.

KIVIMÄKI, M.; LAWLOR, D. A.; SMITH, G. D.; KELTIKANGAS-JÄRVINEN, L. *et al.* Early socioeconomic position and blood pressure in childhood and adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. 47, n. 1, p. 39-44, 2006.

KOHL 3RD, H. W.; CRAIG, C. L.; LAMBERT, E. V.; INOUE, S. *et al.* The pandemic of physical inactivity: global action for public health. 380, n. 9838, p. 294-305, 2012.

LEE, I.-M.; SHIROMA, E. J.; LOBELO, F.; PUSKA, P. *et al.* Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. 380, n. 9838, p. 219-229, 2012.

LEONG, D. P.; JOSEPH, P. G.; MCKEE, M.; ANAND, S. S. *et al.* Reducing the global burden of cardiovascular disease, part 2: prevention and treatment of cardiovascular disease. 121, n. 6, p. 695-710, 2017.

- LEWIS, M.; WOLKMAN, F. R. **Aspectos clínicos do desenvolvimento na infância e adolescência**. 1993. 0812112180.
- LITWIN, M.; KUŁAGA, Z. J. P. N. Obesity, metabolic syndrome, and primary hypertension. 36, p. 825-837, 2021.
- LLOYD, L.; LANGLEY-EVANS, S.; MCMULLEN, S. J. I. j. o. o. Childhood obesity and risk of the adult metabolic syndrome: a systematic review. 36, n. 1, p. 1-11, 2012.
- MAXIMOVA, K.; CHIOLERO, A.; O'LOUGHLIN, J.; TREMBLAY, A. *et al.* Ability of different adiposity indicators to identify children with elevated blood pressure. 29, n. 11, p. 2075-2083, 2011.
- MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício**. Wolters Kluwer Health, 2015. 8416353107.
- NAHAS, M. V. J. L. M. Atividade física, saúde e qualidade de vida. 7, p. 278, 2017.
- OGDEN, C. L.; FRYAR, C. D.; HALES, C. M.; CARROLL, M. D. *et al.* Differences in obesity prevalence by demographics and urbanization in US children and adolescents, 2013-2016. 319, n. 23, p. 2410-2418, 2018.
- OGDEN, C. L.; MARTIN, C. B.; FREEDMAN, D. S.; HALES, C. M. J. P. Trends in obesity disparities during childhood. 150, n. 2, 2022.
- ORGANIZATION, W. H. **Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks**. World Health Organization, 2009. 9241563877.
- ORGANIZATION, W. H. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: web annex: evidence profiles. 2020.
- PEDIATRIA, S. B. d. Manual de Orientação: promoção da atividade física na infância e adolescência. : SBP Rio de Janeiro 2017.
- POITRAS, V. J.; GRAY, C. E.; BORGHESE, M. M.; CARSON, V. *et al.* Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. 41, n. 6, p. S197-S239, 2016.
- PORTO, L. G. G.; NOGUEIRA, R. M.; NOGUEIRA, E. C.; MOLINA, G. E. *et al.* Agreement between BMI and body fat obesity definitions in a physically active population. 60, p. 515-525, 2016.
- PRATT, M.; NORRIS, J.; LOBELO, F.; ROUX, L. *et al.* The cost of physical inactivity: moving into the 21st century. 48, n. 3, p. 171-173, 2014.
- RODEN, M.; SHULMAN, G. I. J. N. The integrative biology of type 2 diabetes. 576, n. 7785, p. 51-60, 2019.
- ROPKE, L. M.; SOUZA, A. G.; DE MAGALHÃES BERTOZ, A. P.; ADRIAZOLA, M. M. *et al.* Efeito da atividade física na qualidade do sono e qualidade de vida: revisão sistematizada. 6, n. 12, 2017.

SALLIS, J. F.; ADLAKHA, D.; OYEYEMI, A.; SALVO, D. J. J. o. S. *et al.* An international physical activity and public health research agenda to inform coronavirus disease-2019 policies and practices. 9, n. 4, p. 328, 2020.

SAÚDE, B. M. d. S. S. d. A. P. à. S. D. d. P. d. S. J. B. M. d. Guia de atividade física para a população brasileira: recomendações para gestores e profissionais de saúde. 2021.

SCHOEN-FERREIRA, T. H.; AZNAR-FARIAS, M.; SILVARES, E. F. d. M. J. P. T. e. P. Adolescência através dos séculos. 26, p. 227-234, 2010.

SCOTT, P.; SCHWENK, T.; SCHWENK, T. J. S. M. Physical activity and mental health: current concepts. 29, n. 3, p. 167-180, 2000.

SHARMA, A. K.; METZGER, D. L.; RODD, C. J. J. J. p. Prevalence and severity of high blood pressure among children based on the 2017 American Academy of Pediatrics Guidelines. 172, n. 6, p. 557-565, 2018.

SKINNER, A. C.; RAVANBAKHT, S. N.; SKELTON, J. A.; PERRIN, E. M. *et al.* Prevalence of obesity and severe obesity in US children, 1999–2016. 141, n. 3, 2018.

STEINBECK, K. S.; LISTER, N. B.; GOW, M. L.; BAUR, L. A. J. N. R. E. Treatment of adolescent obesity. 14, n. 6, p. 331-344, 2018.

TANNER, J. M. J. N. r. Growth and maturation during adolescence. 39, n. 2, p. 43-55, 1981.

TIROSH, A.; SHAI, I.; AFEK, A.; DUBNOV-RAZ, G. *et al.* Adolescent BMI trajectory and risk of diabetes versus coronary disease. 364, n. 14, p. 1315-1325, 2011.

VÄISTÖ, J.; HAAPALA, E. A.; VIITASALO, A.; SCHNURR, T. M. *et al.* Longitudinal associations of physical activity and sedentary time with cardiometabolic risk factors in children. 29, n. 1, p. 113-123, 2019.

WARBURTON, D. E.; BREDIN, S. S. J. C. o. i. c. Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. 32, n. 5, p. 541-556, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, t. **Global recommendations on physical activity for health.** World Health Organization, 2010. 9241599979.

YANG, G.; WANG, Y.; ZENG, Y.; GAO, G. F. *et al.* Rapid health transition in China, 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. 381, n. 9882, p. 1987-2015, 2013.

ZHOU, M.; WANG, H.; ZHU, J.; CHEN, W. *et al.* Cause-specific mortality for 240 causes in China during 1990–2013: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. 387, n. 10015, p. 251-272, 2016.