

DEFINIÇÕES E CLASSIFICAÇÃO DA ADOLESCÊNCIA

Data de aceite: 01/09/2023

Manuely Estefanny Vieira Pereira

Membro do Laboratório de Adaptações Cardiorrenais ao Exercício Físico, Universidade Federal do Maranhão - Campus V, Pinheiro – MA

Nathaniel Gomes Oliveira

Membro do Laboratório de Adaptações Cardiorrenais ao Exercício Físico, Universidade Federal do Maranhão - Campus V, Pinheiro – MA

Paulo Ricardo Ferreira Ribeiro

Membro do Laboratório de Adaptações Cardiorrenais ao Exercício Físico, Universidade Federal do Maranhão - Campus V, Pinheiro – MA

Thais Marcelle Campos da Silva

Membro do Laboratório de Adaptações Cardiorrenais ao Exercício Físico, Universidade Federal do Maranhão - Campus V, Pinheiro – MA

Carlos José Moraes Dias

Membro do Laboratório de Adaptações Cardiorrenais ao Exercício Físico, Universidade Federal do Maranhão - Campus V, Pinheiro – MA
Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal do Maranhão (PPGEF/UFMA), São Luís, MA

DEFINIÇÃO, FISIOLÓGIA E CLASSIFICAÇÃO DA ADOLESCÊNCIA

A adolescência é o período de mudança entre a infância e a idade adulta, caracterizada por alterações físicas, psicológicas e sociais significativas. É um período crítico de desenvolvimento humano, marcado por transformações hormonais, crescimento acelerado e maturação sexual (ARENA, 2017). Neste capítulo, discutiremos a fisiologia da adolescência, abordando sua definição, as principais mudanças fisiológicas que ocorrem nesse período e como a adolescência pode ser classificada. Todas as informações apresentadas serão fundamentadas em pesquisas científicas relacionadas ao tópico, com o objetivo de fornecer uma visão abrangente e embasada sobre o tema.

DEFINIÇÃO DA ADOLESCÊNCIA

A adolescência é uma fase do desenvolvimento humano que ocorre após

a infância e antes da idade adulta. Não existe um consenso universal sobre a faixa etária exata que engloba a adolescência, pois isso varia de acordo com fatores culturais, sociais e individuais (AVEZANI; GALINDO; DA SILVA, 2022). No Brasil, o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) intitulou os indivíduos entre 12 e 18 anos como adolescentes, exceto nas condições que permitem só aos 21 anos (FERREIRA, 2022). Entretanto, a Organização Mundial da Saúde (OMS) define a adolescência como o período entre 10 e 19 anos de idade. Essa definição é amplamente aceita e utilizada como referência em muitos estudos e políticas relacionadas à saúde dos adolescentes.

É importante ressaltar que o ritmo de desenvolvimento e a duração da adolescência podem variar entre os indivíduos. Algumas pessoas podem passar pela adolescência mais cedo ou mais tarde do que outras, e a transição para a idade adulta pode ser gradual e contínua ao invés de um evento pontual.

MATURAÇÃO SEXUAL E CARACTERÍSTICAS SEXUAIS SECUNDÁRIAS

Durante a adolescência, ocorrem grandes mudanças na maturação sexual e no desenvolvimento das características sexuais secundárias (LOURENÇO, 2010). Em meninas, os primeiros sinais de maturação sexual incluem o aparecimento do broto mamário, o crescimento de pelos pubianos, o aumento da gordura corporal.

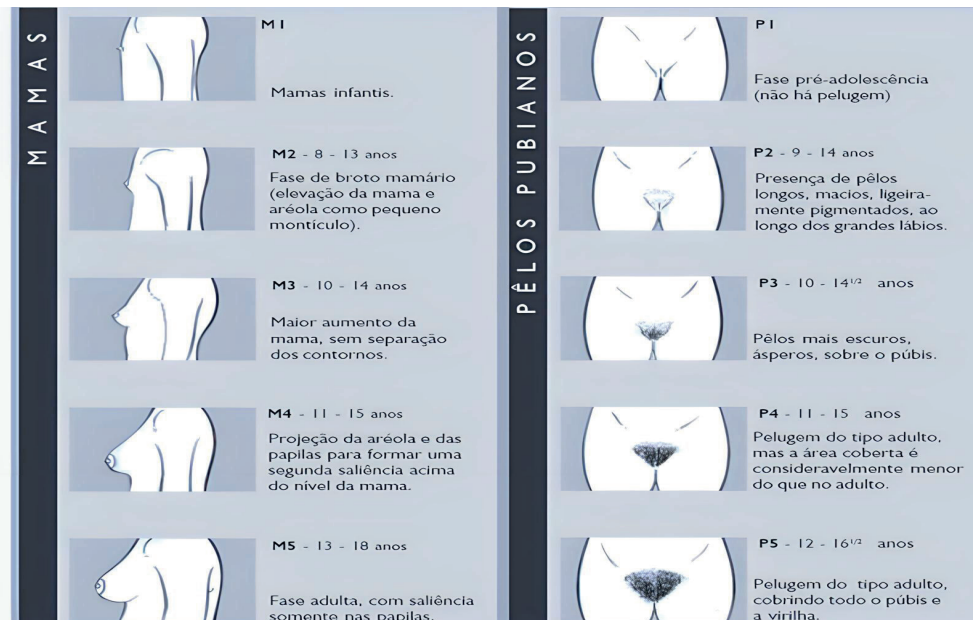


Figura 1 - Desenvolvimento Puberal Feminino

Fonte: Saúde do Adolescente: competências e habilidades (2008).

O início da menstruação e em casos de menarca precoce a um pico de estatura mas quando adultas se tornam-se baixas em comparação com as que tiveram um amadurecimento tardio, em meninos, os primeiros sinais incluem o aumento dos testículos, o crescimento de pelos faciais, o crescimento muscular e o aumento da produção de esperma, além disso alguns estudos sugerem que a massa corporal também é uma alteração considerável dos parâmetros físicos do corpo (HE et al. 2017).

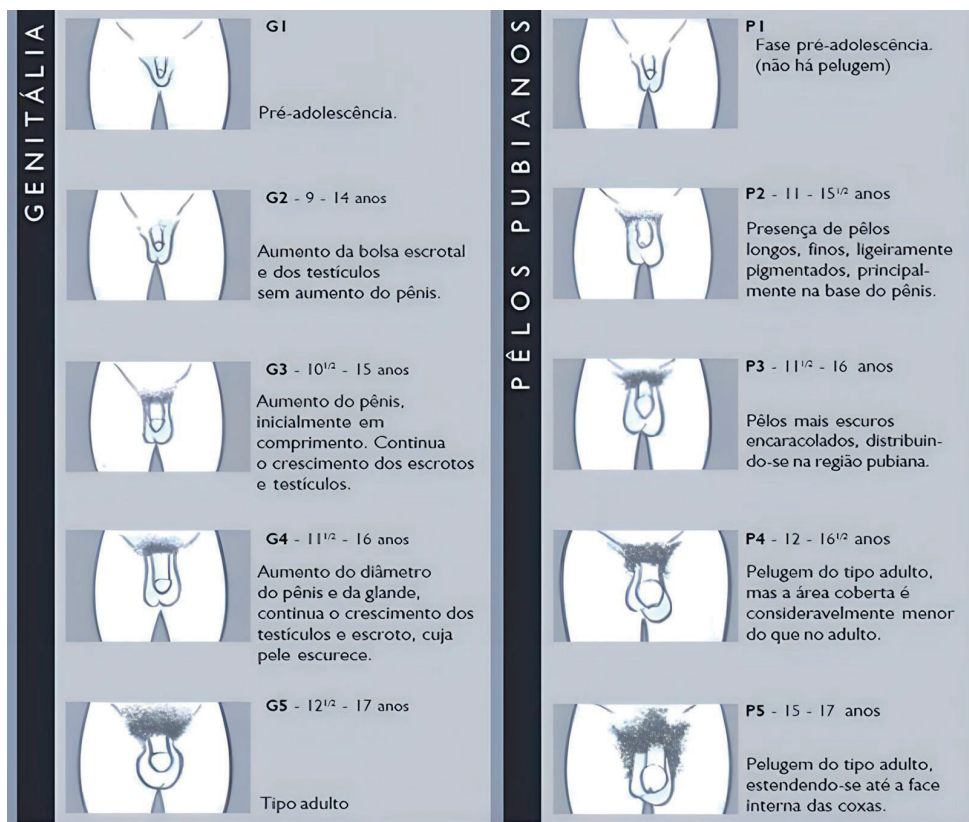


Figura 2 - Desenvolvimento Puberal Masculino

Fonte: Saúde do Adolescente: competências e habilidades (2008).

Essas são características da puberdade que tem início aos 8/9 anos e se encerra aos 13/14 anos, lembrando que a puberdade não é sinônimo de adolescência, ela é um componente dela e apesar de alguns artigos adotarem a idade cronológica como um único modo de definir o período da adolescência ela não se constitui como uma avaliação adequada (JESUÍNO, 2022). É habitual que jovens de diferentes grupos etários se encontrem no mesmo período de desenvolvimento (BITTAR, 2020). Daí, a necessidade da utilização de critérios de maturidade fisiológica para o acompanhamento do desenvolvimento puberal,

resumindo considera-se que a puberdade é caracterizada, pelos subseqüentes episódios: desenvolvimento dos órgãos e sistemas, alteração da forma e composição corporal, crescimento esquelético linear, desenvolvimento das gônadas e dos caracteres sexuais secundárias (LOURENÇO, 2010)

Essas mudanças são desencadeadas pelo aumento da produção de hormônios sexuais, como o estrogênio nas meninas e a testosterona nos meninos. A ação desses hormônios é coordenada pelo eixo hipotálamo-hipófise-gonadal, que regula a produção hormonal e o desenvolvimento das características sexuais secundárias (BOHLEN, 2019).

CLASSIFICAÇÃO DA ADOLESCÊNCIA

A adolescência pode ser classificada em diferentes estágios ou fases, dependendo dos critérios utilizados. Uma das classificações mais comuns é a proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que divide a adolescência em três fases:

Adolescência Inicial (10-14 anos): Também conhecida como pré-adolescência, é o estágio em que as mudanças físicas da puberdade começam a ocorrer. As características sexuais secundárias começam a se desenvolver e as primeiras alterações hormonais ocorrem.

Adolescência Média (15-17 anos): Nessa fase, as mudanças físicas da puberdade estão mais avançadas. O crescimento acelerado e as mudanças hormonais são mais evidentes. Os jovens estão passando por um período de maior independência e desenvolvimento da identidade.

Adolescência Tardia (18-19 anos): É o estágio final da adolescência, em que as mudanças físicas geralmente se estabilizam e a maturidade sexual é alcançada. Os jovens estão se preparando para a transição para a idade adulta, tomando decisões sobre educação, carreira e relacionamentos. É importante ressaltar que essas faixas etárias são apenas orientações gerais e que o desenvolvimento e a maturação podem variar entre indivíduos.

Atualmente alguns autores também tem considerado períodos que variam entre 10 a 24 anos (SAWYER et al., 2018).

DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA REPRODUTOR

O período da adolescência é essencial na vida humana, no qual ocorrem mudanças relevantes no sistema reprodutor, preparando o indivíduo para a função reprodutiva adulta. Essas modificações envolvem uma série de eventos complexos e coordenados, regulados especialmente por hormônios, que afetam tanto o desenvolvimento físico quanto o psicossocial dos adolescentes (PATTON et al. 2016).

Durante a puberdade, no desenvolvimento do sistema reprodutor, ocorrem diversas transformações. O eixo hipotálamo-hipófise-gonadal executa um papel fundamental

nesse processo, com a liberação do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) pelo hipotálamo, promovendo a secreção de hormônios gonadotróficos pela glândula pituitária. Esses hormônios, por sua vez, estimulam os testículos nos meninos a produzir testosterona e os ovários nas meninas a produzir estrogênio e progesterona (MARSHALL, 1969).

As transformações físicas e hormonais observadas durante a puberdade incluem o amadurecimento dos órgãos reprodutivos, o desenvolvimento das características sexuais secundárias, como o crescimento dos seios nas meninas e o desenvolvimento de pelos pubianos em ambos os sexos, o início da produção de espermatozoides nos meninos e o surgimento da menstruação nas meninas (ONG, K. K. et al 2016)

Além da regulação hormonal, diversos fatores podem influenciar o desenvolvimento do sistema reprodutor em adolescentes. Esses fatores incluem fatores genéticos, nutrição, atividade física, estresse psicossocial, exposição a substâncias químicas ambientais e o uso de contraceptivos hormonais. Estudos têm apontado que esses fatores podem afetar o início da puberdade, a frequência do ciclo menstrual e a saúde reprodutiva geral dos adolescentes (SVANEMYR et al. 2015).

O entendimento do desenvolvimento e da regulação do sistema reprodutor em adolescentes é primordial para proporcionar intervenções adequadas em caso de distúrbios ou problemas de saúde reprodutiva. Intervenções englobam educação sexual abrangente, orientação sobre métodos contraceptivos, detecção precoce de doenças sexualmente transmissíveis, tratamento de distúrbios menstruais e suporte psicossocial. A promoção da saúde sexual e reprodutiva adequada durante a adolescência tem um impacto significativo no bem-estar e na qualidade de vida ao longo da vida adulta (DIAS et al, 2014).

MUDANÇAS HORMONAIS E REGULAÇÃO ENDÓCRINA

Durante a adolescência, há uma complexa interação de hormônios e alterações na regulação endócrina. Além dos hormônios sexuais, como o estrogênio, a progesterona e a testosterona, outros hormônios desempenham papéis cruciais, como o hormônio do crescimento (GH), e o hormônio tireoestimulante, tem mais o hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) do hipotálamo que estimula a secreção do hormônio luteinizante (LH) e do hormônio folículo-estimulante (FSH) pela hipófise anterior, que geram o resultado de ovulação e a menstruação normais.

Esses hormônios são secretados em pulsos e coordenam o desenvolvimento e a maturação sexual, o crescimento físico, a regulação da temperatura corporal, o metabolismo (HERTING et al. 2016), a regulação do sono e outras funções fisiológicas.

MUDANÇAS NO SISTEMA CARDIOVASCULAR

Durante a adolescência, sucedem mudanças significativas no sistema cardiovascular,

compreendendo alterações na estrutura e função do coração, nos vasos sanguíneos e no sistema de controle cardiovascular. Essas mudanças são fundamentais para a transição de um organismo em crescimento para um adulto saudável. No entanto, desequilíbrios nesse processo podem contribuir para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares mais tarde na vida conforme o estudo de Twing et al. (2016). Portanto, compreender as mudanças que ocorrem no sistema cardiovascular durante a adolescência é fundamental para promover a saúde cardiovascular a longo prazo (HANG et al. 2019). Outro aspecto a ser analisado nessa fase, é o aumento do tamanho e massa do coração, principalmente devido ao crescimento do ventrículo esquerdo. Estudos recentes sugerem que essas mudanças estruturais estão relacionadas a adaptações hemodinâmicas (STOUT et al. 2018) como o aumento do débito cardíaco, que acompanham o crescimento corporal. Além disso, mudanças na geometria cardíaca, como o aumento da espessura do ventrículo esquerdo, estão associadas ao aumento da pressão arterial durante a adolescência.

MUDANÇAS NOS VASOS SANGUÍNEOS

Os vasos sanguíneos sofrem alterações estruturais, incluindo remodelamento vascular e aumento da espessura da parede arterial. Em consonância disso, Prisby et al. (2017), fala que as mudanças são mediadas, em parte, pelas alterações nos níveis hormonais, como o aumento da produção de hormônios sexuais. Além disso, fatores de risco cardiovascular, como tabagismo, obesidade e dieta inadequada, podem influenciar negativamente o desenvolvimento vascular durante a adolescência, aumentando o risco de doenças cardiovasculares na vida adulta (ANDERSSON et al. 2018). Nesse sentido, também ocorrem modificações no sistema de controle cardiovascular, incluindo alterações na regulação neural e hormonal. Em conformidade disso, também foi percebido que há um aumento na atividade simpática e uma diminuição na atividade parassimpática, resultando em maior resposta pressórica ao estresse físico e emocional. Além disso, hormônios como a angiotensina II e a aldosterona desempenham um papel importante na regulação da pressão arterial e da retenção de líquidos durante a adolescência.

CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO ÓSSEO

Durante a adolescência, ocorre um rápido crescimento e desenvolvimento ósseo. Os ossos crescem em comprimento e espessura, resultando em um aumento significativo na estatura, é o período em que o índice de formação óssea supera a de reabsorção, favorecendo o incremento óssea, acontece que também a um aumento na remodelação óssea entre os 10 a 20 anos, quando os adolescentes crescem 40% de massa óssea e mantém, até a fase tardia, cerca de 92% de sua massa óssea final (CIENTÍFICO; BERMUDEZ, 2017). O crescimento ósseo na puberdade é influenciado por inúmeros fatores, incluindo hormônios, nutrição, atividade física e fatores genéticos (SILVA, 2003).

Durante a puberdade, observa-se uma amplificação na produção de hormônios sexuais, como estrogênio e testosterona, que desempenham um papel fundamental na regulação do crescimento ósseo. Esses hormônios estimulam a proliferação de células ósseas e proporcionam a maturação dos ossos, resultando em um aumento na altura e na densidade mineral óssea (COUTINHO, 2011).

Além dos hormônios, a nutrição desempenha um papel essencial no crescimento e desenvolvimento ósseo na adolescência (NORRIS et al. 2022). A ingestão apropriada de nutrientes, como cálcio, vitamina D, fósforo e proteínas, é fundamental para a formação e manutenção dos ossos. Estudos têm evidenciado que a deficiência desses nutrientes durante a adolescência pode levar a um desenvolvimento ósseo comprometido e ampliar o risco de osteoporose na vida adulta (EISENSTEIN, 2000).

Ademais, a atividade física também exerce um impacto significativo no crescimento ósseo durante a adolescência. Exercícios que envolvem carregar o peso corporal ou a aplicação de forças de impacto estimulam a formação óssea (JANZ et al. 2023) e fortalecem a estrutura esquelética. A falta de atividade física adequada pode resultar em menor densidade mineral óssea e comprometer a saúde óssea na idade adulta.

FATORES ENDÓGENOS E EXÓGENOS

A diferentes aspectos endógenos e exógenos que influenciam o desenvolvimento humano e sua importância é ressaltada de acordo com diferentes estudiosos. O desenvolvimento de crianças e adolescentes são determinadas por atuações biológicas, psicológicas e sociais. Os fatores biológicos englobam a genética, a exposição pré-natal a agentes teratogênicos, doenças pós-nascimento, exposição a substâncias prejudiciais e maturação. Este último não está associado apenas a mudanças físicas de tamanho, proporções corporais e força, mas também a influências hormonais. (FRÍAS et al. 2010)

A massa óssea atinge cerca de 90% do seu valor máximo no final da segunda década de vida. Durante os dois anos de maior velocidade de crescimento, ocorre a acumulação de aproximadamente um quarto da massa óssea adulta. Esse processo é influenciado por fatores endógenos e exógenos (ALVES, 2008).

No que diz respeito aos fatores internos, a etnia, a hereditariedade e os hormônios anabólicos relacionados à puberdade, como o hormônio do crescimento (GH), o fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (IGF-1) e os hormônios sexuais esteróides, têm uma influência significativa. Além disso, marcadores de remodelação óssea também estão envolvidos nesse processo. A presença de receptores de leptina no tecido ósseo sugere a participação desse hormônio na regulação esquelética (ALVES, 2008).

Quanto aos fatores exógenos, o exercício físico e a nutrição, incluindo o consumo adequado de cálcio na dieta, são aspectos relevantes. Durante a prática de exercícios físicos, a contração dos músculos estimula a atividade dos osteoblastos na área óssea

próxima aos pontos de inserção muscular, levando a um aumento na mineralização dos ossos. Por outro lado, a falta de contração muscular em situações de imobilização, como paraplegia e fraturas, assim como a ausência da força gravitacional, como em viagens espaciais, pode resultar em uma considerável redução da densidade óssea (ALVES, 2008).

Os estímulos de carga proporcionados pelo exercício físico contribuem para o aumento da densidade mineral óssea, independentemente do gênero e da idade dos indivíduos. No entanto, a prática de exercícios físicos realizada próximo ao pico máximo de velocidade de crescimento, no início da puberdade, demonstra ser mais efetiva na promoção do acréscimo de massa óssea. Os efeitos osteogênicos dos exercícios também dependem da intensidade da carga e da frequência de aplicação, resultando em aumento da massa óssea quando esses estímulos são repetidos (ALVES, 2008).

REFERÊNCIAS

ALVES, Crésio; LIMA, Renata Villas Boas. Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 26, p. 383-391, 2008.

ANDERSSON, Carlota; VASAN, Ramachandran S. Epidemiologia da doença cardiovascular em indivíduos jovens. **Nature Reviews Cardiology**, v. 15, n. 4, p. 230-240, 2018.

ARENA, Simone Sagres. **Crescimento e desenvolvimento com qualidade de vida**. Phorte Editora LTDA, 2017.

AVEZANI, Amanda Carolina Franciscatto; GALINDO, Tabata; DA SILVA, Bruno Pereira. SABERES E PRÁTICAS DA ENFERMAGEM NA ADOLESCÊNCIA. **Enfermagem em saúde mental**, p. 90.1ª ed. Curitiba: Appris, 2022.

BARONIO, Federico; BATISTA, Fátima. Saúde e desenvolvimento ósseo em crianças e adolescentes. **Frontiers in Endocrinology**, v. 13, 2022.

BITTAR, Carime; SOARES, Amanda. Medição e comportamento alimentar na adolescência. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 28, pág. 291-308, 2020.

BOHLEN, Tabata Mariz. **DEPARTAMENTO DE ANATOMIA**. 2019. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

CAMPOS, Lúcia et al. Osteoporose na infância e na adolescência. **Jornal de pediatria**, v. 79, p. 481-488, 2003.

CIENTÍFICO, Conselho; BERMUDEZ, Beatriz Elizabeth Bagatin Veleda. **Como otimizar a ingestão de cálcio e o ganho de massa óssea em adolescentes**, Nº 5, Julho de 2017.

COUTINHO, Maria de Fátima Goulart. Crescimento e desenvolvimento na adolescência. **Revista de pediatria SOPERJ**, v. 12, n. 1, p. 28-34, 2011.

DIAS, A. B.; ALMEIDA, N. M. G.; CAMPOS, M. O.; MERIGHI, M. A. B. Intervenções em saúde reprodutiva na adolescência: uma revisão integrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 27, n. 6, p. 570-577, 2014.

EISENSTEIN, Evelyn et al. Nutrição na adolescência. **Jornal de pediatria**, v. 76, n. 3, p. 263-274, 2000.

FERREIRA, Luiz Antonio Miguel. **O Estatuto da Criança e do Adolescente e o professor: reflexos na sua formação e atuação**. Cortez Editora, 2022.

FRÍAS, Yiliam Enriquez; CHÁVEZ, Gionis Raúl Barrero; ALIAGA, Francisco Núñez. Factores endógenos y exógenos que potencian la fuerza explosiva en los lanzamientos. **Olimpia: Publicación científica de la facultad de cultura física de la Universidad de Granma**, v. 7, n. 26, p. 210-220, 2010.

HE, Fang et al. A relação entre obesidade e composições corporais em relação ao momento da puberdade em adolescentes de Chongqing: um estudo transversal. **BMC Public Health**, v. 17, n. 1, pág. 1-7, 2017.

Herting, Megan M, and Elizabeth R Sowell. "Puberty and structural brain development in humans." **Frontiers in neuroendocrinology** vol. 44 (2017): 122-137. doi:10.1016/j.yfrne.2016.12.003

JANZ, Kathleen F. e outros. Trajetórias de atividade física objetivamente medidas predizem a força óssea de adolescentes: Iowa Bone Development Study. **Revista Britânica de Medicina do Esporte**, v. 48, n. 13, p. 1032-1036, 2014.

JESUÍNO, S. dos S.; QUINTILIO, M. S. V. **O papel do farmacêutico no uso da leuprolida para o bloqueio da puberdade**. Revista Coleta Científica, Brasil, Brasília, v. 6, n. 11, p. 97-107, 2022. DOI: 10.5281/zenodo.7094770. Disponível em: <http://portalcoleta.com.br/index.php/rcc/article/view/121>. Acesso em: 10 maio. 2023.

LOURENÇO, Benito; QUEIROZ, Lígia Bruni. Crescimento e desenvolvimento puberal na adolescência. **Revista de Medicina**, v. 89, n. 2, p. 70-75, 2010.

MARSHALL, W. A.; TANNER, J. M. Variações no padrão de alterações puberais em meninas. **Arquivos de Doenças na Infância**, v. 44, p. 291-303, 1969.

NORRIS, Shane A. et al. Nutrição no crescimento e desenvolvimento do adolescente. **The Lancet**, v. 399, n. 10320, p. 172-184, 2022.

ONG, K. K.; DUNGER, D. B. Precocious puberty, type 2 diabetes, and risk of polycystic ovary syndrome. **PLoS Medicine**, v. 13, n. 7, e1002109, 2016.

PRISBY, Rhonda D. Influências mecânicas, hormonais e metabólicas nos vasos sanguíneos, fluxo sanguíneo e osso. **Revista de endocrinologia**, v. 235, n. 3, p. R77, 2017.

SILVA, Carla Cristiane da; TEIXEIRA, Altamir Santos; GOLDBERG, Tamara Beres Lederer. O esporte e suas implicações na saúde óssea de atletas adolescentes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, p. 426-432, 2003.

STOUT, Karen K. et al. 2018 AHA/ACC guideline for the management of adults with congenital heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. **Revista do Colégio Americano de Cardiologia**, v. 73, n. 12, p. e81-e192, 2019.

SVANEMYR, Joar et al. Criando um ambiente propício para a saúde sexual e reprodutiva de adolescentes: uma estrutura e abordagens promissoras. **Revista de saúde do adolescente**, v. 56, n. 1, pág. S7-S14, 2015.

TWIG, Gilad et al. Índice de massa corporal em 2,3 milhões de adolescentes e morte cardiovascular na vida adulta. **Revista New England de Medicina**, v. 374, n. 25, p. 2430-2440, 2016.

ZHANG, Xiancheng; HANEISHI, Hideaki; LIU, Hao. Modelagem multiescala do sistema cardiovascular para bebês, crianças e adolescentes: Alterações relacionadas à idade nos parâmetros cardiovasculares e hemodinâmica. **Computadores em biologia e medicina**, v. 108, p. 200-212, 2019.