

Composição corporal e prevenção da osteoporose – Revisão integrativa**Body composition and osteoporosis prevention - Integrative review**

DOI:10.34117/bjdv6n7-273

Recebimento dos originais: 13/06/2020

Aceitação para publicação: 13/07/2020

Alfania Maria Carvalho

Médica Pediatra e Radiologista

Instituição: Universidade Estadual do Ceará

Endereço: Av Silas Munguba, 1700

E-mail: alfaniacarvalho@gmail.com

Cybelle Façanha Barreto Medeiros Linard

Doutora Ciências Farmacêuticas

Instituição: Universidade Estadual do Ceará; Centro Universitário Estácio do Ceará; Faculdade Maurício de Nassau

Endereço: Av Silas Munguba, 1700

E-mail: cybellelinard@yahoo.com.br

Antonia Maria de Carvalho

Médica Anestesiologista - Maternidade Escola Assis Chateaubriand (UFC)

Instituição: Universidade Federal do Ceará

Endereço: Rua Coronel Nunes de Melo, S/N

E-mail: carvalho.antoniamaria@yahoo.com.br

Carlos Nobre Rabelo Júnior

Doutor em Ciências Médicas

Instituição: Médico responsável pela divisão de Reumatologista Pediátrica do Hospital Geral de Fortaleza

Endereço: Av Silas Munguba, 1700

E-mail: alfaniacarvalho@gmail.com

Jamine Borges de Moraes

Doutora em Saúde Coletiva

Instituição: Universidade Federal do Ceará, Faculdade Maurício de Nassau

Endereço: R. Alexandre Baraúna, 949

E-mail: jamineborges@hotmail.com

Lidia Maria Andrade Lourinho

Doutora em Saúde Coletiva

Instituição: Universidade Estadual do Ceará

Endereço: Av Silas Munguba, 1700

E-mail: lidianadrade67@gmail.com

RESUMO

Essa revisão integrativa tem como objetivo sintetizar o conhecimento atual referente à influência da composição corporal na saúde óssea de crianças e adolescentes, períodos importantes na aquisição da massa óssea. A busca na literatura ocorreu nas bases de dados *Sciencedirect* e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), sem recorte temporal, incluindo artigos publicados até outubro de 2019. Os termos "*bone density*" AND "*body composition*" AND *child* AND *adolescent* foram utilizados como descritores. Os critérios de inclusão usados na seleção dos estudos consistiram na presença de artigos disponíveis eletronicamente na íntegra, nos idiomas português, inglês e espanhol. Foram considerados critérios de exclusão, artigos não relacionados ao tema do estudo ou incompletos, revisões de literatura e relatos de casos. Os estudos que integram essa revisão foram realizados em vários continentes, envolveram várias etnias e demonstraram um maior risco de fraturas em crianças e adolescentes com alterações na massa corporal, seja por obesidade ou emagrecimento, ocorrendo mesmo com modestas reduções na densidade óssea. A massa magra foi um preditor da densidade mineral óssea em ambos os sexos e independentemente de etnia, enquanto a massa gorda teve resultados conflitantes. Recentemente, verificou-se que a massa gorda influencia positivamente a massa óssea até atingir um limiar, quando a partir de então ocorre um impacto negativo nos ossos. Esse trabalho demonstra a importância da composição corporal na massa óssea, o que prediz a necessidade de manter um índice de massa corporal dentro da faixa normal em crianças e adolescentes para prevenir a osteoporose.

Palavras-chave: Densidade óssea, Composição corporal, Criança, Adolescente.

ABSTRACT

This integrative review aims to synthesize the current knowledge regarding the influence of body composition on the bone health of children and adolescents, important periods in the acquisition of bone mass. The literature search took place in the *Sciencedirect* and *Virtual Health Library (VHL)* databases, with no time frame, including articles published until October 2019. The terms "bone density" AND "body composition" AND *child* AND *adolescent* were used as descriptors. The inclusion criteria used in the selection of studies consisted of the presence of articles available electronically in full, in Portuguese, English and Spanish. Exclusion criteria were considered, articles not related to the theme of the study or incomplete, literature reviews and case reports. The studies that are part of this review were carried out on several continents, involving several ethnicities and demonstrated a higher risk of fractures in children and adolescents with changes in body mass, whether due to obesity or weight loss, occurring even with modest reductions in bone density. Lean mass was a predictor of bone mineral density in both sexes and regardless of ethnicity, while fat mass had conflicting results. Recently, it was found that fat mass positively influences bone mass until reaching a threshold, when from then on there is a negative impact on bones. This work demonstrates the importance of body composition in bone mass, which predicts the need to maintain a body mass index within the normal range in children and adolescents to prevent osteoporosis.

Keywords: Bone density, Body composition, Children, Teenager.

1 INTRODUÇÃO

A compreensão da importância da aquisição da massa óssea durante a infância e a adolescência é uma condição *sine qua non* para a prevenção da osteoporose no adulto e no idoso. Durante as duas primeiras décadas de vida há um maior crescimento do corpo humano e se adquire grande parte da massa óssea. Essa aquisição é importante, pois esses ganhos significativos terão reflexos em fases futuras da vida onde a perda de massa óssea ocorrerá naturalmente com a idade avançada ou ainda decorrentes de doenças ou uso de medicamentos que cursam com a redução da densidade mineral óssea. (SBP, 2018)

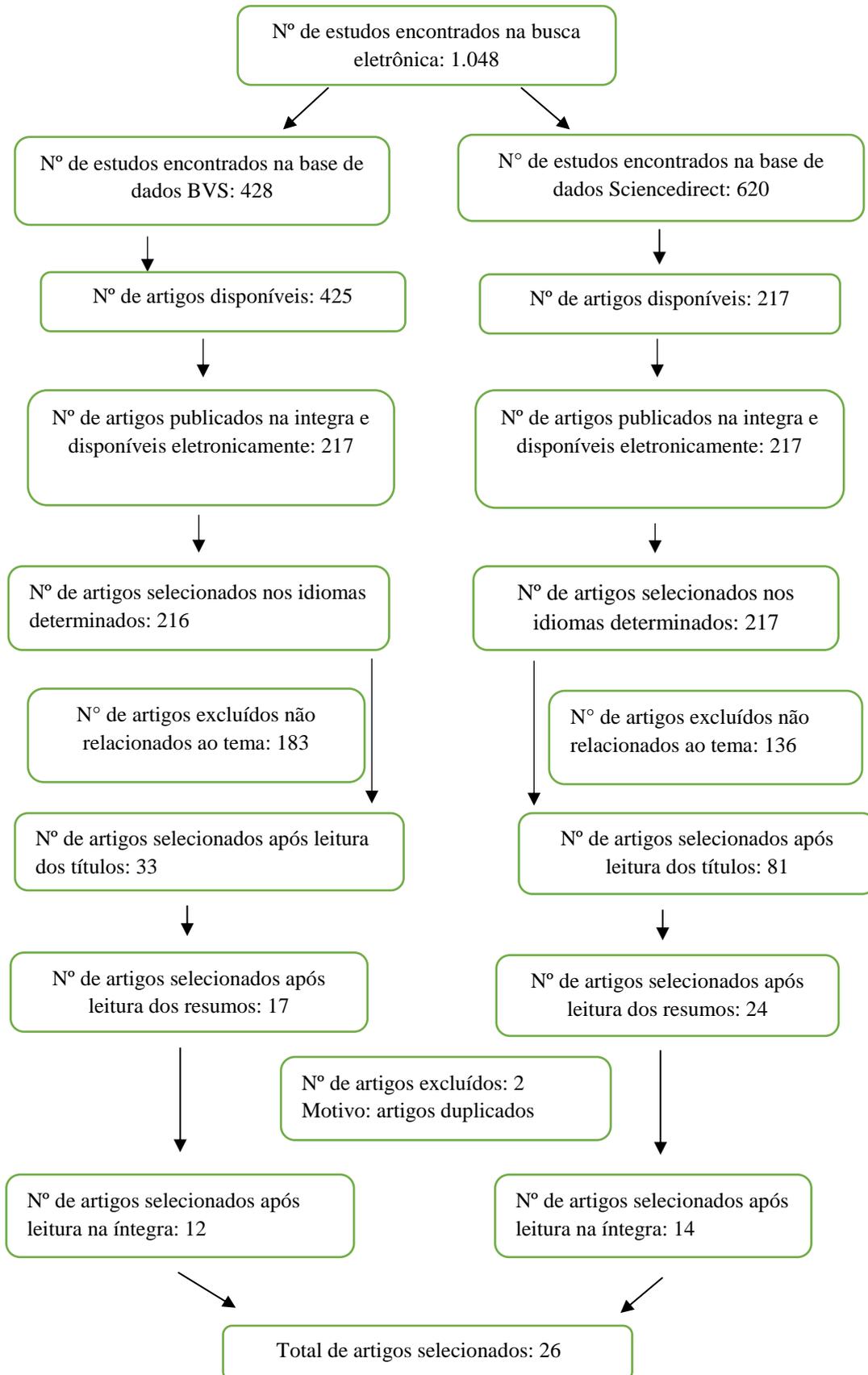
A literatura cita vários fatores como importantes na obtenção de massa óssea destacando-se a composição corporal como um fator mutável com importante impacto na saúde óssea. Diante do exposto, realizamos uma revisão integrativa, buscando compreender melhor o assunto e ter uma visão mais aprofundada do conhecimento adquirido até o momento, onde a pergunta norteadora do estudo foi definida como “Qual a influência da composição corporal em crianças e adolescentes na prevenção da osteoporose?”.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A estratégia PICO/PIO foi aplicada nesse estudo, onde (P) considera que a população alvo foram as crianças e adolescentes, (I) considera a intervenção como a influência da composição sobre a massa óssea e (O) que demonstra os resultados obtidos após a análise dos artigos escolhidos. A busca na literatura foi efetuada através do portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, com acesso remoto via Comunidade Acadêmica Federada – CAFE nas bases de dados Sciencedirect e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS); não foi utilizado recorte temporal, objetivando ter uma visão mais ampla sobre o assunto e incluiu artigos publicados até outubro de 2019, resultando em uma amostra final de 26 artigos. Os termos "*bone density*" AND "*body composition*" AND *child* AND *adolescent* foram utilizados como descritores.

Os critérios de inclusão usados na seleção dos estudos consistiram na presença de artigos disponíveis eletronicamente na íntegra, nos idiomas português, inglês e espanhol. Foram considerados critérios de exclusão, artigos não relacionados ao tema do estudo ou incompletos, revisões de literatura e relatos de casos. Artigos repetidos foram contabilizados apenas uma vez.

Figura I - Fluxograma da seleção de artigos utilizados na revisão integrativa:



Fonte: Adaptado de Palácio (2017)

Tabela 1 Artigos selecionados para revisão integrativa

Número do artigo Título	Periódicos Base de dados (Ano de publicação) Tipo de estudo	Objetivo do estudo	Principais resultados dos estudos
Artigo 1 Determinants of Total-Body and Regional Bone Mineral Content and Density in Postpubertal Normal Women.	Metabolism Sciencedirect (1994) Transversal e descritivo	Determinar os principais determinantes da massa óssea com Dual-energy X-ray em adolescentes pós-púberes.	Embora a genética possa ser o principal determinante do pico de massa óssea, fatores secundários modificáveis podem afetar o acréscimo de massa óssea. O peso é o principal determinante da massa óssea em mulheres pós-púberes (RICO, 1994).
Artigo 2 Body Mass Is the Primary Determinant of Midfemoral Bone Acquisition During Adolescent Growth.	Bone Sciencedirect (1996) Transversal e descritivo	Estudar os determinantes da massa óssea durante a adolescência em diferentes etnias.	A massa corporal é o principal determinante de massa óssea e estrutura diafisária do fêmur em adolescentes e adultos jovens, independentemente do sexo ou etnia (MORO, 1996).
Artigo 3 Bone Mass and Soft Tissue Composition in Adolescents with Anorexia Nervosa.	Bone Sciencedirect (1996) Transversal e descritivo	Demonstrar as relações entre a massa óssea e a composição de tecidos moles.	Pacientes com anorexia nervosa tiveram redução da massa óssea. Após a melhora satisfatória do peso, não se notou a restauração da massa óssea no período de acompanhamento de 18 meses (KOOH, 1996).
Artigo 4 The Accumulation of Whole Body Skeletal Mass in Third- and Fourth-Grade Children: Effects of Age, Gender, Ethnicity, and Body Composition.	Bone Sciencedirect (1997) Coorte	Descrever a massa óssea e a composição corporal em grupos étnicos de estudantes de uma escola dos Estados Unidos.	Crianças negras têm maior massa magra, sugerindo que esse componente possa contribuir para um maior pico de massa óssea comparativamente às crianças brancas, entretanto não se observou diferença entre os sexos NELSON,1997).
Artigo 5 Percent Body Fat and Bone Mass in Healthy Canadian Females 10 to 19 Years of Age.	Bone Sciencedirect (2000) Transversal e descritivo	Avaliar a relação entre a gordura corporal e o conteúdo mineral ósseo (CMO) em relação à idade e à antropometria em mulheres canadenses de 10 a 19 anos.	Quantidades desproporcionais de gordura corporal estão indiretamente associadas com menor massa óssea (WEILER,2000). A massa gorda corporal quando expressa como porcentagem de peso corporal, influencia negativamente o CMO (WEILER,2000). A massa magra foi um preditor significativo de CMO regional (WEILER,2000).
Artigo 6 Bone mineral density and body composition in boys with distal forearm fractures: A dual-energy x-ray absorptiometry study.	The Journal of Pediatrics Sciencedirect (2001) Estudo de caso-controle	Determinar se os meninos com fraturas distais no antebraço diferem do grupo controle sem fraturas quanto à densidade mineral óssea (DMO) ou composição corporal.	Meninos com fraturas ósseas têm menor DMO do que o grupo controle (GOULDING, 2001). Crianças com excesso de peso têm um risco maior de fraturas em comparação com crianças de peso normal (GOULDING, 2001).
Artigo 7 Factores predictivos de osteopenia en mujeres diagnosticadas de anorexia nervosa: la importancia de la masa grasa corporal.	Endocrinología y Nutrición Sciencedirect (2005) Transversal e descritivo	Analisar os fatores implicados na perda de conteúdo ósseo e avaliar a influência do estado nutricional.	Pacientes com anorexia nervosa apresentaram um grau de desnutrição, entre severo a moderado, com perda patológica da DMO, especialmente na coluna lombar (CORTÉS, 2005).

<p>Artigo 8 Tracking of bone mass from childhood to adolescence and factors that predict deviation from tracking.</p>	<p>Bone Sciencedirect (2009) Coorte</p>	<p>Descrever o rastreamento de medidas de DXA na idade de 8 a 16 anos para o CMO, DMO e densidade mineral óssea aparente.</p>	<p>A maioria das crianças que estão em um determinado tercil de massa óssea aos 8 anos permaneceu nesse tercil na adolescência. Aos 8 anos de idade, no sexo masculino, a massa magra foi um preditor da alteração dos tercis da massa óssea, enquanto no sexo feminino foi a massa gorda. A composição corporal foi o principal preditor de alteração no rastreamento (FOLEY, 2009)</p>
<p>Artigo 9 Bone Mineral Content and Density in Obese, Overweight, and Normal-Weighted Sedentary Adolescent Girls.</p>	<p>Journal of Adolescent Health Sciencedirect (2010) Transversal e descritivo</p>	<p>Comparar o CMO e DMO do corpo inteiro em adolescentes sedentárias do sexo feminino obesas, com sobrepeso e com peso normal.</p>	<p>Adolescentes sedentárias, com sobrepeso ou obesas têm maior CMO e menor Densidade Mineral Óssea Aparente (DMOA) do corpo inteiro. Entretanto, DMO, CMO e DMOA do corpo inteiro não são significativamente diferentes entre obesas, com sobrepeso e com peso normais após ajuste para massa magra. Os esqueletos das meninas obesas e com sobrepeso se adaptam ao aumento da massa magra (HAGE, 2010).</p>
<p>Artigo 10 Influência da composição corporal sobre a massa óssea em crianças e adolescentes</p>	<p>Rev Assoc Med Bras BVS (2011) Transversal e descritivo</p>	<p>Avaliar a influência da composição corporal sobre a massa óssea em crianças e adolescentes.</p>	<p>A massa óssea apresentou correlações positivas, em ambos os sexos, com idade, peso, altura, índice de massa corporal, massa magra, circunferências da cintura e do quadril. Nos meninos, a idade e a massa magra foram preditoras para a massa óssea; enquanto nas meninas, a idade, o estágio púbere e o índice de massa gorda foram preditores (CARVALHO, 2011).</p>
<p>Artigo 11 Bone mineral density in 11–13-year-old boys: relative importance of the weight status and body composition factors.</p>	<p>Rheumatol Int BVS (2013) Transversal e descritivo</p>	<p>Investigar a influência do excesso de peso no estado mineral ósseo em meninos de 11 a 13 anos.</p>	<p>DMO do corpo inteiro e coluna foram significativamente maiores nos meninos obesos comparados aos garotos de peso normal. No entanto, esse crescimento ósseo pareceu ser insuficiente para compensar maior carga mecânica aplicada ao osso por maiores valores de massa gorda e massa livre de gordura em meninos obesos (IVUSKANS, 2013).</p>
<p>Artigo 12 Excess body fat negatively affects bone mass in adolescents.</p>	<p>Nutrition Sciencedirect (2014) Transversal e descritivo</p>	<p>Investigar os efeitos do excesso de gordura corporal na massa óssea em adolescentes com sobrepeso e obesidade.</p>	<p>Nas mulheres, existem correlações positivas significativas entre DMO e CMO e massa gorda e massa magra. Nos homens, as correlações da DMO e CMO são observadas apenas com a massa magra (MOSCA, 2014).</p>
<p>Artigo 13 Different Relationships Between Body Compositions and Bone Mineral Density According to Gender and Age in Korean Populations (KNHANES 2008 – 2010)</p>	<p>Bone BVS (2014) Transversal e descritivo</p>	<p>Investigar a associação entre massa gorda e massa magra com DMO de acordo com o gênero e idade nas populações coreanas (KNHANES 2008-2010)</p>	<p>A contribuição negativa da massa gorda e a contribuição positiva da massa magra na DMO foram significativamente maiores nos homens do que nas mulheres. Indivíduos com baixa massa gorda e alta massa magra tiveram a maior DMO na maioria dos grupos etários (AHN, 2014).</p>

<p>Artigo 14 Body mass index at 11 years and bone mass at age 18: path analysis within the 1993 Pelotas (Brazil) birth cohort study.</p>	<p>BMC Musculoskeletal Disorders BVS (2015) Coorte</p>	<p>Investigar se o Índice de Massa Corporal (IMC) aos 11 anos de idade afeta diretamente a massa óssea aos 18 anos de idade.</p>	<p>Maior Índice de massa Corpórea aos 11 anos foi associado com maior IMC, CMO e DMO em ambos os sexos aos 18 anos de idade (MUNIZ, 2015). Associação positiva de massa livre de gordura com DMO e CMO em ambos os sexos. Associação negativa de massa gorda com DMO no sexo masculino, mas no sexo feminino foi positivamente associada (MUNIZ, 2015).</p>
<p>Artigo 15 Fracture Risk and Areal Bone Mineral Density in Adolescent Females with Anorexia Nervosa</p>	<p>The International Journal of Eating Disorders BVS (2015) Transversal e descritivo</p>	<p>Verificar se a redução na DMO prediz risco de fratura em adolescentes do sexo feminino com anorexia nervosa.</p>	<p>A prevalência de fratura foi 59,8% maior nas pacientes com anorexia nervosa. O CMO, os Z-scores da DMO foram menores em todos os locais no grupo com anorexia nervosa em comparação ao grupo controle (FAJE, 2015). A prevalência de fraturas foi significativamente maior em meninas com anorexia nervosa que tiveram a DMO normal ou apenas com modestas reduções (FAJE, 2015).</p>
<p>Artigo 16 The Relationship Between Greater Prepubertal Adiposity, Subsequent Age of Maturation, and Bone Strength During Adolescence.</p>	<p>Journal of Bone and Mineral Research BVS (2016) Coorte</p>	<p>Determinar se uma maior adiposidade pré-púbere está associada à idade de maturação e à força óssea durante a adolescência utilizando DXA e tomografia computadorizada quantitativa periférica.</p>	<p>Associações positivas e significativas ocorrem entre força óssea e massa magra, mas não ocorre com a massa gorda. A diferença de força óssea pode não ser suficientemente grande o suficiente para compensar a maior massa em indivíduos obesos (GLASS, 2016).</p>
<p>Artigo 17 Body composition and bone density reference data for Korean children, adolescents, and young adults according to age and sex: results of the 2009–2010 Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES)</p>	<p>J Bone Miner Metab. BVS (2016) Transversal e descritivo</p>	<p>Estabelecer o tempo de pico de massa óssea e fornecer uma composição corporal específica para idade e sexo utilizando densitometria óssea em coreanos de 10 a 25 anos de idade.</p>	<p>As mulheres atingiram o pico de massa óssea mais cedo que os homens em todas as regiões do esqueleto. O tempo dos platôs de massa óssea foi entre 17 e 20 anos para as mulheres e entre 20 e 23 anos para os homens (KANG, 2016).</p>
<p>Artigo 18 Bone Density in the Obese Child: Clinical Considerations and Diagnostic Challenges.</p>	<p>Calcified Tissue International BVS (2017) Transversal e descritivo</p>	<p>Realizar considerações clínicas e especificar os desafios diagnósticos que afetam na determinação da DMO em crianças obesas.</p>	<p>Potencial aumento do risco de fratura associado à obesidade em crianças (KELLEY; CRABTREE; ZEMEL, 2017). O padrão de deposição de gordura regional, incluindo visceral, tecido adiposo subcutâneo e intramuscular, pode ter implicações importantes para a saúde óssea (KELLEY; CRABTREE; ZEMEL, 2017).</p>
<p>Artigo 19 The relationship between adiposity and bone density in U.S. children and adolescents.</p>	<p>Journal Plos One BVS (2017) Transversal e descritivo</p>	<p>Avaliar a associação entre percentual de gordura corporal com DMO em crianças e adolescentes.</p>	<p>Houve diminuição na DMO do corpo inteiro, da coluna lombar com o aumento percentual de gordura corporal em ambos os sexos e em todas as raças (SUAREZ, 2017).</p>
<p>Artigo 20 The Role of Overweight and Obesity on Bone Health in Korean Adolescents with a Focus on Lean and Fat Mass.</p>	<p>Journal of Korean Medical Science BVS (2017) Transversal e descritivo</p>	<p>Avaliar os efeitos da obesidade, massa magra e massa gorda em parâmetros ósseos de adolescentes coreanos.</p>	<p>Em ambos os sexos, a massa magra foi benéfica para a DMO do corpo inteiro, coluna lombar e colo do fêmur A massa gorda mostrou associação negativa com a densidade óssea do corpo inteiro em adolescentes do sexo masculino e associações</p>

			positivas com a densidade óssea da coluna lombar e colo do fêmur em adolescentes do sexo feminino (KIM, 2017).
Artigo 21 Indian girls have higher bone mineral content per unit of lean body than boys through puberty.	Journal of Bone and Mineral Metabolism BVS (2018) Transversal e descritivo	Descrever as mudanças na puberdade em crianças indianas na unidade músculo-osso avaliadas como uma relação entre o CMO e a massa magra.	Os meninos tiveram CMO por unidade Massa Corporal Magra significativamente maior que as meninas em Estágios de Tanner de I a III, enquanto que as meninas tiveram CMO / Massa Corporal Magra significativamente maior do que os meninos nos estágios de Tanner de IV a V (KHADILKAR, 2018).
Artigo 22 Relative contributions of lean and fat mass to bone strength in young Hispanic and non-Hispanic girls.	Bone Sciencedirect (2018) Transversal e descritivo	Avaliar as contribuições da massa magra e gorda em adolescentes hispânicas e não hispânicas.	A massa magra é o principal determinante da força óssea para sítios esqueléticos apendiculares (HETHERINGTON-RAUTH, 2018). A massa gorda contribui para a resistência óssea no esqueleto de sustentação de peso, mas não aumenta a resistência óssea em locais que não suportam peso (HETHERINGTON-RAUTH, 2018).
Artigo 23 Early childhood as a sensitive period for the effect of growth on childhood bone mass: Evidence from Generation XXI birth cohort.	Bone Sciencedirect (2019) Coorte	Identificar períodos sensíveis para o efeito do crescimento inicial na massa óssea da infância.	Distúrbios no crescimento normal na primeira infância podem impactar a saúde antes do pico de massa óssea, sendo o segundo e terceiro anos de vida períodos sensíveis de crescimento da massa óssea na infância (MONJARDINO, 2019).
Artigo 24 Analysis of bone mass and its relationship with body composition in school-aged children and adolescents based on stage of puberty and site specificity A retrospective case-control study.	Medicine BVS (2019) Transversal e descritivo	Compreender melhor a relação da massa óssea com a composição corporal em diferentes estágios da puberdade em crianças e adolescentes na China.	A osteoporose foi significativamente maior em indivíduos de baixo peso, independentemente do sexo e puberdade (SONG, 2019). Massa gorda e massa magra foram relacionados positivamente à massa óssea, independentemente do sexo e da puberdade (SONG, 2019).
Artigo 25 Body composition and bone mineral density in childhood.	Bone Sciencedirect (2019) Transversal e descritivo	Avaliar associações da massa corporal e componentes da massa gorda total na infância.	Maior adiposidade central está associada com menor Z- score da DMO apenas em crianças com os mais altos níveis de gordura abdominal, sugerindo um limiar acima do qual o tecido adiposo afetaria negativamente o osso (ROKOFF, 2019).
Artigo 26 Long-term Outcomes of Adolescent Anorexia Nervosa on Bone	Journal of Adolescent Health Sciencedirect (2019) Coorte	Avaliar a saúde óssea em pacientes com anorexia nervosa com início na adolescência com 5 ou 10 anos após o diagnóstico.	O impacto da anorexia nervosa a longo prazo na saúde óssea pode persistir mesmo após a normalização do peso corporal podendo levar a consequências negativas a longo prazo, como risco de fraturas e futuro aparecimento da osteoporose (MUMFORD, 2019).

Fonte: Autoria própria

3 DISCUSSÃO

Quando se fala em osteoporose há uma associação quase que imediata com doença do idoso, entretanto os cuidados preventivos com a saúde óssea devem ser considerados ainda na infância e

adolescência, pois são fases onde ocorrem a maior aquisição de massa óssea. De acordo com alguns autores pode-se adquirir até 90% do pico de massa óssea nesses períodos (SBP, 2018).

A aquisição de massa óssea depende de vários fatores, como a idade, gênero, estágio puberal, genética, etnia, atividade física e composição corporal, sendo esses dois últimos fatores modificáveis (MORO, 1996).

As atividades físicas devem ser ajustadas e individualizadas de acordo com o paciente e sua faixa etária. Assim, o idoso com osteoporose que apresenta alterações em vértebras e mudanças na posição dos músculos respiratórios, bem como diminuição na mobilidade torácica vai se beneficiar da terapia aquática, por ser um tratamento seguro e capaz de retardar as disfunções que aparecem no envelhecimento (MÜLLER, 2020). De acordo com Abrahin *et al.* (2016), a natação é uma atividade física sem impacto, recomendada no processo de reabilitação de idosos; entretanto nos grupos etários jovens, não é o exercício mais indicado na prevenção e tratamento da osteoporose, devendo ser substituída por exercícios com suporte de peso e impacto adequados para determinar uma repercussão positiva na densidade mineral óssea.

A composição corporal constitui-se em um importante fator modificável, onde os dados evidenciam que 55,7% da população brasileira está acima do peso²⁹ e em países da Organização para Cooperação e de Desenvolvimento Económico (OCDE) esse número é de aproximadamente 60% (OECD, 2020).

Todos os artigos dessa revisão integrativa expressam a importância da composição corporal sobre a massa óssea, alguns de forma tácita e outros de forma mais direta ao afirmar que a massa corporal é o principal determinante de massa óssea em adolescentes e adultos jovens, independentemente do sexo ou etnia.

Nesse contexto, a densitometria óssea é um exame de grande utilidade, pois possibilita verificar a DMO, o conteúdo mineral ósseo e a massa óssea, bem como a composição corporal, com baixos níveis de radiação.

Alguns artigos dessa revisão (2, 21 e 22) afirmaram que uma maior massa corporal atuaria com um efeito de uma maior carga mecânica nos ossos, ocorrendo uma adaptação e ganho de massa óssea para compensar esse aumento de carga. Estudos foram realizados com crianças e adolescentes que tinham uma maior massa corporal e eram considerados obesos e com sobrepeso comparativamente aos indivíduos de pesos normais (artigos 9, 11 e 16) e buscou-se avaliar qual a influência de uma maior massa corporal sobre a massa óssea. Os estudos realizados em indivíduos acima do peso e obesos demonstraram um aumento no valor da DMO ou no CMO comparativamente ao grupo controle de peso normal; entretanto verificou-se que esse crescimento

ósseo não era suficiente para compensar a maior carga mecânica aplicada ao osso pela maior massa corpórea nos indivíduos com sobrepeso e obesidade.

Um outro estudo (artigo 6) avaliando as crianças e adolescentes que sofreram fratura no antebraço, que é o principal local de fratura nessas faixas etárias, detectou que indivíduos com excesso de peso apresentaram menor DMO comparativamente ao controle.

Com os altos índices de obesidade na atualidade, principalmente em países ricos, notou-se a presença de vários estudos sobre os efeitos do excesso de peso na saúde óssea, entretanto, a desnutrição enquanto doença específica foi pouco abordada. Porém, encontramos estudos do impacto negativo da emaciação decorrente da anorexia nervosa sobre a massa óssea (artigos 3,7,15 e 26). Nesses estudos notou-se não apenas a redução do Índice de Massa Corpórea (IMC), mas também a redução da massa óssea comparativamente aos indivíduos normais, com os estudos longitudinais evidenciando que mesmo com o IMC retornando ao normal, a massa óssea não voltou à normalidade em pelo menos 18 meses de acompanhamento. Os riscos de fraturas foram consideravelmente maiores em pacientes com anorexia nervosa e ocorreram mesmo com modestas reduções da densidade óssea.

Grande parte dos artigos dessa revisão estudou a influência da composição corporal, analisando os efeitos da massa gorda e da massa magra sobre a massa óssea (artigos 5, 8, 10, 12, 13, 14, 19, 20, 22, 24 e 25).

Todos os estudos que analisaram a massa magra concordaram que essa influenciava positivamente a massa óssea; entretanto em relação à massa gorda houve divergências, pois quatro artigos (8,10, 12 e 20) concluíram que a massa gorda impactava positivamente apenas no sexo feminino, quatro artigos (5, 12, 13 e 19) concluíram que a massa gorda influenciava negativamente tanto para o sexo masculino quanto para o feminino e três artigos (14, 22 e 24) indicaram que a massa gorda impactava positivamente em ambos os sexos.

O artigo 25 aparentemente ajuda a esclarecer a divergência entre os estudos, pois observou que a massa gorda influenciava positivamente a massa óssea até atingir um limiar, quando a partir daí o tecido adiposo tornar-se-ia mais metabolicamente ativo com impacto negativo sobre os ossos. Assim, os estudos, geralmente com amostras pequenas, poderiam ter resultados diferentes em função do grau de obesidade dos indivíduos componentes da amostra estudada.

4 CONCLUSÃO

A infância e adolescência são períodos de extrema importância na aquisição de massa óssea o que possibilita atuar nessas fases na prevenção da osteoporose e de fraturas.

Na composição corporal, a massa magra foi um preditor da densidade mineral óssea em ambos os sexos e independentemente de etnia, enquanto a massa gorda teve resultados conflitantes. A massa gorda influenciou positivamente a massa óssea até atingir um limiar, quando a partir de então o tecido adiposo se tornaria mais metabolicamente ativo, com impacto negativo nos ossos.

Esse estudo demonstrou um maior risco de fraturas em indivíduos com alterações da massa corporal, sejam elas decorrentes da obesidade ou da emaciação na anorexia nervosa e ocorreu mesmo com reduções modestas na densidade óssea, o que prediz a necessidade de se manter um índice de massa corpórea dentro da normalidade e percentual de massas gorda e magra adequados em crianças e adolescentes para prevenir a osteoporose.

REFERÊNCIAS

- ABRAHIN, O. *et al.* Natação e ciclismo não causam efeitos positivos na densidade mineral óssea: uma revisão sistemática. **Rev Bras Reumatol**, v.56, n.4, p. 345-351, 2016.
- AHN, S.H. *et al.* Different Relationships Between Body Compositions and Bone Mineral Density According to Gender and Age in Korean Populations (KNHANES 2008 –2010). **J Clin Endocrinol Metab**. v.99, n.10. 2014.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Vigitel Brasil 2018: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília 2019. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/julho/25/vigitel-brasil-2018.pdf>. Acesso em: 14 jan 2020.
- CARVALHO, W.R.G. *et al.* Influência da Composição Corporal sobre a Massa Óssea em Crianças e Adolescentes. **Rev Assoc Med Bras**. v.57, n.6. p. 662–7. 2011.
- CORTÉS, J. E. *et al.* Factores predictivos de osteopenia en mujeres diagnosticadas de anorexia nerviosa: la importancia de la masa grasa corporal. **Endocrinol Nutr**. v.52, n.7, p. 344–9. 2005.
- FAJE AT, FAZELI PK, MILLER KK. *et al.* Fracture Risk and Areal Bone Mineral Density in Adolescent Females with Anorexia Nervosa. *Int J Eat Disord*. v, 47, p. 458 –66. 2015.
- FOLEY, S. Tracking of bone mass from childhood to adolescence and factors that predict deviation from tracking. **Bone**. v.44, p. 752–57. 2009.
- GLASS, N.A. *et al.* The Relationship Between Greater Prepubertal Adiposity, Subsequent Age of Maturation, and Bone Strength During Adolescence. **Journal of Bone and Mineral Research**. v.31, n.7, p.1455–65. 2016.
- GOULDING, A. *et al.* Bone mineral density and body composition in boys with distal forearm fractures: A dual-energy x-ray absorptiometry study. **The journal of pediatrics**. v.139, p. 509–15. 2001.

- HAGE, R. E.; MOUSSA, E.; JACOB, C. Bone Mineral Content and Density in Obese, Overweight, and Normal-Weighted Sedentary Adolescent Girls. **Journal of Adolescent Health**. v. 47, p. 591–95. 2010.
- HETHERINGTON-RAUTH, M. *et al.* Relative contributions of lean and fat mass to bone strength in young Hispanic and non-Hispanic girls. **Bone**. v. 113, p. 144–50. 2018.
- IVUSKANS, A. *et al.* Bone mineral density in 11–13-year-old boys: relative importance of the weight status and body composition factors. **Rheumatol Int**. v.33; p. 1681–87. 2013.
- KANG, M.J. *et al.* Body composition and bone density reference data for Korean children, adolescents, and young adults according to age and sex: results of the 2009–2010 Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). **J Bone Miner Metab**. v.34, p. 429–39. 2016.
- KHADILKAR, A.V. *et al.* Indian girls have higher bone mineral content per unit of lean body than boys through puberty. **J Bone Miner Metab**. v.36, p. 364–71. 2018.
- KOOH, S.W. *et al.* Mass and Soft Tissue Composition in Adolescents with Anorexia Nervosa. **Bone**. v.19, n.2, p.181–8. 1996.
- KIM, H.Y. *et al.* The Role of Overweight and Obesity on Bone Health in Korean Adolescents with a Focus on Lean and Fat Mass. **J Korean Med Sci**. v.32, p.1633–41. 2017.
- MOSCA, L.N. *et al.* Excess body fat negatively affects bone mass in adolescents. **Nutrition**. v. 30, p. 847–52. 2014.
- MORO M. *et al.* Body Mass Is the Primary Determinant of Midfemoral Bone Acquisition During Adolescent Growth. **Bone**, v.19, n.5, p. 519–26. 1996.
- MONJARDINO, T. *et al.* Early childhood as a sensitive period for the effect of growth on childhood bone mass: Evidence from Generation XXI birth cohort. **Bone**. v.127, p. 287–95. 2019.
- MUMFORD, J. *et al.* Long-term Outcomes of Adolescent Anorexia Nervosa on Bone. **Journal of Adolescent Health**. v.64, p. 305–10. 2019.
- MUNIZ, L.C. *et al.* Body mass index at 11 years and bone mass at age 18: path analysis within the 1993 Pelotas (Brazil) birth cohort study. **BMC Musculoskeletal Disorders**. v.16, p. 1–7. 2015.
- MÜLLER, H. C. *et al.* Terapia aquática promove a melhora da força muscular respiratória em idosas portadoras de baixa densidade mineral óssea. **Braz. J. of Develop**. v. 6, n. 3, p. 13119-128.
- NELSON, D.A. *et al.* The Accumulation of Whole Body Skeletal Mass in Third- and Fourth-Grade Children: Effects of Age, Gender, Ethnicity, and Body Composition. **Bone**. v.20, n.1, p. 73-8, 1997.
- OECD. Organization for Economic Co-operation and Development. The Heavy Burden of Obesity. Paris 2019. [homepage na internet]. Disponível em: <https://www.oecd.org/health/the-heavy-burden-of-obesity-67450d67-en.htm>. Acesso em 15 jan 2020.

PALACIO, D. Q. A. **O campo da saúde coletiva em um curso de graduação em educação física no município de Fortaleza-Ce. 2017.** Dissertação (Programa de Mestrado Profissional Ensino na Saúde- Universidade Estadual do Ceará). Fortaleza, 2017.

ROKOFF, L.B. *et al.* Body composition and bone mineral density in childhood. **Bone**. v.121, p. 9–15. 2019.

RICO, H. *et al.* Determinants of Total-Body and Regional Bone Mineral Content and Density in Postpubertal Normal Women. **Metabolism**, v. 43, n. 2, p. 263–6. 1994.

SBP. SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Osteoporose em crianças e adolescentes. Guia Prático de Atualização.** n. 4, 2018. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/20222cGPA__Osteoporose_em_Crian_e_Adoles.pdf . Acesso em 10 dez 2019.

SONG, C. *et al.* Analysis of bone mass and its relationship with body composition in school-aged children and adolescents based on stage of puberty and site specificity - A retrospective case-control study. **Medicine**. v.98, p. 1–8. 2019.

SUAREZ, C. G. *et al.* The relationship between adiposity and bone density in U.S. children and adolescents. **PLOS ONE**. V.12, p. 1–12. 2017.

WEILER, H.A. *et al.* Percent Body Fat and Bone Mass in Healthy Canadian Females 10 to 19 Years of Age. **Bone**. v.27, n.2, p. 203–7. 2000.