



## Guia Prático de Atualização

Departamento Científico de Adolescência

# Como otimizar a ingestão de cálcio e o ganho de massa óssea em adolescentes

### Departamento Científico de Adolescência

**Presidente:** Alda Elizabeth Boehler Iglesias Azevedo

**Secretária:** Evelyn Eisenstein

**Conselho Científico:** Beatriz Elizabeth Bagatin Veleza Bermudez, Elizabeth Cordeiro Fernandes, Halley Ferraro Oliveira, Lilian Day Hagel, Patrícia Regina Guimarães, Tamara Beres Lederer Goldberg

**Colaboradoras:** Carla Cristiane da Silva (Depto de Educação Física, Universidade Estadual do Norte do Paraná), Virgínia Resende Silva Weffort (Depto Científico de Nutrologia, Sociedade Brasileira de Pediatria)

## Introdução

A adolescência é um período de intenso crescimento e desenvolvimento, marcado por mudanças nas preferências alimentares, questionamentos dos padrões familiares, influência dos grupos de amigos, pressões e modificações dos hábitos de vida, fatores que fazem deste, um período de risco nutricional<sup>1</sup>. As necessidades nutricionais são influenciadas pela taxa de crescimento físico e alterações na composição corporal. Neste cenário, os aspectos nutricionais relacionados com o crescimento físico merecem grande atenção, particularmente o cálcio da dieta, uma vez que este mineral desempenha um papel fundamental no processo de mineralização óssea<sup>2,3</sup>.

Embora participe de outras funções, o alvo principal do cálcio é o tecido ósseo e o dentário. O osso é um tecido extremamente dinâmico,

formado, sobretudo por células denominadas osteoblastos e osteoclastos, por minerais (cálcio e fósforo) e por uma matriz orgânica constituída de proteínas colágenas e não colágenas. Os osteoblastos são derivados de células tronco pluripotentes mesenquimais, que sintetizam e mineralizam a matriz proteica, enquanto os osteoclastos, células grandes multinucleadas associadas às células da linhagem hematopoiética, monócitos e macrófagos, promovem a reabsorção óssea, dissolvendo o tecido mineral, liberando cálcio e fósforo no líquido extracelular. Através de suas atuações, estas células mantêm o tecido ósseo em constante processo de remodelação<sup>4</sup>.

## Quando ocorre a mineralização óssea?

Do ponto de vista fisiológico, o tecido ósseo, como outros, apresenta um processo de matura-

ção que se estende desde as primeiras semanas de vida embrionária, continua a se efetivar pelo processo de mineralização durante a infância e a adolescência, quando então, se estabiliza entre 21 e 25 anos de idade. O acréscimo no conteúdo ósseo que predomina nos anos da infância, associado ao crescimento esquelético é identificado como processo de modelação óssea e culmina em aumento ósseo global.

### Quando acontece o pico de massa óssea?

Em adição à modelação, os ossos são redesenhados por remoção e acréscimo de estrutura óssea, processo também presente nesses anos, denominado remodelação<sup>3</sup>. Assim, em populações pediátricas, a taxa de formação óssea supera a de reabsorção, favorecendo o incremento ósseo<sup>4-7</sup>, enquanto que, entre os indivíduos adultos, ocorre a predominância da remodelação por meio de ganho e perda de massa óssea<sup>8</sup>. O processo de remodelação óssea intensifica-se durante a segunda década de vida, quando os adolescentes incorporam 40% de massa óssea e acumulam, até a fase tardia da adolescência aproximadamente 92% de sua massa óssea final. Em certo momento, as variáveis relacionadas à resistência óssea ficam sujeitas ao acúmulo de massa óssea e crescimento terminal do esqueleto, sendo esse conjunto de eventos reconhecido como pico de massa óssea<sup>4,7,9</sup>.

Neste contexto, estudos prévios demonstraram que indivíduos que conseguem desenvolver um adequado pico de massa óssea apresentam proteção contra fraturas durante a adolescência e, certamente, se poderia minimizar a presença de osteopenia/osteoporose na vida adulta<sup>7,10,11</sup>. Divulga-se que o pico de velocidade de incremento de massa óssea, que ocorre em muitos locais do esqueleto no final da segunda década de vida, não é um processo homogêneo temporalmente em todos os sítios esqueléticos avaliados. Além disso, são reconhecidos dois fenômenos distintos durante a adolescência, sendo um deles o pico máximo de crescimento estatural

(PHV), que precede o pico máximo de velocidade do conteúdo de mineral ósseo (PVCMO) em um a dois anos, sendo esses eventos envoltos pela liberação de grandes quantidades de hormônios sexuais e concomitante por um aumento importante do IGF-1<sup>12,13</sup>, fatores hormonais que os potencializam em magnitude.

Nesse sentido, é reconhecido que o crescimento físico sofre influência hormonal, genética, nutricional, psicoemocional entre outras, sendo o meio ambiente considerado fator determinante para o desenvolvimento físico. O conhecimento de cada fator interveniente é de fundamental importância na compreensão das mudanças observadas, particularmente durante a puberdade, de suas possíveis variações e anormalidades. Igualmente relevantes são as alterações corporais e dos mais variados sistemas, tais como o neuroendócrino, o muscular, o esquelético e o cardiovascular, além de ser uma época de potencialização da massa óssea. A puberdade destaca-se como período fundamental para a aquisição do conteúdo mineral ósseo<sup>12,14-16</sup>.

### Quais são os fatores que influenciam o ganho de massa óssea?

O ganho de massa óssea depende de múltiplos fatores que se interrelacionam, tais como; sexo, etnia, os níveis de hormônios circulantes que agem no processo de calcificação e no aumento nas dimensões corporais; e também o peso, a estatura, o Índice de Massa Corpórea (IMC), os fatores genéticos responsáveis por variações ao redor aproximadamente de 40 a 80% nas diferenças dos ganhos do pico de massa óssea; a ingestão adequada de cálcio e de vitamina D, sintetizada por meio da ingestão e da exposição aos raios solares; e a sobrecarga mecânica imposta ao esqueleto por meio de atividades físicas<sup>14-20</sup>. Neste cenário, a compreensão dos mecanismos envolvidos no depósito mineral ósseo e em sua resistência, especialmente durante os anos de intenso crescimento físico na infância e adolescência, pode indicar respostas relacionadas ao desenvolvimento de uma massa óssea de

qualidade, que resulta em melhor qualidade na vida adulta, bem como, durante o envelhecimento da população, por meio da potencialização de uma vida digna, do ponto de vista da autonomia, da independência e da capacidade física<sup>21</sup>. Detectada alguma disfunção entre estes fatores é possível realizar intervenções precoces com o intuito de prevenir o aparecimento de quadros de osteopenia/osteoporose. Embora os quadros clínicos mais graves dessas doenças se manifestem predominantemente entre os idosos, sua predisposição tem início na infância e na adolescência<sup>22</sup>, portanto a prevenção deve ocorrer principalmente durante as duas décadas iniciais da vida.

Silva e colaboradores avaliaram a densidade mineral óssea (DMO) e o conteúdo mineral ósseo de 87 adolescentes saudáveis e eutróficos do sexo masculino, residentes em Botucatu (SP, Brasil), e demonstraram incrementos com o avançar da idade, revelando diferenças estatísticas significativas a partir de 14 anos, bem como, quando eles atingiam estágios mais evoluídos de maturação sexual, em estágio G4 pelos critérios propostos por Tanner. Considerou-se esses momentos assinalados como os períodos críticos para o incremento da massa óssea em adolescentes brasileiros do sexo masculino<sup>6,19,23</sup>.

Estudo com características semelhantes foi desenvolvido por Moretto e colaboradores com foco específico no sexo feminino na faixa etária entre 10 e 20 anos incompletos<sup>24</sup>. Os resultados demonstraram que a DMO de 101 adolescentes, em todos os três locais avaliados (região lombar, fêmur proximal e corpo total) foram crescentes das menores para as maiores idades, sendo que as diferenças significativas surgiram quando essas meninas apresentavam 13 e 14 anos ou quando atingiam o estágio M3, de desenvolvimento mamário proposto por Tanner. Foram considerados os critérios de inclusão: ter IMC adequado para o sexo e para a idade (entre o 5º e o 95º percentil, elaborados pelo *Centers for Disease Control and Prevention*<sup>25</sup>) e não apresentar qualquer condição patológica e todos indicaram dietas que incluíam alimentos lácteos, bem como fontes de vitamina D. Esses critérios balizaram os primeiros indicadores da população brasilei-

ra com relação ao impacto do crescimento físico e da maturação pubertária em adolescentes de ambos os sexos, saudáveis e eutróficos. Os resultados destacam a janela de oportunidades quanto ao ganho de massa óssea nos períodos maturacionais citados. O reconhecimento prévio dos efeitos inerentes ao crescimento físico e à maturação biológica sobre a massa óssea é fundamental para o passo seguinte relacionado ao impacto da ingestão recomendada do cálcio sobre o processo de mineralização do esqueleto em crescimento.

### Efeito da ingestão de cálcio sobre desenvolvimento ósseo em nos grupos pediátricos

A literatura divulga que, dentro de níveis adequados e saudáveis de IMC, observa-se uma correlação positiva entre esse indicador e a DMO. As crianças mais obesas apresentam maior incidência de fraturas. Por outro lado, doenças que se caracterizam pela perda grave de peso, como anorexia nervosa, ilustram os efeitos deletérios da desnutrição sobre a massa óssea de adolescentes<sup>26</sup>. Confirmando estes achados, estudo que avaliou a massa óssea de 292 adolescentes anoréticas entre 12 e 20 anos demonstrou menor DMO tanto na coluna lombar quanto na área total do quadril quando comparadas às 90 adolescentes do grupo controle<sup>27</sup>.

Em adolescentes com excesso de peso, os efeitos da obesidade sobre a massa óssea e sua relação com marcadores bioquímicos de remodelação óssea não eram totalmente elucidados. Em estudo realizado por Dimitri e colaboradores (2011)<sup>28</sup>, avaliou-se 103 crianças entre cinco e 16 anos, divididas em dois grupos, um com 52 crianças com obesidade grave e outro com 51 crianças eutróficas chamado de grupo controle. A incidência de fraturas foi mais comum entre o grupo com excesso de peso quando comparado aos seus controles eutróficos, indicando que talvez esses pacientes com excesso de massa gordurosa tivessem uma menor massa óssea e, portanto ossos mais frágeis.

Em estudo recentemente divulgado, demonstrou-se que adolescentes com obesidade grave (IMC > 99º percentil) apresentavam redução de sua massa óssea, avaliada por densitometria óssea, por atenuação de raio X de dupla energia (DXA), quando comparada à massa óssea obtida entre adolescentes com sobrepesos<sup>29</sup>. Para investigar o impacto do excesso de gordura corporal sobre a remodelação óssea de adolescentes sobrepesos, obesos e com obesidade grave de acordo com sexo foi realizada a DXA e a dosagem de biomarcadores ósseos de formação e reabsorção óssea. De posse dos resultados, os autores concluíram que o excesso de gordura corporal provocou um impacto negativo em relação ao comportamento dos marcadores ósseos no sexo feminino, pois quanto maior o percentual e a massa de gordura, menores foram os valores dos biomarcadores de remodelação óssea. Adicionalmente, estudo de revisão de literatura sinalizou o impacto negativo da síndrome metabólica sobre a DMO de adolescentes<sup>30</sup>.

Diante do exposto, evidenciou-se que os desvios nutricionais por excesso, como quadros de obesidade, não ofereceram quaisquer benefícios adicionais em termos de formação óssea nessa fase da vida, indicando inclusive um comprometimento da massa óssea avaliada nesses indivíduos<sup>29</sup>.

### O estilo de vida ativo tem impacto sobre o incremento de massa óssea durante a adolescência?

É reconhecido que o tecido ósseo sofre alterações de acordo com as exigências funcionais que lhe são impostas, tanto as relacionadas ao uso, como ao desuso<sup>31</sup>. Particularmente em situações de exercício físico, a resposta óssea pode ser gerada por excesso de peso corporal, principalmente quando esse se relaciona à massa magra<sup>32-34</sup>, como resultado da força gravitacional, ou forças de tensão e compressão que geram mudanças significativas na sua microarquitetura<sup>35-37</sup>. Logo, o exercício físico impõe forças externas e, quando intensas, estas submetem o tecido ósseo

à deformação elástica, retornando à sua configuração histológica quando cessado o estímulo<sup>38</sup>. Assim, o efeito anabólico do exercício físico sobre o tecido ósseo já está consolidado e se evidencia em múltiplos estudos na literatura<sup>35,37,39</sup>. Os ossos quando expostos a cargas mecânicas externas como tensão, tração, compressão ou torção geram o conhecido efeito piezoelétrico, caracterizado pela polarização elétrica produzida por certos materiais como moléculas e cristais quando submetidos à deformação mecânica<sup>35,38,40-42</sup>. Essa deformação modula a atividade celular, aumentando o transporte de nutrientes e a proliferação osteoblástica<sup>35,38</sup> de forma que a resposta adaptativa óssea depende da magnitude da carga e frequência impostas, e quando repetida regularmente, desencadeia efeito osteogênico<sup>38,42</sup>. Nesse cenário, o exercício físico tem recebido muita atenção da comunidade científica internacional, devido ao seu efeito de incorporar massa óssea e, por isso, tem sido reconhecido como um agente osteoprotetor<sup>33,42,43</sup>.

Assim, é notável que o período de modelagem na infância e adolescência<sup>42,43</sup> é extremamente relevante, quando o pico de velocidade da massa óssea está para ser atingido<sup>12,44,45</sup>. O pico de crescimento durante a puberdade é naturalmente um potente estímulo à massa óssea, e como este período combina alterações hormonais profundas, como aumento nos esteroides sexuais e fatores de crescimento (GH/IGF-1); estes impulsos hormonais têm reflexo no aumento das dimensões do corpo, na maturação biológica e no incremento significativo da DMO<sup>42,46</sup>. Este momento biológico especial e exclusivo de intenso crescimento também é favorecido pela maior absorção do cálcio<sup>47</sup> e que associado à ingestão adequada do mineral e exercícios físicos regulares podem ser determinantes no armazenamento ótimo do capital mineral ósseo<sup>39</sup> e por consequência menor risco de quadros osteopênicos ou osteoporóticos na vida futura<sup>48</sup>.

O efeito de atividades físicas que suportam o peso corporal sobre a massa óssea de crianças e adolescentes foi relatada por pesquisadores alemães em um estudo meta-analítico. Os resultados dos 27 estudos incluídos na meta-análise demonstraram que programas de exercícios es-

truturados com diferentes tipos de carga externa são capazes de potencializar tanto o conteúdo mineral ósseo como a densidade mineral óssea areal<sup>49</sup>.

O efeito osteogênico do exercício físico durante os anos críticos da adolescência na construção de maior massa óssea tem estimulado muitas investigações neste sentido<sup>44,50</sup>. Diante disso, recentemente foi divulgado estudo com 121 atletas adolescentes do sexo masculino com média de idade de 13 anos, que demonstrou o forte impacto gerado pelas atividades esportivas de futebol sobre a DMO na área do fêmur proximal, quando comparados com ciclistas, nadadores e grupo controle<sup>39</sup>. Se por um lado, investigações com atletas adolescentes têm demonstrado de forma consistente o efeito positivo das cargas mecânicas aplicadas aos ossos<sup>23</sup>; por outro, mais raras são as pesquisas relacionadas a grupos não atléticos durante a adolescência. Assim, recebe destaque um interessante estudo de intervenção longitudinal durante seis anos na Suécia<sup>51</sup>. Os pesquisadores propuseram um aumento no volume semanal das aulas de Educação Física para 200 minutos em um grupo de 417 meninas e 500 meninos no grupo experimental, e 835 meninas e 869 meninos no grupo controle, todos pré-púberes entre sete e nove anos. As aulas tiveram intensidade moderada e envolveram jogos com bola, corridas, saltos e atividades esportivas, todos os períodos sob supervisão dos professores de Educação Física. Os resultados mostraram que não só a massa óssea, mas também a estrutura óssea foi influenciada positivamente pela atividade física moderada e regular. Observou-se um aumento da DMO no grupo experimental quando comparado com o grupo controle em ambos os sexos, com maior magnitude entre as meninas<sup>51</sup>. De forma similar, crianças negras da África do Sul também pré-púberes (9,7 ± 1,1 anos) foram submetidas a 20 semanas de atividades físicas envolvendo deslocamento, jogos e saltos em duas sessões semanais de 45 minutos (grupo exercício n=12) e respectivo grupo controle (n=10) que manteve as atividades cotidianas normalmente. A DMO foi analisada por densitometria de corpo total e por tomografia

computadorizada quantitativa periférica na região da tíbia para investigar a densidade, a estrutura óssea local e força óssea. Os resultados indicaram aumento de 4% na DMO volumétrica, na DMO areal e força óssea no grupo exercício quando comparado com o controle. Além disso, o grupo exercício apresentou DMO 38% maior do que o grupo controle na região da tíbia, com a maior alteração na circunferência do periosteio e maior espessura cortical da tíbia em relação ao grupo controle. A concentração de NTX, um biomarcador de reabsorção óssea, foi menor no grupo experimental após a intervenção em relação aos controles. Os pesquisadores destacaram a resposta benéfica tanto ao osso trabecular como ao cortical das crianças e sustentam a recomendação para intervenções desta natureza para a saúde óssea<sup>52</sup>.

Assim, para populações pediátricas existe efeito positivo para a massa óssea durante o crescimento físico, tanto entre crianças e adolescentes atletas como entre aqueles que praticam atividades físicas esportivas ou recreativas no cotidiano. O impacto das atividades promove incorporação de capital ósseo durante este período singular de incremento ósseo. Assim, intervenções simples com exercícios físicos na infância geram um aumento anual de 0,6% a 1,7% na massa óssea e este efeito persiste na idade adulta podendo ter implicações substanciais para a prevenção da osteoporose<sup>53</sup>.

### Quais são as recomendações da ingestão de Cálcio?

A ingestão de cálcio por crianças e adolescentes é um assunto que tem recebido atenção por parte de muitas Sociedades Pediátricas, tendo sido divulgado recentemente no *National Osteoporosis Foundation's Position Statement*<sup>2</sup> indicando a partir de uma revisão sistemática da literatura que entre múltiplos fatores implicados com a mineralização óssea, a ingestão dietética de cálcio foi identificada como forte evidência, na participação do processo de mineralização (nível de evidência A).

Além desse nutriente, para evitar deficiências clássicas, deve haver um suprimento adequado de energia, proteína e minerais, como fósforo, magnésio, zinco, cobre e vitamina C, que devem ser adquiridos por meio do equilíbrio de fontes alimentares, além da adequação de vitamina D, que é sintetizada por meio da ingestão e da exposição aos raios solares<sup>54</sup>. O reconhecimento da ação dos fatores nutricionais sobre o ganho de massa óssea conduz à possibilidade de intervenção precoce, com o intuito de prevenir o aparecimento de quadros de osteopenia/osteoporose.

Na puberdade, as recomendações para a melhor absorção de cálcio apoiam-se no fato que um excelente balanço pode ser alcançado quando a oferta é de aproximadamente 1300mg/dia, sendo esta a quantidade de ingestão preconizada, de acordo com a *Dietary Reference Intakes (DRI)*<sup>55</sup>, para adolescentes de ambos os sexos<sup>54</sup>. A absorção de cálcio por meninas afrodescendentes foi descrita como mais eficiente, frente a dados provenientes de adolescentes caucasianas, podendo inclusive atingir um pico de massa óssea mais elevado do que as caucasianas, mesmo que com ingestão de níveis menores de cálcio. Entretanto, a recomendação de ingestão é uniforme, independente da etnia. Em produção científica desenvolvida no Brasil, fica evidente que a ingestão de cálcio por adolescentes em nosso país se situa em níveis aquém daqueles recomendados, observado em um amplo estudo de base escolar, denominado Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA)<sup>56</sup>, que incluiu respostas a um recordatório alimentar de 24 horas obtido em 73.160 adolescentes entre 12 e 17 anos, distribuídos pelas cinco regiões do país em 124 cidades. Os resultados foram desalentadores, já que entre as meninas obteve-se 99% de inadequação de ingestão de cálcio, sendo a inadequação estimada segundo a Necessidade Média Estimada (*Estimated Average Requirement - EAR*). Entre os adolescentes do sexo masculino a inadequação foi pouco menor quando confrontada a observada entre elas, entretanto, ainda alarmante, variando de 94 a 97%, dependendo da região analisada. A conclusão deste estudo foi que nos últimos cinco anos houve uma piora no consumo desse e de outros micronutrientes, resultante de

uma inadequação do consumo alimentar, uma vez que os adolescentes apresentam preferência por alimentos ultraprocessados em detrimento a alimentos considerados saudáveis<sup>56</sup>. Resultados desse estudo reforçam a necessidade da implantação e implementação de programas de educação em saúde nas escolas e, também, da inclusão de aspectos relacionados a uma boa alimentação durante o período da adolescência, no momento das consultas pediátricas. Observam-se certos impedimentos entre os adolescentes que os comprometem a atingir uma excelente saúde óssea. A maior causa de inadequação da ingestão desse mineral é o declínio geral da ingestão de laticínios durante esses anos. Muitos adolescentes não tomam leite por várias razões; alguns são intolerantes, não apreciam o gosto ou consideram o leite "bebida de criança" e na maioria dos casos há substituição por outros tipos de bebidas, como sucos, refrigerantes e bebidas energéticas<sup>54</sup>. Resultados divulgados pela POF 2008-2009<sup>57</sup>, revelaram que as adolescentes consumiram 521,7mg/dia cálcio e os adolescentes 565,7 mg/dia entre 10 e 18 anos, situação que é confirmada ou se apresenta discretamente menos comprometida, quando comparados com outros estudos realizados em localidades específicas e pontuais desse país e, em outros estudos, mesmo que sejam de base populacional<sup>54</sup>. Caso a ingestão seja inferior à recomendada pela DRI<sup>54</sup>, a retenção de cálcio pelo esqueleto ficará prejudicada e, conseqüentemente, o conteúdo mineral ósseo se apresentará em condição abaixo da ideal, podendo favorecer a ocorrência de fraturas entre adolescentes. Porém, não há dúvida que a prevalência de inadequação por esse recorte etário é preocupante. Além desses impedimentos pessoais, observa-se que a baixa ingestão de cálcio se relaciona a um menor nível educacional do chefe da família, assim como, entre adolescentes componentes de famílias com menor renda *per capita*<sup>58</sup>.

Diante dessas informações, não há dúvida que uma ingestão adequada de cálcio durante a adolescência favorecerá uma melhor absorção, avaliada pela taxa de absorção e digestibilidade, apresentando como resultado uma retenção adequada. Durante a puberdade, o organismo lança mão de mecanismos que aumentam a absorção de

cálcio, determinando-se que durante o Pico Máximo de Incremento do Conteúdo Mineral Ósseo (PIBMC), os meninos retêm mais de 282mg/dia e as meninas, por volta de 212mg/dia de cálcio<sup>47</sup>.

Leite e seus derivados, queijos e iogurtes são considerados boas fontes de cálcio, seja pela proporção desse mineral presente nesses alimentos, como pela sua biodisponibilidade. Para que ocorra um adequado nível de absorção intestinal de cálcio, a vitamina D apresenta papel essencial, seja na manutenção da integridade do esqueleto, assim como na homeostase do cálcio. Além dela, entre os facilitadores da sua absorção, cita-se a lactose e caseinofosfopeptídeos, que se formam no intestino delgado, no íleo, após ingestão de leite, durante a digestão da caseína. Os caseinofosfopeptídeos participam da absorção passiva do cálcio, independente da presença de vitamina D.

As Diretrizes com as recomendações de ingestão diária de cálcio (RDA) sugerem que, pelo menos 97% das crianças e adolescentes saudáveis atingirão suas necessidades diárias, caso as recomendações sejam assumidas. O limite superior tolerável sugerido é de 3000mg/dia<sup>55</sup>.

Resta apontar que outros alimentos podem complementar a oferta de cálcio como alguns vegetais verdes escuros, como a couve, e alguns peixes, como a sardinha e salmão, além de mariscos.

Fontes de Cálcio		
Alimentos	Peso (g)	Cálcio (mg)
Iogurte com baixo teor de gordura	245	488
Leite desnatado	245	300
Leite integral	244	290
Queijo suíço	28,4	272
Queijo provolone	28,4	214
Queijo cheddar	28,4	204
Amêndoas	78	183
Queijo cottage	28,4	153
Espinafre cozido	95	140
Tofu	124	138
Avelãs	68	127
Castanha-do-Brasil (ou do-pará)	70	123
Feijão de soja cozido	86	119
Couve cozida	90	100
Sorvete de creme	66	85
Melado	41	84

continua...

... continuação

Alimentos	Peso (g)	Cálcio (mg)
Sardinha sem pele	100	84
Beterraba cozida	72	82
Feijão cozido	127	64
Alcachofra cozida inteira	120	54
Folhas de mostarda cozida	70	51
Amendoim	72	50
Quiabo cozido	92	50
Salsicha de peru/frango	100	44
Ameixas secas	85	43
Brócolis cozido	85	42
Laranja	96	38
Folhas de alface	56	38
Vagem de ervilha cozida	80	35
Mamão	140	34
Levedo de cerveja	16	34
Abóbora cozida	123	32
Pão branco	30	32
Aipo cozido	75	31
Espinafre cru	30	30
Repolho roxo cozido	75	27
Purê de batata	105	27
Suco de tomate natural	242	27
Suco de laranja	248	26
Pão de trigo	24	26
Ovo cozido	48 - 50	25
Couve-de-bruxelas	78	24
Suco de ameixa	192	23
Feijão preto cozido	86	23
Amora preta fresca	72	23
Suco de uva	253	23
Repolho verde cozido	75	23
Cereja doce fresca	145	22
Morango fresco	152	21
Chocolate sem açúcar	28,4	21
Manga	207	21
Kiwi	76	20
Açúcar branco	25	20
Alface romana	56	20
Cenoura crua	72	19
Ervilha verde cozida	80	19
Mingau de aveia	234	18
Pera	166	18
Uva	160	18
Melão cantaloupe	160	18
Molho de tomate enlatado	123	17
Repolho verde cozido	35	16
Suco de abacaxi	125	14
Ervilha verde partida	98	14
Batata assada sem casca	122	13
Abacate	100	11
Maçã sem casca	138	10
Broto de feijão cozido	62	7
Banana	118	7
Gérmem de trigo	14	6,4

Fonte: Biodisponibilidade de Nutrientes – Cozzolino (2009)59

## E como proceder em relação aos adolescentes com intolerância à lactose?

Para os adolescentes que apresentam intolerância à lactose, deve-se recomendar leites sem lactose e consumir alimentos fortificados com cálcio, como os cereais e o leite de soja e tofu.

## Há alimentos que reduzem a absorção de cálcio?

É amplamente reconhecido que apenas a avaliação da quantidade consumida de cálcio não é suficiente, quando se deseja adequar nutricionalmente uma dieta para otimizar a formação óssea. As fibras, o ácido oxálico e fítico presentes em alguns alimentos, se ligam ao cálcio reduzindo sua absorção. Como exemplo desses alimentos, cita-se o espinafre, rico em ácido oxálico e produtos de grãos integrais e farelo de trigo que possuem elevada concentração de ácido fítico. Essa interferência deixa de ser importante ou capaz de causar danos nutricionais, caso as pessoas consumam alimentos variados.

Outro ponto importante discutido é a associação do leite com outros alimentos e a redução na disponibilidade do cálcio. Sobre este aspecto, Gobbo Nogueira e Canniatti-Brazaca<sup>60</sup> realizaram estudo experimental para observar a disponibilidade de cálcio em várias situações, nas quais comparavam o leite integral e desnatado a várias outras análises em misturas de leite acrescido com banana, maçã e outras frutas e, leite com achocolatados, simulando as formas de oferta destes alimentos para crianças e adolescentes em nosso país. As amostras compostas por misturas de leite integral e leite desnatado com achocolatado em pó apresentaram maiores quantidades de cálcio disponível por porção de 200mL. As misturas com banana, mamão, maçã com e sem casca também apresentaram boa disponibilidade de cálcio. Em termos de cálcio dialisado não foi verificada interferência da presença da casca na mistura. Em suma, preparações

de leite integral ou desnatado com frutas e achocolatado demonstraram boa disponibilidade de cálcio, podendo ser opções para variação na dieta. Por outro lado, a ingestão de chocolates na dieta demonstrou resultados preocupantes na avaliação da massa óssea de mulheres idosas, pela realização de densitometria óssea e por tomografia quantitativa periférica e ultrassonografia de calcâneo<sup>61</sup>. Os resultados demonstraram que, aquelas que ingeriam chocolate todos os dias frente às que consumiam uma vez por semana, apresentavam 3,1% menos massa óssea de corpo total. Entretanto, elas também pesavam menos e tinham menor IMC, o que poderia ser considerado um fator confundidor. Assim, os autores recomendavam a realização de outros estudos, preferencialmente longitudinais, que avaliassem outras faixas etárias.

Adicionalmente é necessário investigar a interação do cálcio com outros nutrientes, como proteína, sódio, potássio e fósforo<sup>62-64</sup>. A ingestão proteica elevada promove declínio da osteocalcina sérica, o que sugere uma redução concomitante no *turnover* ósseo, gerando importantes alterações na deposição óssea em adultos<sup>65</sup>. Esse comprometimento ocorre em função da maior excreção de cálcio urinário, resultante de maior reabsorção óssea<sup>66</sup>. Porém, a participação isolada da ingestão proteica sobre a mineralização óssea tem sido difícil de avaliar e poucos estudos estão direcionados à faixa etária do adolescente.

Dawson-Hughes & Harris<sup>65</sup> ressaltam que a alta ingestão proteica pode afetar a absorção intestinal de cálcio, todavia, dados provenientes da literatura ainda são contraditórios. Corroborando com estes achados, evidência atual a partir de revisão sistemática com meta-análise não demonstrou efeitos adversos da ingestão de proteínas sobre a saúde óssea<sup>67</sup>. Em relação aos outros nutrientes e suas atuações diante da mineralização óssea, há poucos relatos na literatura. No caso do potássio e do magnésio, sua ação na preservação do conteúdo mineral ósseo, em mulheres idosas, talvez seja decorrente da manutenção de uma alcalose metabólica moderada, seguida de excreção diminuída de cálcio urinário, resultando em balanço positivo de cálcio<sup>62,68</sup>.

Em adultos, a ingestão de sódio é considerada um fator de risco para a perda urinária de cálcio, e para a reabsorção de cálcio ósseo. No entanto, poucos estudos têm relatado o papel desse micronutriente sobre a mineralização óssea de crianças e adolescentes, muitos deles não encontrando associação entre o sódio urinário e a massa óssea, sugerindo uma diferença entre a modelação óssea própria da criança e a remodelação óssea do adulto<sup>62</sup>.

Outro aspecto que merece destaque é a ingestão de refrigerantes, particularmente por esse ser um hábito dietético comum, durante a infância e adolescência. A teoria de que a saúde óssea é comprometida pelos níveis de cafeína contida nos refrigerantes, por aumentarem a excreção de cálcio, ainda não está comprovada cientificamente<sup>69</sup>. Entre os refrigerantes disponíveis no mercado, os produtos à base de cola são os que acarretam maiores comprometimentos à massa óssea, por estarem fortemente associados à redução da densidade mineral óssea e ao aumento do risco de fraturas<sup>70</sup>.

A ingestão de bebidas dessa natureza pode contribuir para a hiperfosfatemia, ocasionando inibição da diidroxivitamina D, gerando hipocalcemia, pelo grande aporte de fosfato e hidrogênio em sua composição<sup>69</sup>. A ingestão diária de fósforo, recomendada para crianças de zero a 6 meses, é de 100mg/dia; de 7 a 12 meses, de 275mg/dia e de 10 a 18 anos, de 1250mg/dia<sup>71</sup>.

O leite humano contém 14mg de fosfato a cada 100g, e sua relação Ca:P é de 2,3:1; já no leite de vaca, a proporção é de 1,3:1. Os refrigerantes que contêm ácido fosfórico (colas) possuem uma concentração de fosfato de até 18mg/dL e, praticamente, ausência de cálcio, o que facilita a absorção do fosfato. É importante ressaltar que a avaliação dietética do cálcio e do fósforo deve ser vista de forma integrada, uma vez que os estudos indicam que o consumo de refrigerantes é inversamente proporcional à ingestão de bebidas lácteas.

Rampersaud e colaboradores<sup>72</sup> destacam o alto consumo de refrigerantes por crianças e adolescentes nos Estados Unidos e Harnack e

colaboradores<sup>73</sup>, acompanhando 1810 crianças e adolescentes entre 2 e 18 anos, evidenciaram um maior consumo de refrigerantes pelos adolescentes, quando comparados às crianças com idade inferior a 10 anos, confirmando um desequilíbrio na relação cálcio/fósforo que favorece o aporte de fósforo. Contrapondo-se aos efeitos desse mineral sobre a excreção de cálcio, a literatura aponta como sendo essa de pequena monta e, assim, estudos sugerem que os efeitos evidenciados provavelmente se associam à redução da ingestão de leite em favor do consumo excessivo de refrigerantes pelos adolescentes.<sup>74</sup>

## Suplementos Dietéticos

As duas principais formas de suplementos são o carbonato e citrato de cálcio. O primeiro apresenta valores para aquisição mais baixos e, como recomendação deve-se utilizar juntamente com a ingestão de alimentos para que ocorra a maior absorção. Em relação ao citrato, pode ser administrado com ou sem alimentos, mas é mais caro. Nas apresentações, o percentual representado pelo cálcio é de 40% do “peso” indicado nos suplementos que contenham carbonato de cálcio e, de 21%, naqueles contendo citrato. Outras formas de suplementos podem ser encontradas, como, gluconato, lactato e fosfato de cálcio. Aos sucos de fruta aos quais foram acrescidos cálcio, normalmente as indústrias adicionam sobre a forma de citrato.

## Situações especiais

Importante também alertar sobre as necessidades de cálcio aumentadas durante o período da gestação e lactação, uma vez que a adolescente grávida precisa obter uma adequada alimentação que favoreça seu próprio crescimento, ainda em evolução, e simultaneamente o desenvolvimento adequado de seu concepto.

Pesquisa realizada pelo IBGE (2012) demonstrou que, no Brasil, 28,7% dos adolescentes de

13 a 15 anos de idade já possuem vida sexual ativa. A taxa de gravidez, número de nascimentos para cada mil meninas, era de 20,9 no ano 2000, caindo para 17,7 em 2011. Embora tenha caído a taxa de fecundidade de adolescentes, ela ainda se mantém muito acima do desejável. Dados do Ministério da Saúde de 2009 mostram que 2,8% das meninas entre 12 e 17 anos já tiveram filhos<sup>75</sup>.

A essas adolescentes deve-se enfatizar a necessidade de oferecer uma boa orientação alimentar que favoreça a ingestão de cálcio durante a gravidez e período de lactação, além de suplementá-las com esse micronutriente, caso a ingestão seja inadequada, protegendo a saúde da mãe e filho<sup>76</sup>. O foco da atual recomendação relaciona-se à massa óssea, entretanto, parece-nos importante ressaltar que a literatura reporta que o aumento da ingestão de cálcio e sua suplementação durante a gestação teria atuação sobre a redução na incidência de doenças hipertensivas gestacionais e pré-eclâmpsia<sup>77,78</sup>.

## Recomendações aos Pediatras

- Fique atento às condições clínicas de seu paciente adolescente e à sua ingestão de cálcio, lembrando que ele está em processo de crescimento físico acelerado.
- Verifique a possibilidade de ocorrência de deficiência de vitamina D. Utilize o Guia Prático de Atualização do Departamento Científico de Endocrinologia, Hipovitaminose D em pediatria: recomendações para o diagnóstico, tratamento e prevenção, disponível no site da Sociedade Brasileira de Pediatria, dezembro de 2016. <http://www.sbp.com.br/src/uploads/2016/12/Endcrino-Hipovitaminose-D.pdf>
- Aproveite o momento da consulta para orientá-los quanto à adequação do consumo de alimentos saudáveis e balanceados e, da importância da redução do consumo de refrigerantes e sucos industrializados, estimulando e recomendando a ingestão de leite e seus derivados (iogurtes, queijos).
- Estimule o aumento do consumo de alimentos ricos em cálcio particularmente aqueles que apresentem boa biodisponibilidade, como também de alimentos fortificados.
- A prescrição de suplementos de cálcio pode ser realizada, entretanto, é necessário se pautar sobre as condições e necessidades clínicas de seus pacientes. Para adolescentes saudáveis se observa uma lacuna de posicionamentos oficiais relativa às necessidades de suplementação medicamentosa de cálcio.
- Aproveite o momento da consulta para incentivar seus pacientes a aumentarem o nível de atividade física habitual, com atividades ao ar livre, que adotem um estilo de vida saudável com caminhadas, corridas e ciclismo as quais colaboram para o aumento da massa óssea, com atividade média a vigorosa diária por sessenta minutos, além de diminuir o tempo em frente a telas de computadores e telefone.
- O incremento de massa óssea durante o período da adolescência pode ser otimizado a partir de exercícios físicos sistematizados que envolvam o deslocamento do corpo, como corridas, tração e compressão muscular como, por exemplo, atividades esportivas, tais como futebol, handebol, voleibol, basebol, tênis e outras.
- Incentive as práticas sistemáticas para a incorporação de hábitos saudáveis e preferencialmente supervisionados por um profissional de Educação Física.
- Referende para uma consulta com nutricionista habilitada, participante de equipe multiprofissional e para um acompanhamento periódico a respeito das mudanças nutricionais, dos hábitos alimentares objetivando uma adequação da ingestão de cálcio em relação às diferentes fases do crescimento e desenvolvimento físico durante o período da adolescência.

## Recomendações aos adolescentes e seus familiares

- Sugere-se estimulá-los quanto à reflexão sobre as orientações fornecidas e alteração de alguns hábitos de vida, tais como medidas que possam resultar em benefícios à saúde óssea atual e futura, como a prática de ati-

vidade física regular, alimentação saudável e adequada para cada estágio de seu desenvolvimento pubertário, suprimindo as necessidades energético proteicas e minerais, bem como orientando quanto a ingestão adequada de cálcio, exposição solar, ingestão ou suplementação de vitamina D, medidas essenciais para o bom desenvolvimento esquelético e equilíbrio do metabolismo ósseo.

### REFERÊNCIAS

1. Corkins MR, Daniels SR, de Ferranti SD, Golden NH, Kim JH, Magge SN, et al. Nutrition in Children and Adolescents. *Med Clin North Am.* 2016;100(6):1217-35.
2. Weaver CM. The role of nutrition on optimizing peak bone mass. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2008;17(1):135-7.
3. Mesías M, Seiquer I, Navarro MP. Calcium nutrition in adolescence. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2011;51(3):195-209.
4. Levine MA. Assessing bone health in children and adolescents. *Indian J Endocrinol Metab.* 2012;16(8):205-12.
5. Campos LM, Liphaut BL, Silva CA, Pereira RM. Osteoporose na infância e na adolescência. *J Pediatr.* 2003;79(6):481-8.
6. Silva CC, Goldberg TBL, Teixeira AS, Dalmas JC. Mineralização óssea em adolescentes do sexo masculino: anos críticos para a aquisição da massa óssea. *J Pediatr.* 2004;80(6):461-7.
7. Golden NH, Abrams SA; Committee on Nutrition. Optimizing bone health in children and adolescents. *Pediatrics.* 2014;134(4):1229-43.
8. Gafni RI, Baron J. Childhood bone mass acquisition and peak bone mass may not be important determinants of bone mass in late adulthood. *Pediatrics.* 2007;119(2):131-6.
9. Shawwa K, Arabi A, Nabulsi M, Maalouf J, Salamoun M, Choucair M, et al. Predictors of trabecular bone score in school children. *Osteoporos Int.* 2016; 27(2):703-10.
10. Rabinovich CE. Osteoporosis: a pediatric perspective. *Arthritis Rheumatol.* 2004;50(4):1023-5.
11. Harel Z, Gold M, Cromer B, Bruner A, Stager M, Bachrach L, et al. Bone mineral density in post menarchal adolescent girls in the United States: associated biopsychosocial variables and bone turnover markers. *J Adolesc Health.* 2007;40(1):44-53.
12. Bonjour JP, Chevalley T. Pubertal timing, bone acquisition, and risk of fracture throughout life. *Endocr Rev.* 2014;35(5):820-47.
13. Rizzoli R, Bianchi ML, Garabedian M, McKay HA, Moreno LA. Maximizing bone mineral mass gain during growth for the prevention of fractures in adolescents and elderly. *Bone.* 2010;46(2):294-305.
14. Abrams SA. Calcium requirements in adolescents. [periódico na Internet]. 2014. Disponível em: <https://www.uptodate.com/contents/calcium-requirements-in-adolescents> acessado em 25/03/2017.
15. Baroncelli G, Bertelloni S, Sodini F, Saggese G. Osteoporosis in children and adolescents. *Pediatric Drugs.* 2005;7(5):295-323.
16. Biro FM, Huang B, Crawford PB, Lucky AW, Striegel-Moore R, Barton BA, et al. Pubertal correlates in black and white girls. *J Pediatr.* 2006;148(2):234-40.
17. Alyahya K, Lee WT, Al-Mazidi Z, Morgan J, Lanham-New S. Risk factors of low vitamin D status in adolescent females in Kuwait: implications for high peak bone mass attainment. *Arch Osteoporos.* 2014;9(1):178.
18. Baptista F, Barrigas C, Vieira F, Santa-Clara H, Homens PM, Fragoso I, et al. The role of lean body mass and physical activity in bone health in children. *J Bone Miner Metab.* 2012;30(1):100-8.
19. Silva CC, Goldberg TB, Nga HS, Kurokawa CS, Capela RC, Teixeira AS, et al. Impact of skeletal maturation on bone metabolism biomarkers and bone mineral density in healthy Brazilian male adolescents. *J Pediatr.* 2011;87(5):450-6.
20. Matar M, Al-Shaar L, Maalouf J, Nabulsi M, Arabi A, Choucair M, et al. The Relationship Between Calcitropic Hormones, IGF-1, and Bone Mass Across Pubertal Stages. *J Clin Endocrinol Metab.* 2016;101(12):4860-70.

21. Goldberg TBL. Modelação e remodelação óssea e suas relações com os eventos pubertários [tese livre docência]. Botucatu: Universidade Estadual de Botucatu. Faculdade de Medicina de Botucatu, 2006.
22. Bogunovic L, Doyle SM, Vogiatzi MG. Measurement of bone density in the pediatric population. *Curr Opin Immunol Pediatr*. 2009;21(1):77-82.
23. Silva CC, Goldberg TB, Teixeira AS, Dalmas JC. The impact of different types of physical activity on total and regional bone mineral density in young Brazilian athletes. *J Sports Sci*. 2011;29(3):227-34.
24. Moretto MR, Silva CC, Kurokawa CS, Fortes CMT, Capela RC, Teixeira AS, et al. Bone mineral density in healthy female adolescents according to age, bone age and pubertal breast stage. *Open Orthop J*. 2011;5:324-30.
25. Center for Disease Control and Prevention (US). The 2000 CDC Growth Charts and the New Body Mass Index-For-Age Charts. DHHS Stands. 2002;11(246):1-203. Disponível em: [https://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr\\_11/sr11\\_246.pdf](https://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr_11/sr11_246.pdf) acessado em 25/03/2017.
26. Thornton D, Gordon CM. Restrictive Eating Disorders and Skeletal Health in Adolescent Girls and Young Women. *Calcif Tissue Int*. 2016, Jun 23 [Epub ahead of print]
27. Kandemir N, Becker K, Slattery M, Tulsiani S, Singhal V, Thomas JJ, et al. Impact of low-weight severity and menstrual status on bone in adolescent girls with anorexia nervosa. *Int J Eat Disord*. 2017;50(4):359-369.
28. Dimitri P, Wales JK, Bishop N. Adipokines, bone-derived factors and bone turnover in obese children; evidence for altered fat-bone signaling resulting in reduced bone mass. *Bone*. 2011;48(2):189-96.
29. Mosca LN, Goldberg TB, Silva VN, Kurokawa CS, Rizzo AC, Silva CC, et al. The impact of excess body fat on bone remodeling in adolescents. *Osteoporos Int*. 2017; 28(3):1053-62.
30. Silva VN, Fiorelli LN, Silva CC, Kurokawa CS, Goldberg TB. Do metabolic syndrome and its components have an impact on bone mineral density in adolescents? *Nutr Metab (Lond)*. 2017;14(1):1-7.
31. Rittweger J. Can exercise prevent osteoporosis? *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2006;6(2):162-6.
32. Giangregorio L, Blimkie CJR. Skeletal adaptations to alterations in weight-bearing activity. A comparison of models of disuse osteoporosis. *Sports Med*. 2002;32(7):459-76.
33. Kohrt WM. Osteoprotective benefits of exercise: more pain, less gain? *J Am Geriatr Soc*. 2001;49(11):1565-67.
34. Yung PS, Lai YM, Tung PY, Tsui HT, Wong CK, Hung VWY, et al. Effects of weight bearing and non-weight bearing exercises on bone properties using calcaneal quantitative ultrasound. *Br J Sports Med*. 2005;39(8):547-51.
35. Frost HM. A 2003 update of bone physiology and Wolff's Law for clinicians. *Angle Orthod*. 2004;74(1):3-15.
36. Hugles PE, Hsu JC, Matava MJ. Hip anatomy and biomechanics in the athlete. *Sports Med Arthrosc*. 2002;10:103-14.
37. Roberts WE, Roberts JA, Epker BN, Burr DB, Hartsfield JK Jr. Remodeling of Mineralized Tissues, Part I: The Frost Legacy. *Semin Orthod*. 2006;12:216-37.
38. Khan K, McKay HA, Kannus P, Bailey D, Wark J, Bennell KL. Physical activity and bone health. 1ª ed. United States: HumKinet, 2001.
39. Vlachopoulos D, Ubago-Guisado E, Barker AR, Metcalf BS, Fatouros IG, Avloniti A, et al. Determinants of Bone Outcomes in Adolescent Athletes at Baseline: The PRO-BONE Study. *Med Sci Sports Exerc*. 2017 feb 4. doi: 10.1249/MSS.0000000000001233. [Epub ahead of print]
40. Boyde A. The real response of bone to exercise. *J Anat*. 2003;203(2):173-89.
41. Brighton CT, Wang W, Seldes R, Zhang G, Pollack, S. Signal transduction in electrically stimulated bone cells. *J Bone Joint Surg*. 2001;83(10):1514-23.
42. Vicente-Rodriguez G. How does exercise affect bone development during growth? *Sports Med*. 2006;36(7):561-9.
43. McKay HA, Maclean L, Petit M, Mackelvie-O'Brien K, Janssen P, Beck T, et al. "Bounce at a bell": a novel program of short bouts of exercise improves proximal femur bone mass in early pubertal children. *Br J Sports Med*. 2005;39(8):521-6.
44. Gunter KB, Almstedt HC, Janz KF. Physical activity in childhood may be the key to optimizing lifespan skeletal health. *Exerc Sport Sci Rev*. 2012;40(1):13-21.
45. Vaitkeviciute D, Läht E, Mäestu J, Jürimäe T, Saar M, Purge P, et al. Physical activity and bone mineral accrual in boys with different body mass parameters during puberty: a longitudinal study. *Plos One*. 2014;9(10):107759.
46. Bass SL. The prepubertal years: A uniquely opportune stage of growth when the skeleton is most responsive to exercise? *Sports Med*. 2000;30(2):73-8.

47. Martin AD, Bailey DA, McKay HA, Whiting S. Bone mineral and calcium accretion during puberty. *Am J Clin Nutr.* 1997;66(3):611-5.
48. Suriawati AA, Majid HA, Al-Sadat N, Mohamed MN, Jalaludin MY. Vitamin D and Calcium Intakes, Physical Activity, and Calcaneus BMC among School-Going 13-Year Old Malaysian Adolescents. *Nutrients.* 2016;8(10):666.
49. Behringer M, Gruetzner S, McCourt M, Mester J. Effects of weight-bearing activities on bone mineral content and density in children and adolescents: a meta-analysis. *J Bone Miner Res.* 2014;29(2):467-78.
50. Girard O, Lattier G, Micallef JP, Millet GP. Changes in exercise characteristics, maximal voluntary contraction, and explosive strength during prolonged tennis playing. *Br J Sports Med.* 2006;40(6):521-6.
51. Detter F, Rosengren BE, Dencker M, Lorentzon M, Nilsson JA, Karlsson MK. A 6-year exercise program improves skeletal traits without affecting fracture risk: a prospective controlled study in 2621 children. *J Bone Miner Res.* 2014;29(6):1325-36.
52. Meiring RM, Micklesfield LK, Avidon I, McVeigh JA. Osteogenic effects of a physical activity intervention in South African black children. *J Musculoskeletal Neuronal Interact.* 2014;14(3):276-85.
53. Specker B, Thiex NW, Sudhagani RG. Does Exercise Influence Pediatric Bone? A Systematic Review. *Clin Orthop Relat Res.* 2015;473(11):3658-72.
54. Ross AC, Manson JE, Abrams SA, Aloia JF, Brannon PM, Clinton SK, et al. The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what clinicians need to know. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011;96(1):53-8.
55. Ross AC, Manson JE, Abrams SA, Aloia JF, Brannon PM, Clinton SK, et al. The 2011 Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D: what dietetics practitioners need to know. *J Am Diet Assoc.* 2011;111(4): 524-7.
56. Souza AM, Barufaldil LA, Abreu GA, Giannini DT, Oliveira CL, Santos MM, et al. ERICA: ingestão de macro e micronutrientes em adolescentes brasileiros. *Rev Saúde Pública.* 2016;50(1):1-15.
57. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.
58. Assumpção D, Dias MR, Barros MA, Fisberg RM, Barros AA Filho. Calcium intake by adolescents: a population - based health survey. *J Pediatr (Rio J).* 2016;92(3):251-9.
59. Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de nutrientes. 3ª Edição. Manole, 2009.
60. Gobbo Nogueira FA, Canniatti-Brazaca SG. Disponibilidade de cálcio em leites integral e desnatado adicionados de frutas, café e achocolatado. B.CEPPA, Curitiba, 2008 jul/dez; 26(2):213-28.
61. Hodgson JM, Devine A, Burke V, Dick IM, Prince RL. Chocolate consumption and bone density in older women. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(1):175-80.
62. Jones G, Riley MD, Whiting S. Association between urinary potassium, urinary sodium, current diet, and bone density in prepubertal children. *Am J Clin Nutr.* 2001; 73:839-44.
63. Crawford MCW. Adolescent diet is predictive of peak bone mass. *Am J Clin Nutr.* 2002;75:356.
64. Cromer B, Harel Z. Adolescents: at increased risk for osteoporosis? *Clin Pediatrics.* 2000;39:565-74.
65. Dawson-Hughes B, Harris SS. Calcium intake influences the association of protein intake with rates of bone loss in elderly men and women. *Am J Clin Nutr.* 2002;75:773-9.
66. Kimura M. Osteoporosis induced by over calcium intake. *Am J Clin Nutr.* 2002; 75:384.
67. Shams-White MM, Chung M, Du M, Fu Z, Insogna KL, Karlsen MC, et al. Dietary protein and bone health: a systematic review and meta-analysis from the National Osteoporosis Foundation. *Am J Clin Nutr.* 2017 Apr 12. [Epub ahead of print]
68. Khan K, McKay H, Kannus P, Bailey D, Wark J, Bennell K. Physical activity and bone health. Champaign: Human Kinetics; 2001, p.275.
69. Amato D, Maravilha A, Contreas FG, Paniagua R. Los refrescos y la salud. *Rev Investig Clin.* 1997;49:387-95.
70. Wyshak G, Frisch RE. Carbonated beverages, dietary calcium, the dietary calcium/phosphorus ratio, and bone fractures in girls and boys. *J Adolescent Health.* 1994;15:210-15.
71. Institute of Medicine (US). Dietary references intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. Washington, DC: National Academy Press; 1998. p.432.
72. Rampersaud GC, Bailey LB, Kauwell GP. National survey beverage consumption date children an adolescents indicate the need to encourage a shift toward more nutritive beverages. *J Am Diet Assoc.* 2003;103:97-100.
73. Harnack L, Stang L, Story M. Soft drinks consumption among US children and adolescents: Nutritional consequences. *J Am Diet Assoc* 1999;99:436-41.

74. Institute of Medicine (US) Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium; Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, et al., editors. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Washington (DC): National Academies Press (US); 2011. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK56070/> doi: 10.17226/13050
75. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Projeção da População do Brasil - 2013.
76. Diogenes ME, Bezerra FF, Rezende EP, Taveira MF, Pinhal I, Donangelo CM. Effect of calcium plus vitamin D supplementation during pregnancy in Brazilian adolescent mothers: a randomized, placebo-controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2013;98(1):82-91.
77. Buppasiri P, Lumbiganon P, Thinkhamrop J, Ngamjarus C, Laopaiboon M, Medley N. Calcium supplementation (other than for preventing or treating hypertension) for improving pregnancy and infant outcomes. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Feb; (2):CD007079.
78. Hofmeyr GJ, Lawrie TA, Atallah AN, Duley L, Torloni MR. Calcium supplementation during pregnancy for preventing hypertensive disorders and related problems. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Jun; 6(6):CD001059.



# Diretoria

## Triênio 2016/2018

**PRESIDENTE:**  
Luciana Rodrigues Silva (BA)

**1º VICE-PRESIDENTE:**  
Clóvis Francisco Constantino (SP)

**2º VICE-PRESIDENTE:**  
Edson Ferreira Liberal (RJ)

**SECRETÁRIO GERAL:**  
Sidnei Ferreira (RJ)

**1º SECRETÁRIO:**  
Cláudio Hoinhoff (RJ)

**2º SECRETÁRIO:**  
Paulo de Jesus Hartmann Nader (RS)

**3º SECRETÁRIO:**  
Virginia Resende Silva Weffort (MG)

**DIRETORIA FINANCEIRA:**  
Maria Tereza Fonseca da Costa (RJ)

**2ª DIRETORIA FINANCEIRA:**  
Ana Cristina Ribeiro Zöllner (SP)

**3ª DIRETORIA FINANCEIRA:**  
Fátima Maria Lindoso da Silva Lima (GO)

**DIRETORIA DE INTEGRAÇÃO REGIONAL:**  
Fernando Antônio Castro Barreiro (BA)

**Membros:**  
Hans Walter Ferreira Greve (BA)  
Eveline Campos Monteiro de Castro (CE)  
Alberto Jorge Félix Costa (MS)  
Analiária Moraes Pimentel (PE)  
Corina Maria Nina Viana Batista (AM)  
Adelma Alves de Figueiredo (RR)

**COORDENADORES REGIONAIS:**

**Norte:**  
Bruno Acatauassu Paes Barreto (PA)

**Nordeste:**  
Anamaria Cavalcante e Silva (CE)

**Sudeste:**  
Luciano Amedée Péret Filho (MG)

**Sul:**  
Darci Vieira Silva Bonetto (PR)

**Centro-oeste:**  
Regina Maria Santos Marques (GO)

**ASSESSORES DA PRESIDÊNCIA:**  
**Assessoria para Assuntos Parlamentares:**  
Marun David Cury (SP)

**Assessoria de Relações Institucionais:**  
Clóvis Francisco Constantino (SP)

**Assessoria de Políticas Públicas:**  
Mário Roberto Hirschheimer (SP)  
Rubens Feferbaum (SP)  
Maria Albertina Santiago Rego (MG)  
Sérgio Tadeu Martins Marba (SP)

**Assessoria de Políticas Públicas – Crianças e Adolescentes com Deficiência:**  
Alda Elizabeth Boehler Iglesias Azevedo (MT)  
Eduardo Jorge Custódio da Silva (RJ)

**Assessoria de Acompanhamento da Licença Maternidade e Paternidade:**  
João Coriolano Rego Barros (SP)  
Alexandre Lopes Miralha (AM)  
Ana Luiza Velloso da Paz Matos (BA)

**Assessoria para Campanhas:**  
Conceição Aparecida de Mattos Segre (SP)

**GRUPOS DE TRABALHO:**  
**Drogas e Violência na Adolescência:**  
Evelyn Eisenstein (RJ)

**Doenças Raras:**  
Magda Maria Sales Carneiro Sampaio (SP)

**Atividade Física**  
**Coordenadores:**  
Ricardo do Régio Barros (RJ)  
Luciana Rodrigues Silva (BA)

**Membros:**  
Helita Regina F. Cardoso de Azevedo (BA)  
Patrícia Guedes de Souza (BA)

**Profissionais de Educação Física:**  
Teresa Maria Bianchini de Quadros (BA)  
Alex Pinheiro Gordia (BA)  
Isabel Guimarães (BA)  
Jorge Mota (Portugal)  
Mauro Virgílio Gomes de Barros (PE)

**Colaborador:**  
Dirceu Solé (SP)

**Metodologia Científica:**  
Gisélia Alves Pontes da Silva (PE)  
Cláudio Leone (SP)

**Pediatria e Humanidade:**  
Álvaro Jorge Madeiro Leite (CE)  
Luciana Rodrigues Silva (BA)  
Christian Muller (DF)  
João de Melo Régis Filho (PE)

**Transplante em Pediatria:**  
Themis Reverbel da Silveira (RS)  
Irene Kazue Miura (SP)

Carmen Lúcia Bonnet (PR)  
Adriana Seber (SP)  
Paulo Cesar Koch Nogueira (SP)  
Fabiana Carlese (SP)

**DIRETORIA E COORDENAÇÕES:**  
**DIRETORIA DE QUALIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO PROFISSIONAL**  
Maria Marluce dos Santos Vilela (SP)

**COORDENAÇÃO DO CEXTEP:**  
Hélcio Villaga Simões (RJ)

**COORDENAÇÃO DE ÁREA DE ATUAÇÃO**  
Mauro Batista de Moraes (SP)

**COORDENAÇÃO DE CERTIFICAÇÃO PROFISSIONAL**  
José Hugo de Lins Pessoa (SP)

**DIRETORIA DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS**  
Nelson Augusto Rosário Filho (PR)

**REPRESENTANTE NO GPEC (Global Pediatric Education Consortium)**  
Ricardo do Rego Barros (RJ)

**REPRESENTANTE NA ACADEMIA AMERICANA DE PEDIATRIA (AAP)**  
Sérgio Augusto Cabral (RJ)

**REPRESENTANTE NA AMÉRICA LATINA**  
Francisco José Penna (MG)

**DIRETORIA DE DEFESA PROFISSIONAL, BENEFÍCIOS E PREVIDÊNCIA**  
Marun David Cury (SP)

**DIRETORIA-ADJUNTA DE DEFESA PROFISSIONAL**  
Sidnei Ferreira (RJ)  
Cláudio Barsanti (SP)  
Paulo Tadeu Falanghe (SP)  
Cláudio Orestes Brito Filho (PB)  
Mário Roberto Hirschheimer (SP)  
João Cândido de Souza Borges (CE)

**COORDENAÇÃO VIGILASUS**  
Anamaria Cavalcante e Silva (CE)  
Fábio Eliseo Fernandes Álvares Leite (SP)  
Jussara Melo de Cerqueira Maia (RN)  
Edson Ferreira Liberal (RJ)  
Célia Maria Stolze Silvanly ((BA)  
Kátia Galeão Brandt (PE)  
Elizete Aparecida Lomazi (SP)  
Maria Albertina Santiago Rego (MG)  
Isabel Rey Madeira (RJ)  
Jocileide Sales Campos (CE)

**COORDENAÇÃO DE SAÚDE SUPLEMENTAR**  
Maria Nazareth Ramos Silva (RJ)  
Corina Maria Nina Viana Batista (AM)  
Álvaro Machado Neto (AL)  
Joana Angélica Paiva Maciel (CE)  
Cecim El Achkar (SC)  
Maria Helena Simões Freitas e Silva (MA)

**COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE GESTÃO DE CONSULTÓRIO**  
Normeide Pedreira dos Santos (BA)

**DIRETORIA DOS DEPARTAMENTOS CIENTÍFICOS E COORDENAÇÃO DE DOCUMENTOS CIENTÍFICOS**  
Dirceu Solé (SP)

**DIRETORIA-ADJUNTA DOS DEPARTAMENTOS CIENTÍFICOS**  
Lícia Maria Oliveira Moreira (BA)

**DIRETORIA DE CURSOS, EVENTOS E PROMOÇÕES**  
Liliane dos Santos Rodrigues Sadeck (SP)

**COORDENAÇÃO DE CONGRESSOS E SIMPÓSIOS**  
Ricardo Queiroz Gurgel (SE)  
Paulo César Guimarães (RJ)  
Cléa Rodrigues Leone (SP)

**COORDENAÇÃO GERAL DOS PROGRAMAS DE ATUALIZAÇÃO**  
Ricardo Queiroz Gurgel (SE)

**COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE REANIMAÇÃO NEONATAL:**  
Maria Fernanda Branco de Almeida (SP)  
Ruth Guinsburg (SP)

**COORDENAÇÃO PALS – REANIMAÇÃO PEDIÁTRICA**  
Alexandre Rodrigues Ferreira (MG)  
Kátia Laureano dos Santos (PB)

**COORDENAÇÃO BLS – SUPORTE BÁSICO DE VIDA**  
Valéria Maria Bezerra Silva (PE)

**COORDENAÇÃO DO CURSO DE APRIMORAMENTO EM NUTROLOGIA PEDIÁTRICA (CANP)**  
Virginia Resende S. Weffort (MG)

**PEDIATRIA PARA FAMÍLIAS**  
Victor Horácio da Costa Júnior (PR)

**PORTAL SBP**  
Flávio Diniz Capanema (MG)

**COORDENAÇÃO DO CENTRO DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA**  
José Maria Lopes (RJ)

**PROGRAMA DE ATUALIZAÇÃO CONTINUADA À DISTÂNCIA**  
Altacilio Aparecido Nunes (SP)  
João Joaquim Freitas do Amaral (CE)

**DOCUMENTOS CIENTÍFICOS**  
Luciana Rodrigues Silva (BA)  
Dirceu Solé (SP)  
Emanuel Sávio Cavalcanti Sarinho (PE)  
Joel Alves Lamounier (MG)

**DIRETORIA DE PUBLICAÇÕES**  
Fábio Ancona Lopez (SP)

**EDITORES DA REVISTA SBP CIÊNCIA**  
Joel Alves Lamounier (MG)

Altacilio Aparecido Nunes (SP)  
Paulo Cesar Pinho Pinheiro (MG)  
Flávio Diniz Capanema (MG)

**EDITOR DO JORNAL DE PEDIATRIA**  
Renato Procianny (RS)

**EDITOR REVISTA RESIDÊNCIA PEDIÁTRICA**  
Clémax Couto Sant'Anna (RJ)

**EDITOR ADJUNTO REVISTA RESIDÊNCIA PEDIÁTRICA**  
Marilene Augusta Rocha Crispino Santos (RJ)

**CONSELHO EDITORIAL EXECUTIVO**  
Gil Simões Batista (RJ)  
Sidnei Ferreira (RJ)  
Isabel Rey Madeira (RJ)  
Sandra Mara Amaral (RJ)  
Bianca Carareto Alves Verardino (RJ)  
Maria de Fátima B. Pombo March (RJ)  
Silvio Rocha Carvalho (RJ)  
Rafaela Baroni Aurilio (RJ)

**COORDENAÇÃO DO PRONAP**  
Carlos Alberto Nogueira-de-Almeida (SP)  
Fernanda Luisa Ceragioli Oliveira (SP)

**COORDENAÇÃO DO TRATADO DE PEDIATRIA**  
Luciana Rodrigues Silva (BA)  
Fábio Ancona Lopez (SP)

**DIRETORIA DE ENSINO E PESQUISA**  
Joel Alves Lamounier (MG)

**COORDENAÇÃO DE PESQUISA**  
Cláudio Leone (SP)

**COORDENAÇÃO DE PESQUISA-ADJUNTA**  
Gisélia Alves Pontes da Silva (PE)

**COORDENAÇÃO DE GRADUAÇÃO**  
Rosana Fiorini Puccini (SP)

**COORDENAÇÃO ADJUNTA DE GRADUAÇÃO**  
Rosana Alves (ES)  
Suzy Santana Cavalcante (BA)  
Angélica Maria Bicudo-Zeferino (SP)  
Sílvia Wanick Sarinho (PE)

**COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
Victor Horácio da Costa Junior (PR)  
Eduardo Jorge da Fonseca Lima (PE)  
Fátima Maria Lindoso da Silva Lima (GO)  
Ana Cristina Ribeiro Zöllner (SP)  
Jefferson Pedro Piva (RS)

**COORDENAÇÃO DE RESIDÊNCIA E ESTÁGIOS EM PEDIATRIA**  
Paulo de Jesus Hartmann Nader (RS)  
Ana Cristina Ribeiro Zöllner (SP)  
Victor Horácio da Costa Junior (PR)  
Clóvis Francisco Constantino (SP)  
Silvio da Rocha Carvalho (RJ)  
Tânia Denise Resener (RS)  
Delia Maria de Moura Lima Herrmann (AL)  
Helita Regina F. Cardoso de Azevedo (BA)  
Jefferson Pedro Piva (RS)  
Sérgio Luis Amantéa (RS)  
Gil Simões Batista (RJ)  
Susana Maciel Wuillaume (RJ)  
Aurimery Gomes Chermont (PA)

**COORDENAÇÃO DE DOUTRINA PEDIÁTRICA**  
Luciana Rodrigues Silva (BA)  
Hélcio Maranhão (RN)

**COORDENAÇÃO DAS LIGAS DOS ESTUDANTES**  
Edson Ferreira Liberal (RJ)  
Luciano Abreu de Miranda Pinto (RJ)

**COORDENAÇÃO DE INTERCÂMBIO EM RESIDÊNCIA NACIONAL**  
Susana Maciel Wuillaume (RJ)

**COORDENAÇÃO DE INTERCÂMBIO EM RESIDÊNCIA INTERNACIONAL**  
Herberto José Chong Neto (PR)

**DIRETOR DE PATRIMÔNIO**  
Cláudio Barsanti (SP)

**COMISSÃO DE SINDICÂNCIA**  
Gilberto Pascolat (PR)  
Anibal Augusto Gaudêncio de Melo (PE)  
Isabel Rey Madeira (RJ)  
Joaquim João Caetano Menezes (SP)  
Valmin Ramos da Silva (ES)  
Paulo Tadeu Falanghe (SP)  
Tânia Denise Resener (RS)  
João Coriolano Rego Barros (SP)  
Maria Sidneuma de Melo Ventura (CE)  
Marisa Lopes Miranda (SP)

**CONSELHO FISCAL**  
**Titulares:**  
Núbia Mendonça (SE)  
Nelson Grisard (SC)  
Antônio Márcio Junqueira Lisboa (DF)

**Suplentes:**  
Adelma Alves de Figueiredo (RR)  
João de Melo Régis Filho (PE)  
Darci Vieira da Silva Bonetto (PR)

**ACADEMIA BRASILEIRA DE PEDIATRIA**  
**Presidente:**  
José Martins Filho (SP)

**Vice-presidente:**  
Álvaro de Lima Machado (ES)

**Secretário Geral:**  
Reinaldo de Menezes Martins (RJ)