

# Cálcio na regulação da adiposidade corporal de adolescentes e adultos: revisão sistemática

## *Calcium in the regulation of body adiposity in adolescents and adults: systematic review*

Tatiana Márcia da Rocha<sup>1</sup>, Josiane Buerger Fischer dos Santos<sup>1</sup>, Camile Laís Rocha<sup>1</sup>, Vladimir Schuindt da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitário Dante

<sup>2</sup> Instituto Benjamin Constant

E-mail para contato: Vladimir Schuindt da Silva - [vladimirschuindt@hotmail.com](mailto:vladimirschuindt@hotmail.com)

### Resumo

**Objetivo:** Descrever os resultados da influência do cálcio, suplementado ou dietético, derivado ou não de laticínios, na regulação do peso e da gordura corporal em adolescentes (13 a 17 anos de idade) e adultos (18 a 64 anos de idade). **Método:** Revisão sistemática da literatura realizada pelo método *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) nas bases de dados LILACS, PubMed, SciELO e *Google Scholar*, usando os descritores: (“adolescentes” OR “adults”) AND (“calcium” OR “dairy products” OR “calcium supplement” OR “dietary calcium”) AND (“body weight” OR “body composition” OR “overweight” OR “obesity” OR “adiposity”), em outubro de 2019, sem restrições de idioma, data ou status de publicação. O protocolo da revisão foi registrado na plataforma *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO) (CRD42020150838). **Resultados:** Vinte e dois estudos foram selecionados, que atingiram os critérios para inclusão na revisão, publicados entre os anos de 2003 e 2017. A maioria apresentou risco baixo de viés, seguindo os procedimentos da *National Heart, Lung, and Blood Institute* (NHLBI). Todos os nove estudos transversais e quatro dos 13 longitudinais mostraram resultados sugestivos de relação inversa entre o consumo de cálcio na regulação do peso e algum indicador antropométrico de obesidade e/ou constituinte da composição corporal. **Conclusão:** O consumo de cálcio pode facilitar a perda significativa de peso/adiposidade corporal, em adolescentes e adultos. O consumo alimentar suficiente desse micronutriente deve ser encorajado para ajudar a minimizar o impacto do sobrepeso/obesidade.

**Palavras-chave:** Cálcio. Composição Corporal. Peso Corporal. Adiposidade.

### Abstract

**Objective:** Describe the results of the influence of calcium, supplemented or dietary, derived or not from dairy products, in the regulation of weight and body fat in adolescents (13 to 17 years old) and adults (18 to 64 years old). **Method:** Systematic review of the literature performed by the *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) method on the databases LILACS, PubMed, SciELO e *Google Scholar*, using the descriptors: (adolescents OR adults) AND (calcium OR dairy products OR calcium supplement OR dietary calcium) AND (body weight OR body composition OR overweight OR obesity OR

*adiposity), on October 2019, without restrictions on language, date or publication status. The review protocol was registered on the International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) platform (CRD42020150838). Results: Twenty-two studies were selected, which met the criteria for inclusion in the review, published between 2003 and 2017. The majority had a low risk of bias, following the procedures of the National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI). All nine cross-sectional studies and four of the 13 longitudinal showed results suggestive of an inverse relationship between calcium consumption in weight regulation and some anthropometric indicator of obesity and/or a constituent of body composition. Conclusion: Calcium intake can facilitate significant weight loss/ body fat in adolescents and adults. Sufficient food consumption of this micronutrient should be encouraged to help minimize the impact of overweight/ obesity.*

**Keywords:** Calcium. Body Composition. Body Weight. Adiposity.

## INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença com prevalência cada vez mais aumentada nos últimos anos, que em 2016 atingiu 124 e 671 milhões de crianças e adolescentes e de adultos, respectivamente<sup>1-4</sup>. Caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal em um nível que compromete a saúde dos indivíduos, ocasiona alterações metabólicas, dificuldades respiratórias e do aparelho locomotor. Adicionalmente, é fator de risco para diversas enfermidades (e.g.: dislipidemias, doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer)<sup>5-9</sup>.

A etiologia da obesidade é bastante complexa, apresentando um caráter multifatorial, no entanto os fatores mais estudados são os biológicos relacionados ao estilo de vida, especialmente no que diz respeito ao binômio dieta e atividade física<sup>9,10</sup>. Muito embora a dieta constitui um dos alicerces principais nos modelos de intervenção em obesidade, mesmo que ainda não haja um consenso com relação ao tipo de dieta mais efetiva para o seu tratamento, sabe-se que a restrição calórica, por si só, parece resultar em perda de peso<sup>11</sup>. Contudo, recentemente, tem sido discutido o papel não só da restrição calórica e da distribuição dos macronutrientes, mas, também, a influência dos micronutrientes sobre o controle de peso e da adiposidade corporal<sup>12</sup>.

Neste sentido, o cálcio tem recebido especial atenção da comunidade científica, que vem encontrando resultados controversos, mas que sugere a esse micronutriente isolado e/ou associado aos produtos lácteos uma contribuição relevante na regulação do peso e da adiposidade corporal, apesar dos mecanismos independentes de cálcio também tenham sido propostos<sup>13-20</sup>.

O cálcio oriundo de fontes lácteas parece exercer maiores efeitos sobre a obesidade comparavelmente àquele de fontes suplementares ou fortificadas<sup>13,14,19,21</sup>. Esses efeitos, provavelmente, podem ser atribuídos à presença de outros compostos bioativos dos laticínios que atuam sinergicamente com o cálcio para reduzir a adiposidade<sup>12,22</sup>.

Estudos fornecem explicações plausíveis para esses mecanismos, uma delas é que a baixa ingestão de cálcio aumenta os níveis séricos de calcitriol (1,25-dihidroxitamina D), o que pode estimular o fluxo de cálcio dos adipócitos por receptores de membrana da vitamina D, identificados como associados à membrana de resposta rápida a esteroides. O aumento dos níveis intracelulares de cálcio, por sua vez, aumenta a atividade da ácidograxo sintase, inibe a expressão da lipase hormônio-sensível, promove a lipogênese, inibe a lipólise e resulta no acúmulo de gordura corporal. Além disso, o calcitriol inibe a expressão da proteína desacopladora-2 (envolvida na regulação do metabolismo, na termogênese induzida pela dieta e controle do peso corporal), por meio dos receptores clássicos de vitamina D nuclear em adipócitos, e aumenta, assim, a eficiência de energia. Adicionalmente, a regulação pelo calcitriol da proteína desacopladora-2 e dos níveis de cálcio intracelular parece desempenhar um efeito sobre o metabolismo da energia ao afetar a apoptose de adipócitos. Foi demonstrado que o calcitriol estimula a expressão da 11  $\beta$ -OHE D-1, a qual catalisa a conversão de cortisona a cortisol (envolvido na deposição de gordura principalmente na região abdominal) nos adipócitos. Nesse sentido, sugere-se que as dietas ricas em cálcio, ao suprimir os níveis de calcitriol, levam a um menor acúmulo de gordura corporal pela redução da produção de cortisol no tecido adiposo<sup>16,19,20,23</sup>.

As evidências na literatura<sup>16,19,20,23</sup> sugerem que o cálcio exerça efeito positivo na redução do peso e da adiposidade corporal, tanto em animais quanto em humanos, no entanto, estudos adicionais, inclusive os de revisões sistemáticas, contemplando contingente populacional com faixa etária diversificada, são necessários para contribuir com mais evidências atualizadas aos profissionais de saúde e de Nutrição sobre o efeito do cálcio suplementado ou não nas dietas para emagrecimento/manutenção do peso.

Esta revisão sistemática da literatura objetiva sintetizar as evidências científicas atualmente disponíveis que descrevem os resultados da influência do cálcio,

suplementado ou dietético, derivado ou não de laticínios, na regulação do peso e da gordura corporal em adolescentes e adultos.

## MÉTODO

Esta revisão sistemática foi realizada de acordo com as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA)<sup>24</sup> e *Cochrane*<sup>25</sup>.

O sistema de terminologia PICOS<sup>26</sup> (acrônimo para População: adolescentes e adultos; Intervenção: cálcio, laticínios, suplemento de cálcio e cálcio dietético; Comparação: nenhum; Desfecho: peso corporal, composição corporal, excesso de peso, obesidade e adiposidade; e Delineamento do estudo: estudos de intervenção controlados, revisões sistemáticas e meta-análises, coorte observacionais e transversais e caso-controle) foi usado para definir a questão de pesquisa: “O cálcio, oriundo ou não dos laticínios, influencia na regulação de peso e da adiposidade corporal de adolescentes e adultos?”.

O protocolo dessa revisão sistemática foi registrado na plataforma *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO) sob o número CRD42020150838.

### Busca e seleção dos estudos

A busca foi realizada em outubro de 2019, nas bases de dados LILACS (Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde, BIREME/ OPAS/ OMS, São Paulo, Brasil), PubMed (Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos, Bethesda, Maryland, Estados Unidos) e SciELO (Biblioteca Eletrônica Científica Online, São Paulo, Brasil). O *Google Scholar* (Google Inc., Mountain View, Califórnia, Estados Unidos) foi utilizado para buscar a “literatura cinza” e foram utilizados os 100 primeiros registros da combinação utilizada. Um exemplo de estratégia de busca com “grupos” de descritores foi: (“*adolescents*” OR “*adults*”) AND (“*calcium*” OR “*dairy products*” OR “*calcium supplement*” OR “*dietary calcium*”) AND (“*body weight*” OR “*body composition*” OR “*overweight*” OR “*obesity*” OR “*adiposity*”), onde dentro de cada “grupo”, o operador booleano “OR” foi usado e entre os “grupos”, o operador “AND” foi usado. Os parênteses e as aspas foram usados para combinar os termos de pesquisa por resultado, exposição e categorias de população e para pesquisar termos ou expressões exatas, respectivamente. Nenhum filtro automático foi usado nas bases de dados. Como esta revisão abrangeu uma extensa pesquisa em diversos tópicos, o registro completo da pesquisa não pode ser incluído aqui, mas

pode ser obtido com os autores, mediante solicitação. Uma busca manual foi realizada através da análise da lista de referência de cada um dos estudos elegíveis nesta revisão.

### **Critérios de elegibilidade**

Foram incluídos estudos originais que avaliaram a influência do cálcio, suplementado ou dietético, derivado ou não de laticínios, na regulação do peso e da gordura corporal em adolescentes (13 a 17 anos de idade) e adultos (18 a 64 anos de idade). Na presente revisão sistemática definiu-se os limites cronológicos para adolescentes entre 13 e 17 anos de idade (um ano depois e um ano antes dos limites inicial e final, respectivamente, definido pelo Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA, no Brasil), compreendido no período preconizado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) de 10 a 19 anos, pelo entendimento que, a partir dos 13 anos de idade, os efeitos do fenômeno biológico que se refere às mudanças morfológicas e fisiológicas (forma, tamanho e função) resultantes da reativação dos mecanismos neuro-hormonais do eixo hipotalâmico-hipofisário-adrenal-gonadal, a puberdade, são potencializados, mesmo que haja uma enorme variabilidade no tempo de início, duração e progressão do desenvolvimento puberal, com marcantes diferenças entre os sexos e entre os diversos grupos étnicos e sociais de uma população, inclusive de acordo com estado nutricional e fatores familiares, ambientais e contextuais. Ademais, definiu-se a partir de 18 anos de idade para adultos, a fim de evitar sobreposições dos grupos etários na presente revisão sistemática. Ressalta-se que, a adolescência pode ser considerada, também, o período compreendido entre 10 e 24 anos de idade, principalmente para fins estatísticos e políticos<sup>27</sup>.

Não foram aplicadas restrições de idioma, data ou *status* de publicação (*Ahead of print*). Estudos de intervenção controlados, revisões sistemáticas e metanálises, estudos de coorte observacionais e transversais, estudos de caso-controle foram considerados elegíveis.

### **Critérios de exclusão**

Foram excluídos os estudos que: 1) não estavam relacionados com o tema; 2) comentários, cartas ao editor, livro/capítulo de livro, material didático, editoriais, comunicações, ensaios, opiniões pessoais, críticas, casos, consensos, estudos de relatórios e resumos; 3) artigos que não deixaram claro informações de desfecho

(e.g.: variação do peso corporal e/ou percentual de gordura corporal ao final do estudo - valor inicial e valor final ou delta); 4) estudos realizados com animais, crianças, adolescentes (10 a 12 anos de idade), gestantes ou lactantes e idosos ( $\geq 65$  anos de idade).

### **Seleção dos estudos**

Os estudos foram selecionados em dois estágios. No estágio I, dois revisores independentes (VSS e TMR) leram os títulos e resumos de todos os estudos identificados nas bases de dados eletrônicas, respeitando os critérios de elegibilidade e sem o uso de filtros. Os revisores não estavam cegos para os nomes dos autores e revistas. No estágio II, os mesmos revisores avaliaram o texto completo dos estudos selecionados e verificaram se os critérios de inclusão e exclusão foram atendidos para confirmar a elegibilidade. A lista de referência dos estudos selecionados foi avaliada criticamente pelos dois revisores. Quaisquer divergências entre os dois revisores na primeira ou na segunda etapa foram resolvidas por meio de discussão até que um acordo mútuo fosse alcançado. Quando não houve consenso entre os dois revisores, um terceiro revisor (JBFS) foi consultado para uma "decisão final".

### **Coleta de dados e itens analisados**

A pesquisa foi realizada por dois autores de maneira independente (VSS e TMR). Um terceiro revisor (JBFS) estava envolvido para oferecer sugestões quando o "consenso" não podia ser "alcançado". As informações a seguir foram extraídas dos artigos elegíveis, com planilhas especialmente desenhadas para extração de dados: autor, ano de publicação, país de origem, população e amostra, delineamento, metodologia, objetivo principal, variáveis de interesse (e.g: calorias da dieta, macronutrientes, acompanhamento nutricional, prática de atividade física, valores de média e desvio padrão inicial e final ou a variação ao final do estudo de peso corporal, índice de massa corporal [IMC = massa corporal (kg) dividido pela estatura ( $m^2$ )], percentual e/ou massa de gordura/ muscular) e principais resultados.

### **Risco de viés dos estudos selecionados**

Os artigos desta revisão foram avaliados quanto à adequação metodológica, considerando cada desenho de estudo, seguindo os procedimentos da *National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI)*<sup>28</sup> por dois autores de maneira independente (VSS e TMR). Discordâncias entre esses revisores foram resolvidas pela decisão de um

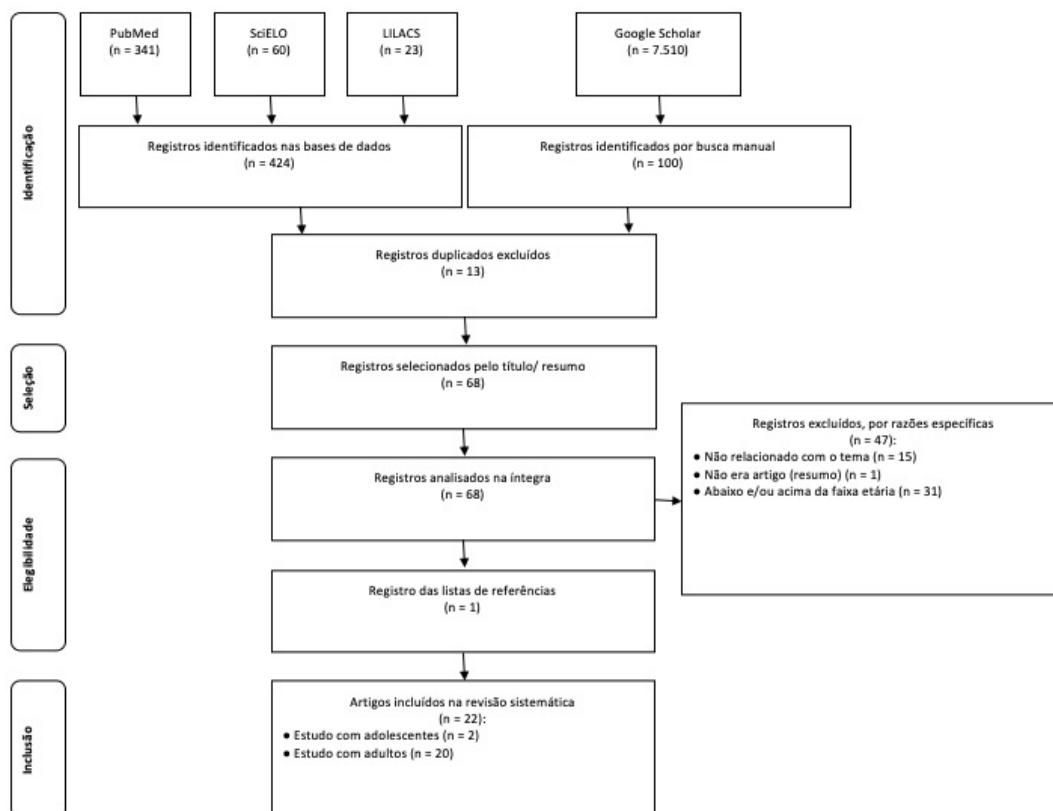
terceiro revisor (JBFS). A avaliação incluiu 14 critérios de validade interna dos estudos, e quanto maior o risco de viés, menor a pontuação referente à qualidade metodológica considerada para o estudo. Dentre os critérios analisados estão: clareza do objetivo do estudo, definição, seleção e participação da população em estudo, definição, seleção e participação da população em estudo, definição e avaliação das variáveis de estudo, período de estudo e análise estatística. Os critérios foram classificados como “sim”; “não”; “não pode determinar”; “não aplicável”; “não reportado”. Cada questão é pontuada com “0” ou “1”, sendo “0” aplicado às questões respondidas com “não” (“não pode determinar”; “não reportado”) e “1” para aquelas respondidas com “sim” ou “não aplicável”. A opção “não aplicável” foi utilizada quando não foi possível avaliar um dos critérios do instrumento devido ao tipo de estudo (como no caso do desenho transversal). Em seguida, uma classificação geral foi estabelecida em que para determinar o escore total, considerou-se a equação:  $\text{Escore total} = \text{total de respostas positivas} / \text{total de questões consideradas para aquele estudo}$  (e.g.:  $9/14 = 0,64$ ). Posteriormente, o escore final foi classificado em:  $\geq 0,70$  (baixo risco de viés);  $< 0,70$  (moderado risco de viés);  $< 0,50$  (elevado risco de viés).

## RESULTADOS

Foram identificados 424 artigos nas bases de dados consultadas PubMed, SciELO e LILACS, 341, 60 e 23, respectivamente. Totalizando 524 com os 100 primeiros registros no *Google Scholar*, restando 511 após a exclusão dos registros duplicados ( $n = 13$ ), com auxílio do Zotero®. Foram selecionados 68 artigos para leitura na íntegra, a partir dos títulos e resumos, dentre os quais 47 foram excluídos pelas razões específicas de não ser relacionado com o tema ( $n = 15$ ), não ser artigo ( $n = 1$ ) e da idade ser  $< 13$  e/ou  $> 64$  anos ( $n = 31$ ). Um estudo foi incluído após busca ativa nas referências das publicações elegíveis, somando 22 artigos para inclusão nesta revisão sistemática.

A Figura 1 apresenta o fluxograma das etapas de seleção dos artigos.

**Figura 1** - Fluxograma da revisão sistemática



Os 22 estudos selecionados sobre o tema e que atenderam aos critérios para inclusão nesta revisão foram publicados entre os anos de 2003 e 2017. Quanto ao local de realização, a maioria dos estudos foi desenvolvido nos Estados Unidos (n = 12)<sup>29-40</sup>, e os outros 10 estudos foram realizados na Austrália (n = 2)<sup>41,42</sup>, no Brasil (n = 2)<sup>43,44</sup>, no Canadá (n = 2)<sup>45-46</sup>, na Coreia do Sul (n = 1)<sup>47</sup>, no Irã (n = 1)<sup>48</sup>, no México (n = 1)<sup>49</sup> e na Venezuela (n = 1)<sup>50</sup>. Todos os continentes do mundo, exceto a África, (América, Ásia, Europa e Oceania) foram representados com esses países.

A maioria dos estudos utilizou delineamento longitudinal<sup>30-34,36-41,46,48</sup> (intervenção controlado) (59%), com variação do tempo de seguimento entre 12 semanas e 18 meses. O tamanho amostral na presente revisão foi de 28.736, que considerou os dados finais e completos dos estudos transversais<sup>29,35,42-45,47,49,50</sup> (n = 27.800; 96,7%) e longitudinais (n = 936; 3,2%) avaliados. Apenas dois estudos<sup>29,50</sup> analisaram adolescentes (n = 369; 1,2%). A faixa etária variou de 13,5 ± (0,5) a 64 anos de idade.



A dosagem do consumo de cálcio variou de 257,24 mg a 1518 mg entre os estudos longitudinais e transversais. Todos os nove estudos transversais<sup>29,35,42-45,47,49,50</sup> apresentaram relação inversa entre o consumo de cálcio, suplementado ou dietético, derivado ou não de laticínios, na regulação do peso e da gordura corporal, no entanto, dos 13 estudos longitudinais<sup>30-34,36-41,46,48</sup> avaliados na presente revisão sistemática, apenas quatro<sup>30,34,36,39</sup> encontraram relação inversa ou diferença significativa entre o consumo de cálcio e algum indicador antropométrico de obesidade e/ou constituinte da composição corporal e em todos os nove estudos longitudinais<sup>30,32-34,37,39,41,46,48</sup> com prescrição de dieta apenas um não houve orientação de déficit calórico<sup>39</sup>.

A Tabela 1 apresenta uma síntese dos artigos incluídos nesta revisão sistemática.

**Tabela 1** - Sumário das principais características dos estudos elegíveis para compor a presente revisão sistemática sobre a influência do cálcio, suplementado ou dietético, derivado ou não de laticínios, na regulação do peso e da gordura corporal em adolescentes e adultos.

<b>Autor e ano, local, população, amostra (n; anos de idade<sup>1</sup>) e delineamento</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Objetivo principal</b>	<b>Variáveis de interesse<sup>1</sup></b>	<b>Principais resultados<sup>2</sup></b>
Jacqmain et al., 2003 Canadá Adultos 470: 235♂/235♀; 36,7 (± 1,5) a 45,3 (± 2,0) Transversal	A amostra foi dividida em três grupos de ingestão de Ca (<600 mg, 600 a 1000 mg e >1000 mg).	Avaliar a associação entre a ingestão diária de Ca e a composição corporal e as concentrações de lipídios-lipoproteínas plasmáticas.	448,0 (± 12,3) a 1426,4 (± 36,1) mg de Ca <sup>***</sup> ; IMC/ PC/ CC (medidas antropométricas coletadas)	Relação inversa ↓Ca ↑ (♀): IMC/ PC/ CC (p<0,05 em todas as variáveis)
Loos et al., 2004 Estados Unidos Adultos 824: 362♂/462♀; 33 (± 0,8) a 36,2 (± 0,9) Transversal	A amostra foi dividida em tercís (baixo, intermediário e alto) da ingestão de Ca.	Avaliar a associação entre a ingestão total de Ca e a composição corporal.	766 (± 49) a 1098 (± 38) mg de Ca <sup>***</sup> ; IMC/ CC (medidas antropométricas coletadas)	Relação inversa ↑Ca ↓ (♂ negros): IMC (p<0,001) ↑Ca ↓ (♀ brancas): IMC (p<0,02)/ CC (p<0,001) Associação positiva ↑Ca ↑ (♀ negras): IMC (p<0,05)
Zemel et al., 2004 Estados Unidos Adultos obesos 32: 5♂/27♀; 49 ± 6 Longitudinal (24 semanas)	A amostra foi dividida em três grupos de ingestão de Ca (400 a 500 mg e um suplemento com placebo, 800 mg suplementado e 1200 a 1300 mg e um suplemento com placebo).	Avaliar os efeitos do Ca na dieta de restrição energética sobre o peso corporal e a perda de gordura e comparar os efeitos do carbonato de Ca suplementar e Ca lácteo no aumento da perda de peso e gordura.	430 (± 94) a 1137 (± 164) mg de Ca <sup>**</sup> ; MC/ PC/ CC (medidas antropométricas coletadas)	Diferença significativa ↑Ca ↓: MC/ PC/ CC (p<0,01 em todas as variáveis)

*Continua*

Continuação da tabela 1

<b>Autor e ano, local, população, amostra (n; anos de idade<sup>1</sup>) e delineamento</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Objetivo principal</b>	<b>Variáveis de interesse<sup>1</sup></b>	<b>Principais resultados<sup>2</sup></b>
Bowen et al., 2005 Austrália Adultos obesos 50: 20 ♂/30 ♀; 46,1 (± 2,7) a 49,4 (± 3,2) Longitudinal (12 semanas)	A amostra foi dividida em dois grupos de ingestão de Ca (500 mg e 2400 mg).	Comparar os efeitos de duas dietas ricas em proteínas que diferem na fonte de Ca e proteína na perda de peso, composição corporal, metabolismo de glicose e lipídios, marcadores da função hepática, fibrinólise e função endotelial e pressão arterial.	737 (± 80) a 935 (± 139) mg de Ca <sup>**</sup> ; IMC/ CC (medidas antropométricas coletadas)	Nenhuma associação encontrada
Gunther et al., 2005 Estados Unidos Adultos 135 ♂; 20,1 ± 2,5 Longitudinal (48 semanas)	A amostra foi dividida em três grupos de ingestão de Ca (controle, com consumo alimentar habitual, 1000 a 1100 mg e 1300 a 1400 mg).	Avaliar os efeitos de uma intervenção de 1 ano de Ca lácteo sobre o peso corporal e a massa gorda.	742,4 (± 321,5) a 1131,29 (± 337,2) mg de Ca <sup>***</sup> ; MC/ CC (medidas antropométricas coletadas)	Nenhuma associação encontrada
Harvey-Berino et al., 2005 Estados Unidos Adultos com sobrepeso/ obesidade 44: * ♂/ * ♀; 45,1 (± 6,7) Longitudinal (48 semanas)	A amostra foi dividida em dois grupos de ingestão de Ca (500 mg e 1200 a 1400 mg).	Avaliar a perda de peso e gordura corporal em uma dieta restrita em calorias, com e sem altos níveis de ingestão de Ca em laticínios.	428 (± 75) a 1453 (± 154) mg de Ca <sup>**</sup> ; MC/ PC/ CC (medidas antropométricas coletadas)	Nenhuma associação encontrada
Thompson et al., 2005 Estados Unidos Adultos obesos 72: * ♂/ * ♀; 41,1 (± 8,6) a 42,0 (± 8,8) Longitudinal (48 semanas)	A amostra foi dividida em três grupos de ingestão de Ca (800 mg, 1400 mg e 1400 mg, com maior teor de fibras).	Avaliar os efeitos sobre a perda de peso e a gordura corporal de dietas ricas em laticínios e ricas em laticínios e fibras e baixo índice glicêmico comparadas com uma dieta padrão.	799,7 (± 166,5) a 1439,5 (± 193,4) mg de Ca <sup>**</sup> ; aeróbica <sup>***</sup> ; MC/ PC/ CC (medidas antropométricas coletadas)	Nenhuma associação encontrada
Zemel et al., 2005 Estados Unidos Adultos obesos 34: 11 ♂/23 ♀; 41,3 (± 2,7) a 42,5 (± 2,6) Longitudinal (24 semanas)	A amostra foi dividida em dois grupos de ingestão de Ca (500 mg e 1200 mg).	Avaliar os efeitos de dietas ricas em laticínios no peso e na gordura corporal.	458 (± 98) a 1124 (± 53) mg de Ca <sup>**</sup> ; MC/ PC/ CC (medidas antropométricas coletadas)	Relação inversa ↑Ca ↓: MC/ CC (p<0,01 em todas as variáveis)
Brooks et al., 2006 Estados Unidos Adultos 1.306: 505 ♂/801 ♀; 29,7 ± 5,1 Transversal	A ingestão de Ca foi avaliada através do <i>Youth and Adolescent Questionnaire</i> (YAQ).	Avaliar a associação entre ingestão de Ca e consumo de laticínios.	799,10 (± 417,00) mg de Ca <sup>***</sup> ; IMC/ RCQ/ PC (medidas antropométricas coletadas)	Relação inversa ↑Ca ↓ (♂ brancos): RCQ (p<0,03)

Continua

Continuação da tabela 1

<b>Autor e ano, local, população, amostra (n; anos de idade<sup>1</sup>) e delineamento</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Objetivo principal</b>	<b>Variáveis de interesse<sup>1</sup></b>	<b>Principais resultados<sup>2</sup></b>
Eagan et al., 2006 Estados Unidos Adultos 51♂; 19,4 ± 1,6 Longitudinal (72 semanas)	A amostra foi dividida em três grupos de ingestão de Ca (controle, com <800 mg, 1000 a 1100 mg e 1300 a 1400 mg).	Avaliar a ingestão de Ca e a composição corporal 6 meses após a conclusão de uma intervenção de 1 ano.	799 (± 308) a 1028 (± 380) mg de Ca <sup>***</sup> ; MC/ IMC/ CC (medidas antropométricas coletadas)	Relação inversa ↑Ca ↓: CC (p<0,04)
Palacios et al., 2007 Venezuela Adolescentes 100: 50♂/50♀; 13 a 18 Transversal	A ingestão de Ca foi avaliada através do <i>Food Frequency Questionnaire</i> (FFQ).	Avaliar a relação da ingestão de alimentos rico em Ca com o peso corporal e o índice de massa corporal.	1076 (± 534) mg de Ca <sup>***</sup> ; MC/ IMC (medidas antropométricas coletadas)	Relação inversa ↑Ca ↓ (♂): IMC (p<0,05)
Zemel et al., 2009 Estados Unidos Adultos com sobrepeso/ obesidade 106: 22♂/84♀; 25,35 (± 4,88) a 26,24 (± 4,82) Longitudinal (12 semanas)	A amostra foi dividida em três grupos de ingestão de Ca (controle, com 400 a 500 mg e um suplemento com placebo, 900 mg suplementado e 500 a 1400 mg).	Avaliar os efeitos dos suplementos de Ca e laticínios no aumento da perda de gordura em uma dieta com restrição energética.	451 (± 105) a 496 (± 81,9) mg de Ca <sup>**</sup> ; MC/ PC/ CC (medidas antropométricas coletadas)	Nenhuma associação encontrada
Shalileh et al., 2010 Irã Adultos obesos 40: 6♂/34♀; 36,6 ± 8 Longitudinal (24 semanas)	A amostra foi dividida em dois grupos de ingestão de Ca (1000 mg com e sem placebo).	Avaliar os efeitos da suplementação de Ca no peso, composição corporal, resistência à insulina e pressão arterial com dieta de restrição calórica.	257,24 (± 547,25) a 581,61 (± 806,15) mg de Ca <sup>**</sup> ; IMC/ RCE/ RCQ/ CC (medidas antropométricas coletadas)	Nenhuma associação encontrada
Palacios et al., 2011 Estados Unidos (Porto Rico) Adultos obesos 25: 20♂/5♀; 35,3 (± 2,2) a 39,5 (± 2,2) Longitudinal (21 semanas)	A amostra foi dividida em três grupos de ingestão de Ca (controle, com <700 mg, 1300 mg e 1300 mg, dos quais 600 mg suplementado).	Avaliar os efeitos da suplementação de Ca e do consumo de laticínios na composição corporal ou lipídios séricos.	668 (± 273) a 1200 (± 370) mg de Ca <sup>***</sup> ; IMC/ CC (medidas antropométricas coletadas)	Nenhuma associação encontrada
Stancliffe et al., 2011 Estados Unidos Adultos com sobrepeso/ obesidade 40: *♂/*♀; 37 ± 9,9 Longitudinal (12 semanas)	A amostra foi dividida em duas dietas de ingestão diária de Ca (<600 mg e ≥1200 mg).	Avaliar os efeitos de dietas com laticínios na síndrome metabólica.	300 a 1050 mg de Ca <sup>**</sup> ; PC/ CC (medidas antropométricas coletadas)	Diferença significativa ↑Ca ↓: PC (p<0,05)/ CC (p<0,03)
Jones et al., 2013 Canadá Adultos 38: 14♂/24♀; 50,1 (± 2,7) a 52,1 (± 1,5) Longitudinal (12 semanas)	A amostra foi dividida em duas dietas de ingestão diária de Ca (controle, com 700 mg, e 1400 mg).	Avaliar o consumo de laticínios e Ca na regulação da perda de peso e do apetite durante a restrição energética.	736 (± 37) a 1400 (± 79) mg de Ca <sup>**</sup> ; MC/ CC (medidas antropométricas coletadas)	Nenhuma associação encontrada

Continua

Continuação da tabela 1

<b>Autor e ano, local, população, amostra (n; anos de idade<sup>1</sup>) e delineamento</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Objetivo principal</b>	<b>Variáveis de interesse<sup>1</sup></b>	<b>Principais resultados<sup>2</sup></b>
Pereira et al., 2013 Brasil Adultos 410: *σ/*♀ 37,71 ± 11,96 Transversal	A ingestão de Ca foi avaliada através do <i>Frequency Questionnaire Quantitative Food Consumption</i> (FQQFC).	Avaliar a relação entre obesidade e a relação Ca-fósforo na dieta habitual.	552,09 (± 325,24) mg de Ca <sup>***</sup> ; IMC/ RCE/ PC (medidas antropométricas coletadas)	Relação inversa ↑Ca ↓: RCE (OR = 0,65; IC95% 0,43 - 0,97; p<0,02)/ PC (OR = 0,74; IC95% 0,49 - 1,12; p<0,03)
Ponce et al., 2013 México Adultos 15.746: 5.898σ/9848♀; 20 a 59 Transversal	A ingestão de Ca foi avaliada através de um questionário de frequência de consumo alimentar de sete dias.	Avaliar a associação entre ingestão de Ca e índice de massa corporal.	258,86 (± 283,40) a 872,96 (± 443,36) mg de Ca <sup>***</sup> ; IMC (medidas antropométricas coletadas)	Relação inversa ↑Ca ↓: IMC [β = -0,15; IC95% -0,22 - 0,08; p<0,000 (Ca dietético); β = -0,14; IC95% -0,21 - 0,06; p<0,000 (Ca derivado de laticínios)]
Murphy et al., 2013 Austrália Adultos com sobrepeso/obesidade 720: 353σ/367♀; 51,2 ± 10,4 Transversal	A ingestão de Ca foi avaliada através do <i>Food Frequency Questionnaire</i> (FFQ).	Avaliar as relações entre consumo de energia, proteínas e Ca e adiposidade/composição corporal.	987 (± 326) mg de Ca <sup>***</sup> ; IMC/ CC/ PC/ PQ (medidas antropométricas coletadas)	Relação inversa ↑Ca ↓: IMC [(β = -2,82; IC95% -4,39 - -1,24; p<0,001) (análise bruta) (Ca dietético); (β = -2,19; IC95% -3,69 - -0,69; p<0,01) (análise bruta); (β = -4,68; IC95% -8,29 - -1,06; p<0,05) (análise ajustada) (Ca derivado de laticínios)]/ CC [(β = -4,43; IC95% -6,33 - -2,53; p<0,001) (análise bruta) (Ca dietético); (β = -3,43; IC95% -5,26 - -1,61; p<0,001) (análise bruta) (Ca derivado de laticínios)]/ PC [(β = -12,00; IC95% -17,60 - -6,47; p<0,001) (análise bruta) (Ca dietético); (β = -9,64; IC95% -15,00 - -4,31; p<0,001) (análise bruta); (β = -18,80; IC95% -31,70 - -5,85; p<0,01) (análise ajustada) (Ca derivado de laticínios)]/ PQ [(β = -13,80; IC95% -22,50 - -5,08; p<0,01) (análise

Continua

Continuação da tabela 1

Autor e ano, local, população, amostra (n; anos de idade <sup>1</sup> ) e delineamento	Metodologia	Objetivo principal	Variáveis de interesse <sup>1</sup>	Principais resultados <sup>2</sup>
Lee et al., 2014 Coréia do Sul Adultos 7.173: 3.400♂/3.773 ♀; 19 a 64 Transversal	A ingestão de Ca foi avaliada através do <i>Food Frequency Questionnaire</i> (FFQ).	Avaliar a associação entre produtos lácteos e a ingestão de Ca e obesidade.	432,9 (± 8,5) a 687 (± 29,2) mg de Ca <sup>****</sup> ; IMC (medidas antropométricas coletadas)	bruta) (Ca dietético); (β = -10,30; IC95% -18,70 - 7,96; p<0,05) (análise bruta) (Ca derivado de laticínios)]  Relação inversa ↑Ca ↓: IMC [(OR = 0,76; IC95% 0,58 - 1,00 (♀); p<0,04) (análise ajustada) (Ca dietético); (OR = 0,78; IC95% 0,64 - 0,94 para quintis mais altos vs. mais baixos; p<0,04) (análise ajustada) (Ca dietético); (OR = 0,83; IC95% 0,71 - 0,98 para ≥214 mg/ dia vs. 0 mg/ dia; p<0,02) (análise ajustada) (Ca derivado de laticínios)]
Cembranel et al., 2017 Brasil Adultos 1.051: *♂/*♀; 20 a 63 Transversal	A ingestão de Ca foi avaliada através de um recordatório alimentar de 24 horas.	Avaliar a associação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes e indicadores de obesidade geral e abdominal.	732,1 (± 206,2) a 777,7 (± 217,9) mg de Ca <sup>****</sup> ; IMC/ PC (medidas antropométricas coletadas)	Relação inversa ↓Ca ↑: IMC [(β = -0,54; R <sup>2</sup> = 1,2; IC95% -0,85 - -0,24; p=0,001) (análise bruta) (Ca dietético); (β = -0,40; R <sup>2</sup> = 8,5; IC95% -0,69 - -0,12; p=0,006) (análise ajustada) (Ca dietético)]/ PC [(β = -1,90; R <sup>2</sup> = 2,3; IC95% -2,72 - -1,08; p<0,001) (análise bruta) (Ca dietético); (β = -1,26; R <sup>2</sup> = 23,4; IC95% -1,94 - -0,59; p<0,001) (análise ajustada) (Ca dietético)]
Lappe et al., 2017 Estados Unidos Adolescentes com sobrepeso 269♂; 13,5 ± 0,5 Longitudinal (48 semanas)	A amostra foi dividida em duas dietas de ingestão diária de Ca (controle, com ≤600 mg, e ≥1200 mg).	Avaliar o aumento da ingestão de Ca dos laticínios na gordura corporal.	752 a 1518 mg de Ca <sup>****</sup> ; IMC/ PC/ CC (medidas antropométricas coletadas)	Nenhuma associação encontrada

Nota: et al – colaboradores; \* Dado não fornecido/ especificado pelos autores; \*\* Dieta; \*\*\* Atividade física; \*\*\*\* Recordatório (alimentação/ atividade física); <sup>1</sup> – ± Média e desvio padrão ou erro padrão; <sup>2</sup> – Influência do cálcio, suplementado ou dietético, derivado ou não de laticínios, na regulação de peso e da adiposidade corporal; β – coeficiente de regressão; Ca

– Cálcio; mg – micrograma; PC – perímetro da cintura; PQ – perímetro do quadril; CC – composição corporal; IMC – índice de massa corporal (kg/m<sup>2</sup>); MC – massa corporal; RCE – relação cintura-estatura; RCQ – relação cintura-quadril; R<sup>2</sup> – coeficiente de determinação; IC95% – intervalo de confiança de 95%; RO – razão de odds; ♂ – sexo masculino; ♀ – sexo feminino

Dos 22 artigos analisados 16<sup>29,31-33,35,37,38,40,42-45,47-50</sup> (72,7%), 5<sup>30,34,39,41,46</sup> (22,7%) e 1<sup>36</sup> (4,5%) apresentaram riscos baixo, moderado e alto de viés, respectivamente. Todos os estudos transversais apresentaram alta qualidade metodológica. As principais limitações nos estudos longitudinais foram os dados não reportados de: a) alocação do tratamento; b) cegamento do tratamento; c) cegamento da avaliação dos resultados; d) cálculo do poder; e) resultados pré-especificados; e f) intenção de tratar. A avaliação do risco de viés dos estudos está descrita na Tabela 2.

**Tabela 2** - Avaliação da qualidade metodológica dos estudos revisados sobre a influência do cálcio na regulação do peso e da gordura corporal em adolescentes e adultos.

Referência	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	E*	R
<b>Estudos longitudinais (n = 13)</b>																
Zemel et al., 2004	S	S	NR	NR	NR	S	S	S	S	S	S	NR	NR	NR	0,57	++
Bowen et al., 2005	S	S	NR	NR	NR	S	S	S	S	S	S	NR	NR	NR	0,57	++
Gunther et al., 2005	S	S	S	NR	NR	S	S	S	S	S	S	S	NR	NR	0,71	+
Harvey-Berino et al., 2005	S	S	S	S	NR	S	S	S	S	S	S	N	NR	S	0,78	+
Thompson et al., 2005	S	S	S	S	NR	S	S	S	S	S	S	S	NR	S	0,78	+
Zemel et al., 2005	S	NR	NR	NR	NR	S	S	S	S	S	S	NR	NR	NR	0,50	++
Eagan et al., 2006	S	S	S	NR	NR	S	N	N	N	S	S	N	NR	NR	0,42	+++
Zemel et al., 2009	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	NR	NR	S	0,85	+
Shalileh et al., 2010	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	NR	NR	NR	0,78	+
Palacios et al., 2011	S	S	S	S	NR	S	S	S	S	S	S	S	NR	NR	0,78	+
Stancliffe et al., 2011	S	S	NR	NR	NR	S	S	S	S	S	S	S	NR	NR	0,64	++
Jones et al., 2013	S	S	NR	NR	NR	S	N	S	S	S	S	S	NR	NR	0,57	++
Lappe et al., 2017	S	S	NR	NR	NR	S	S	S	S	S	S	S	NR	S	0,71	+
<b>Estudos transversais (n = 9)</b>																
Jacqmain et al., 2003	S	S	S	S	N	N	N	S	S	NA	S	NA	NA	S	0,78	+
Loos et al., 2004	S	S	S	S	N	N	N	S	S	NA	S	NA	NA	S	0,78	+
Brooks et al., 2006	S	S	S	S	N	N	N	S	S	NA	S	NA	NA	S	0,78	+
Palacios et al., 2007	S	S	S	S	N	N	N	S	S	NA	S	NA	NA	S	0,78	+
Ponce et al., 2013	S	S	S	S	S	N	N	S	S	NA	S	NA	NA	S	0,85	+
Murphy et al., 2013	S	S	S	S	N	N	N	S	S	NA	S	NA	NA	S	0,78	+

Continua

Continuação da tabela 2

Referência	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	E*	R
<b>Estudos transversais (n = 9)</b>																
Pereira et al., 2013	S	S	S	S	N	N	N	S	S	NA	S	NA	NA	S	0,78	+
Lee et al., 2014	S	S	N	S	N	N	N	S	S	NA	S	NA	NA	S	0,71	+
Cembranel et al., 2017	S	S	S	S	S	N	N	S	S	NA	S	NA	NA	S	0,85	+

Nota: et al – colaboradores; E – Escore total; R – Risco de viés; S – sim; N – não; ND – não pode determinar; NA – não aplicável; NR – não reportado; + –  $\geq 0,70$  – baixo risco de viés; ++ –  $< 0,70$  – moderado risco de viés; +++ –  $< 0,50$  – elevado risco de viés; \* para determinar o escore total, considerou-se a seguinte equação: total de respostas positivas/ total de questões consideradas para aquele estudo. Estudos de intervenção controlados: Q1 – O estudo foi descrito como randomizado, um estudo randomizado, um ensaio clínico randomizado ou um Estudo Clínico Randomizado (ECR)?; Q2 – O método de randomização foi adequado (isto é, uso de atribuição gerada aleatoriamente)?; Q3 – A alocação do tratamento foi ocultada (para que as atribuições não pudessem ser previstas)?; Q4 – Os participantes e provedores do estudo estavam cegos para a atribuição do grupo de tratamento?; Q5 – As pessoas que avaliavam os resultados estavam cegas às tarefas de grupo dos participantes?; Q6 – Os grupos eram semelhantes na linha de base em características importantes que poderiam afetar os resultados (por exemplo, dados demográficos, fatores de risco, condições co-mórbidas)?; Q7 – A taxa de abandono geral do estudo foi de 20% ou menos do número alocado para o tratamento?; Q8 – A taxa de abandono diferencial (entre grupos de tratamento) foi de 15 pontos percentuais ou menos no final?; Q9 – Houve alta adesão aos protocolos de intervenção para cada grupo de tratamento?; Q10 – Outras intervenções foram evitadas ou similares nos grupos (por exemplo, tratamentos de fundo semelhantes)?; Q11 – Os resultados foram avaliados usando medidas válidas e confiáveis, implementadas de forma consistente em todos os participantes do estudo?; Q12 – Os autores relataram que o tamanho da amostra era suficientemente grande para detectar uma diferença no desfecho principal entre os grupos com pelo menos 80% de poder?; Q13 – Os resultados relatados ou subgrupos foram analisados pré-especificados (isto é, identificados antes da análise)?; Q14 – Todos os participantes randomizados foram analisados no grupo ao qual foram originalmente designados, ou seja, eles usaram uma análise de intenção de tratar?; Estudos de coorte observacionais e transversais: Q1 – A pergunta ou objetivo de pesquisa neste artigo foi claramente indicado?; Q2 – A população do estudo foi claramente especificada e definida?; Q3 – A taxa de participação das pessoas elegíveis era de pelo menos 50%?; Q4 – Todos os sujeitos foram selecionados ou recrutados na mesma população ou em populações semelhantes (incluindo o mesmo período)? Os critérios de inclusão e exclusão para estar no estudo foram pré-especificados e aplicados uniformemente a todos os participantes?; Q5 – Foi fornecida uma justificativa para o tamanho da amostra, descrição da potência ou estimativas de variação e efeito?; Q6 – Para as análises deste artigo, as exposições de interesse foram medidas antes do resultado ser medido?; Q7 – O prazo foi suficiente para que se pudesse esperar razoavelmente ver uma associação entre exposição e resultado, se ela existisse?; Q8 – Para exposições que podem variar em quantidade ou nível, o estudo examinou diferentes níveis da exposição em relação ao resultado (por exemplo, categorias de exposição ou exposição medida como variável contínua)?; Q9 – As medidas de exposição (variáveis independentes) foram claramente definidas, válidas, confiáveis e implementadas de forma consistente em todos os participantes do estudo?; Q10 – As exposições foram avaliadas mais de uma vez ao longo do tempo?; Q11 – As medidas de resultado (variáveis dependentes) foram claramente definidas, válidas, confiáveis e implementadas de forma consistente em todos os participantes do estudo?; Q12 – Os avaliadores de resultados foram cegos para o status de exposição dos participantes?; Q13 – A perda de acompanhamento após a linha de base foi de 20% ou menos?; Q14 – As principais variáveis de confusão em potencial foram medidas e ajustadas estatisticamente para o seu impacto na relação entre exposição(s) e resultado(s)?

## DISCUSSÃO

Esta revisão sistemática identificou 22 estudos que fornecem evidências adicionais relacionadas a associação entre o consumo de cálcio, suplementado ou dietético, derivado ou não de laticínios e modificações nos indicadores antropométricos de obesidade e/ou de constituintes da composição corporal (e.g.: perímetro da cintura; IMC; % de gordura corporal; peso corporal; relação cintura-estatura; relação cintura-quadril etc.) de adolescentes e adultos com peso normal, sobrepeso e/ou obesidade e encontrou relação inversa na maioria deles.

Apenas dois estudos longitudinais com prescrição de dieta com déficit calórico<sup>30,34</sup>, um provável pré-requisito para o cálcio exercer efeito sobre o balanço energético<sup>50</sup>, encontraram relação inversa ou diferença significativa entre o consumo de cálcio e algum indicador antropométrico de obesidade e/ou constituinte da composição corporal, ambos com tamanho amostral pequeno, que pode limitar a generalização dos resultados desses estudos.

Do total de artigos incluídos nesta revisão, 12 foram realizados nos Estados Unidos, dos quais dois<sup>29,35</sup> apontaram que a tendência ao alto consumo de cálcio associado a um menor risco de sobrepeso/obesidade em comparação ao baixo consumo de cálcio variou com a raça especificamente, no entanto, o mesmo ocorreu com o sexo, porém englobando países com distinções econômicas<sup>45,47,50</sup>. Ressalta-se que, devido ao potencial viés de confusão residual nesses estudos, esses achados devem ser interpretados com cautela.

Vários estudos<sup>29,30,34,35,36,39,42,43,45,47,49,50</sup> sugerem que a elevada ingestão diária de cálcio (> 1000 mg) pode promover efeitos positivos na redução do peso/ adiposidade corporal, corroborando achados disponíveis na literatura<sup>51-54</sup>.

Outros mecanismos que podem conter explicações plausíveis da regulação do peso/ adiposidade corporal, além dos mencionados anteriormente<sup>17,20,34,37</sup>, incluem o papel do cálcio na excreção fecal de gordura, por meio da formação de complexos insolúveis no intestino<sup>34</sup>, e regulação do apetite, muito embora, são escassos os estudos que comprovaram a hipótese desse último<sup>55,56</sup>.

Os registros recuperados para esta revisão sistemática, mesmo com identificação transparente, seleção, extração e síntese de estudos relevantes para a questão de pesquisa apresentada inicialmente, foram heterogêneos em diversos aspectos, além disso, assumimos que existe um potencial para que essa revisão seja influenciada pelo viés de publicação em uma extensão desconhecida. Portanto, dados importantes podem ter sido perdidos, de estudos não publicados. Outras limitações apontadas referem-se aos poucos estudos com a população de adolescentes e a causalidade, inerente aos estudos com delineamento transversal, que inviabiliza a inferência causal da relação entre o consumo de cálcio, suplementado ou dietético, derivado ou não de laticínios e modificações encontradas nos indicadores antropométricos de obesidade e/ou de constituintes da composição corporal de adolescentes e adultos.



Apesar dessas limitações, os resultados desta revisão sistemática podem fornecer informações para orientar iniciativas para evitar o crescente problema de saúde pública da obesidade em todas as faixas etárias e contribuir para o desenvolvimento de diretrizes e recomendações.

Recomendamos que futuros estudos sejam planejados e desenvolvidos criteriosamente para minimizar o risco de vieses e maximizar a probabilidade de detectar um efeito causal, respectivamente, além de fornecerem detalhes precisos do ajuste para fatores de confusão. Sugerimos que mais estudos sejam realizados com a população de adolescentes e em países da América Latina, Europa, Oceania, África e Ásia e que incluam a análise da interação do cálcio com outro(a)s nutrientes/substâncias promotore(a)s (vitamina D; açúcares e açúcares do álcool; proteína)/inibidore(a)s (fibra; fitato; oxalato; cátions bivalentes excessivos; ácidos graxos não absorvidos) da absorção, bem como promotores da excreção urinária (sódio; proteína; cafeína) e inibidores da absorção pelo excesso de cálcio (ferro; ácidos graxos). Adicionalmente, os dados antropométricos devem ser coletados por antropometrista com certificação pela *International Society for Advancement in Kinanthropometry* (ISAK)<sup>57</sup>, em vez de autorreferidos, para minimizar o erro, bem como os erros intra e interavaliadores do Erro Técnico de Medida (ETM) devem ser estimados, e o coeficiente de credibilidade calculado.

Destaca-se entre os pontos fortes dos estudos as amostras complexas de pesquisas populacionais<sup>35,44,47,49</sup> e o tempo de seguimento igual ou superior a 12 meses em intervenções controladas<sup>31-33,36,40</sup>, com baixo risco de viés. Adicionalmente, em todos os estudos da revisão sistemática houve coleta das medidas antropométricas analisadas, além disso, destes, dez e 19 foram publicados nos últimos dez e 15 anos, respectivamente.

## CONCLUSÃO

Os dados da presente revisão sistemática sugerem, após exaustiva pesquisa criteriosa, um papel positivo para o cálcio, suplementado ou dietético, derivado ou não de laticínios, pela redução do peso e da adiposidade corporal em adolescentes e adultos com peso normal, sobrepeso e obesidade e/ou da população em geral, mesmo sem evidências de causalidade. Ressalta-se que, foram identificados apenas dois estudos com a população de adolescentes, dos quais um sem associação encontrada. Muito embora, as limitações decorrentes de desenhos de estudos heterogêneos, de tamanhos amostrais limitados, de confusão/ inclusão de dados não

comparativos e dos potenciais vieses (e.g.: publicação) são reconhecidos por nós. Concluimos que, pelos achados na literatura de estudos transversais e longitudinais, o consumo alimentar suficiente desse micronutriente deve ser encorajado para ajudar a minimizar o impacto do sobrepeso/ obesidade.

## REFERÊNCIAS

1. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Ezzati, M, Bentham, J, Di Cesare, M, Bilano, V, Bixby, H, Zhou, B, et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2017;390(10113):2627-42.
2. Brasil. Ministério da Saúde. *Vigitel Brasil 2018: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2018*. Brasília: MS; 2019.
3. Silva VS, Souza I, Silva DAS, Petroski EL, Fonseca MJM. Correspondence between overweight and socioeconomic and demographic indicators in the adult Brazilian population. *Rev Bras Epidemiol*. 2015;18(2):476-89. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-790X2015000200476&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2015000200476&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)
4. Silva VS, Souza I, Silva DAS, Barbosa AR, Fonseca MJM. Trends and association of BMI between sociodemographic and living conditions variables in the Brazilian elderly: 2002/03-2008/09. *Cien Saude Colet*. 2018;23(3):891-901. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232018000300891&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232018000300891&lng=pt&tlng=pt)
5. Anjos LA. *Obesidade e saúde pública*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2006.
6. Kac G, Velásquez-Meléndez G. A transição nutricional e a epidemiologia da obesidade na América Latina. *Cad Saude Publica*. 2003;19(Suppl 1):S4-S5. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2003000700001&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2003000700001&lng=pt&tlng=pt)
7. Monteiro CA, Conde WL. A tendência secular da obesidade segundo estratos sociais: nordeste e sudeste do Brasil, 1975-1989-1997. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 1999;43(3):186-94. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-27301999000300004&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27301999000300004&lng=pt&tlng=pt)
8. Pereira LO, Francischi RP, Lancha Jr AH. Obesidade: hábitos nutricionais, sedentarismo e resistência à insulina. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2003;47(2):111-27. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-27302003000200003&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302003000200003&lng=pt&tlng=pt)
9. World Health Organization (WHO). *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation*. World Health Organ Tech Rep Ser. 2000;894(i-xii):1-253.

10. Wanderley EM, Ferreira VA. Obesidade: uma perspectiva plural. *Cien Saude Colet*. 2010;15(1):185-94. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232010000100024&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232010000100024&lng=pt&tlng=pt)
11. Heymsfield SB, Thomas D, Nguyen AM, Peng JZ, Martin C, Shen W, Strauss B, Bosy-Westphal A, Muller MJ. Voluntary weight loss: systematic review of early phase body composition changes. *Obes Rev*. 2011;12(5):e348-61. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1467-789X.2010.00767.x>
12. Garcia AC, Roschel H, Del-Favero SM, Benatti FB. Cálcio e a regulação da adiposidade e do peso corporal. *Nutrire (Online)*. 2014;39(1):144-53.
13. Barba G, Russo P. Dairy foods, dietary calcium and obesity: a short review of the evidence. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2006;16(6):445-51.
14. Cichosz G, Cieczot H. Calcium--essential for everybody. *Pol Merkur Lekarski*. 2014;36(216):407-11.
15. Heaney RP. Calcium intake and disease prevention. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2006;50(4):685-93. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-27302006000400014&lng=en&tlng=en](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302006000400014&lng=en&tlng=en)
16. Major GC, Chaput JP, Ledoux M, St-Pierre S, Anderson GH, Zemel MB, Tremblay A. Recent developments in calcium-related obesity research. *Obes Rev*. 2008;9(5):428-45.
17. Pilvi TK, Storvik M, Louhelainen M, Merasto S, Korpela R, Mervaala EM. Effect of dietary calcium and dairy proteins on the adipose tissue gene expression profile in diet-induced obesity. *J Nutrigenet Nutrigenomics*. 2008;1(5):240-51.
18. Van Loan M. The role of dairy foods and dietary calcium in weight management. *J Am Coll Nutr*. 2009;28(Suppl 1):S120-S9.
19. Zemel MB. The role of dairy foods in weight management. *J Am Coll Nutr*. 2005;24(Suppl 6):S537-S46.
20. Zemel MB. Proposed role of calcium and dairy food components in weight management and metabolic health. *Phys Sportsmed*. 2009;37(2):29-39.
21. Astrup A. Yogurt and dairy product consumption to prevent cardiometabolic diseases: epidemiologic and experimental studies. *Am J Clin Nutr*. 2014;99(5):1235-42.
22. Cunha KA, Magalhães EIS, Loureiro LMR, Sant'Ana LFR, Ribeiro AQ, Novaes JF. Ingestão de cálcio, níveis séricos de vitamina D e obesidade infantil: existe associação? *Rev Paul Pediatr*. 2015;33(2):222-9.
23. Morris KL, Zemel MB. 1,25-dihydroxyvitamin D<sub>3</sub> modulation of adipocyte glucocorticoid function. *Obes Res*. 2005;13(4):670-7.
24. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009;6(7):e1000097.
25. Macaskill P, Gatsonis C, Deeks JJ, Harbord R, Takwoingi Y. Chapter 10: analyzing and presenting results. In: Deeks JJ, Bossuyt PM, Gatsonis C. (editors). *Cochrane handbook for systematic reviews of diagnostic test accuracy version 1.0*. The

Cochrane Collaboration; 2010. [citado 15 set 2019]. Disponível em: <http://srdta.cochrane.org/>

26. Centre for Reviews and Dissemination (CRD). Systematic reviews: CRD's guidance for undertaking reviews in health care [Internet]. [York: University of York]; 2008. [citado 14 jul 2019]. Disponível em: [https://www.york.ac.uk/media/crd/Systematic\\_Reviews.pdf](https://www.york.ac.uk/media/crd/Systematic_Reviews.pdf)
27. Eisenstein E. Adolescência: definições, conceitos e critérios. *Adolesc Saude*. 2005;2(2):6-7.
28. National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI). Study quality assessment tools [Internet]. [Bethesda: NHLBI]; 2014. [citado 15 set 2019]. Disponível em: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>
29. Loos RJF, Rankinen T, Leon AS, Skinner JS, Wilmore JH, Rao DC, Bouchard C. Calcium intake is associated with adiposity in black and white men and white women of the HERITAGE family study. *J Nutr*. 2004;134(7):1772-8.
30. Zemel MB, Thompson W, Milstead A, Morris K, Campbell P. Calcium and dairy acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults. *Obes Res*. 2004;12(4):582-90.
31. Gunther CW, Legowski PA, Lyle RM, McCabe GP, Eagan MS, Peacock M, Teegarden D. Dairy products do not lead to alterations in body weight or fat mass in young women in a 1-y intervention. *Am J Clin Nutr*. 2005;81(4):751-6.
32. Harvey-Berino J, Gold BC, Lauber R, Starinski A. The impact of calcium and dairy product consumption on weight loss. *Obes Res*. 2005;13(10):1720-6.
33. Thompson WG, Holdman NR, Janzow DJ, Slezak JM, Morris KL, Zemel MB. Effect of energy-reduced diets high in dairy products and fiber on weight loss in obese adults. *Obes Res*. 2005;13(8):1344-53.
34. Zemel MB, Richards J, Milstead A, Campbell P. Effects of calcium and dairy on body composition and weight loss in African-American adults. *Obes Res*. 2005;13(7):1218-25.
35. Brooks BM, Rajeshwari R, Nicklas TA, Yang SJ, Berenson GS. Association of calcium intake, dairy product consumption with overweight status in young adults (1995-1996): the Bogalusa Heart Study. *J Am Coll Nutr*. 2006;25(6):523-32.
36. Eagan MS, Lyle RM, Gunther CW, Peacock M, Teegarden D. Effect of 1-year dairy product intervention on fat mass in young women: 6-month follow-up. *Obes Res*. 2006;14(12):2242-8.
37. Zemel MB, Teegarden D, Van Loan M, Schoeller DA, Matkovic V, Lyle RM, Craig BA. Dairy-rich diets augment fat loss on an energy-restricted diet: a multicenter trial. *Nutrients*. 2009;1(1):83-100.
38. Palacios C, Bertrán JJ, Rios RE, Soltero S. No effects of low and high consumption of dairy products and calcium supplements on body composition and serum lipids in Puerto Rican obese adults. *Nutrition*. 2011;27(5):520-5.
39. Stancliffe RA, Thorpe T, Zemel MB. Dairy attenuates oxidative and inflammatory stress in metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr*. 2011; 94(2):422-30.

40. Lappe JM, McMahon DJ, Laughlin A, Hanson C, Desmangles JC, Begley M, Schwartz. The effect of increasing dairy calcium intake of adolescent girls on changes in body fat and weight. *Am J Clin Nutr.* 2017;105(5):1046-53.
41. Bowen J, Noakes M, Clifton PM. Effect of calcium and dairy foods in high protein, energy-restricted diets on weight loss and metabolic parameters in overweight adults. *Int J Obes.* 2005;29:957-65.
42. Murphy KJ, Crichton GE, Dyer KA, Coates AM, Pettman TL, Milte C, Thorp AA, Berry NM, Buckley JD, Noakes M, Howe PRC. Dairy foods and dairy protein consumption is inversely related to markers of adiposity in obese men and women. *Nutrients.* 2013;5(11):4665-84.
43. Pereira DC, Lima RPA, de Lima RT, Gonçalves MCR, de Moraes LCSL, Franceschini SCC, Filizola RG, de Moraes RM, Ascitti LSR, Costa MJC. Association between obesity and calcium: phosphorus ratio in the habitual diets of adults in a city of Northeastern Brazil: an epidemiological study. *Nutr J.* 2013;12(90):1-11.
44. Cembranel F, Hallal ALC, González-Chica DA, d'Orsi E. Relationship between dietary consumption of vitamins and minerals, body mass index, and waist circumference: a population-based study of adults in southern Brazil. *Cad Saude Publica.* 2017;33(12):e00136616. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2017001205012&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2017001205012&lng=pt&tlng=pt)
45. Jacqmain M, Doucet E, Després JP, Bouchard C, Tremblay A. Calcium intake, body composition, and lipoprotein-lipid concentrations in adults. *Am J Clin Nutr.* 2003;77(6):1448-52.
46. Jones KW, Eller LK, Parnell JA, Doyle-Baker PK, Edwards AL, Reimer RA. Effect of a dairy- and calcium-rich diet on weight loss and appetite during energy restriction in overweight and obese adults: a randomized trial. *Eur J Clin Nutr.* 2013;67(4):371-6.
47. Lee HJ, Cho J, Lee HSH, Kim C, Cho E. Intakes of dairy products and calcium and obesity in Korean adults: Korean National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES) 2007-2009. *PLoS ONE.* 2014;9(6):e99085.
48. Shalileh M, Shidfar F, Haghani H, Eghtesadi S, Heydari I. The influence of calcium supplement on body composition, weight loss and insulin resistance in obese adults receiving low calorie diet. *J Res Med Sci.* 2010;15(4):191-201.
49. Ponce AMG, Campos-Nonato IR, Hernández-Barrera L, Flores-Aldana ME. Asociación entre la ingesta de calcio dietético y el índice de masa corporal elevado en adultos mexicanos de 20 a 59 años de edad: estudio de corte transversal. *Medwave.* 2013;13(2):e5635.
50. Palacios C, Benedetti P, Fonseca S. Impact of calcium intake on body mass index in Venezuelan adolescents. *P R Health Sci J.* 2007;26(3):199-204.
51. Rinaldi DB, von Frankenberg DE. Efeito do cálcio na perda de peso e na composição corporal: uma revisão de ensaios clínicos randomizados. *RASBRAN.* 2016;7(2):66-78.
52. Ilich JZ, Kelly OJ, Liu PY, Shin H, Kim Y, Chi Y, Wickrama KKAS, Colic-Baric I. Role of calcium and low-fat dairy foods in weight-loss outcomes revisited: results from the randomized trial of effects on bone and body composition in overweight/obese postmenopausal women. *Nutrients.* 2019;11(5):1157.

53. Li P, Fan C, Lu Y, Qi K. Effects of calcium supplementation on body weight: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2016;104(5):1263-73.
54. Stonehouse W, Wycherley T, Luscombe-Marsh N, Taylor P, Brinkworth, Riley M. Dairy intake enhances body weight and composition changes during energy restriction in 18-50-year-old adults—a meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrients.* 2016;8(7):394.
55. Astrup A. The role of calcium in energy balance and obesity: the search for mechanisms. *Am J Clin Nutr.* 2008;88(4): 873-4.
56. Buyukinan M, Ozen S, Saz EU. The relation of vitamin D deficiency with puberty and insulin resistance in obese children and adolescents. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2012;25(1-2):83-7.
57. Silva VS, Vieira MFS. International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) Global: international accreditation scheme of the competent anthropometrist. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2020;22(1):e70517. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1980-00372020000100602&tlng=en](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-00372020000100602&tlng=en)

**Submissão:** 29/08/2020

**Aprovação:** 12/12/2020

**Tabela suplementar 1** - Lista de verificação adaptado do PRISMA.

Seção/tópico	Item do checklist	página do artigo
<b>TÍTULO</b>		
1	Identifique o artigo como uma revisão sistemática, meta-análise ou ambos.	215
<b>RESUMO</b>		
2	Apresente um resumo estruturado incluindo, se aplicável: referencial teórico; objetivos; fonte de dados; critérios de elegibilidade; participantes e intervenções; avaliação do estudo e síntese dos métodos; resultados; limitações; conclusões e implicações dos achados principais; número de registro da revisão sistemática.	215 e 216
<b>INTRODUÇÃO</b>		
3	Descreva a justificativa da revisão no contexto do que já é conhecido.	216 e 217
4	Apresente uma afirmação explícita sobre as questões abordadas com referência a participantes, intervenções, comparações, resultados e desenho de estudo (PICOS).	217 e 218
<b>MÉTODOS</b>		
5	Indique se existe um protocolo de revisão, se e onde pode ser acessado (ex. endereço eletrônico), e, se disponível, forneça informações sobre o registro da revisão, incluindo o número de registro.	218
6	Especifique características do estudo (ex. PICOS, extensão do seguimento) e características dos relatos (ex. anos considerados, idioma, se é publicado) usadas como critérios de elegibilidade, apresentando justificativa.	218
7	Descreva todas as fontes de informação na busca (ex. base de dados com datas de cobertura, contato com autores para identificação de estudos adicionais) e data da última busca.	218
8	Apresente a estratégia completa de busca eletrônica para pelo menos uma base de dados, incluindo os limites utilizados, de forma que possa ser repetida.	218
9	Apresente o processo de seleção dos estudos (isto é, busca, elegibilidade, os incluídos na revisão sistemática, e, se aplicável, os incluídos na meta-análise).	219
10	Descreva o método de extração de dados dos artigos (ex. formas para piloto, independente, em duplicata) e todos os processos para obtenção e confirmação de dados dos pesquisadores.	220
11	Liste e defina todas as variáveis obtidas dos dados (ex. PICOS, fontes de financiamento) e quaisquer referências ou simplificações realizadas.	220
12	Descreva os métodos usados para avaliar o risco de viés em cada estudo (incluindo a especificação se foi feito durante o estudo ou no nível de resultados), e como esta informação foi usada na análise de dados.	220 e 221
13	Defina as principais medidas de sumarização dos resultados (ex. risco relativo, diferença média).	NA
14	Descreva os métodos de análise dos dados e combinação de resultados dos estudos, se realizados, incluindo medidas de consistência (por exemplo, I <sup>2</sup> ) para cada meta-análise.	NA
15	Especifique qualquer avaliação do risco de viés que possa influenciar a evidência cumulativa (ex. viés de publicação, relato seletivo nos estudos).	NA
16	Descreva métodos de análise adicional (ex. análise de sensibilidade ou análise de subgrupos, metarregressão), se realizados, indicando quais foram pré-especificados.	NA
<b>RESULTADOS</b>		
17	Apresente números dos estudos rastreados, avaliados para elegibilidade e incluídos na revisão, razões para exclusão em cada estágio, preferencialmente por meio de gráfico de fluxo.	221 e 222
18	Para cada estudo, apresente características para extração dos dados (ex. tamanho do estudo, PICOS, período de acompanhamento) e apresente as citações.	223-227
19	Apresente dados sobre o risco de viés em cada estudo e, se disponível, alguma avaliação em resultados (ver item 12).	227-229
20	Para todos os resultados considerados (benefícios ou riscos), apresente para cada estudo: (a) sumário simples de dados para cada grupo de intervenção e (b) efeitos estimados e intervalos de confiança, preferencialmente por meio de gráficos de floresta.	NA
21	Apresente resultados para cada meta-análise feita, incluindo intervalos de confiança e medidas de consistência.	NA
22	Apresente resultados da avaliação de risco de viés entre os estudos (ver item 15).	NA
23	Apresente resultados de análises adicionais, se realizadas (ex. análise de sensibilidade ou subgrupos, metarregressão [ver item 16]).	NA

*Continua*

Continuação da tabela suplementar 1

<b>DISCUSSÃO</b>		
24	Sumarize os resultados principais, incluindo a força de evidência para cada resultado; considere sua relevância para grupos-chave (ex. profissionais da saúde, usuários e formuladores de políticas).	229 e 230
25	Discuta limitações no nível dos estudos e dos desfechos (ex. risco de viés) e no nível da revisão (ex. obtenção incompleta de pesquisas identificadas, viés de relato).	230 e 231
26	Apresente a interpretação geral dos resultados no contexto de outras evidências e implicações para futuras pesquisas.	230-232
<b>FINANCIAMENTO</b>		
27	Descreva fontes de financiamento para a revisão sistemática e outros suportes (ex.: suprimento de dados), papel dos financiadores na revisão sistemática.	NA

NA: não aplicável; 1: Título; 2: Resumo estruturado; 3: Racional; 4: Objetivos; 5: Protocolo e registro; 6: Critérios de elegibilidade; 7: Fontes de informação; 8: Busca; 9: Seleção dos estudos; 10: Processo de coleta de dados; 11: Lista dos dados; 12: Risco de viés em cada estudo; 13: Medidas de sumarização; 14: Síntese dos resultados; 15: Risco de viés entre estudos; 16: Análises adicionais; 17: Seleção de estudos; 18: Características dos estudos; 19: Risco de viés em cada estudo; 20: Resultados de estudos individuais; 21: Síntese dos resultados; 22: Risco de viés entre estudos; 23: Análises adicionais; 24: Sumário da evidência; 25: Limitações; 26: Conclusões; 27: Financiamento.

Fonte: Adaptado de *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med* 2009; 6(7):e1000097).



**Tabela suplementar 2** - Estudos excluídos<sup>a</sup>.

Estudos	Razões
Jensen (2001). Bone mineral changes in obese women during a moderate weight loss with and without calcium supplementation. DOI: <a href="https://doi.org/10.1359/jbmr.2001.16.1.141">https://doi.org/10.1359/jbmr.2001.16.1.141</a> .	*
Heaney (2003). Normalizing calcium intake: projected population effects for body weight. DOI: <a href="https://doi.org/10.1093/jn/133.1.268S">https://doi.org/10.1093/jn/133.1.268S</a> .	***
Parikh (2003). Calcium intake and adiposity. DOI: <a href="https://doi.org/10.1093/ajcn/77.2.281">https://doi.org/10.1093/ajcn/77.2.281</a> .	***
Teegarden (2003). Calcium intake and reduction in weight or fat mass. DOI: <a href="https://doi.org/10.1093/jn/133.1.249S">https://doi.org/10.1093/jn/133.1.249S</a> .	***
Shapses (2004). Effect of calcium supplementation on weight and fat loss in women. DOI: <a href="https://doi.org/10.1210/jc.2002-021136">https://doi.org/10.1210/jc.2002-021136</a> .	***
Zemel (2004). Role of calcium and dairy products in energy partitioning and weight management. DOI: <a href="https://doi.org/10.1093/ajcn/79.5.907S">https://doi.org/10.1093/ajcn/79.5.907S</a> .	*
Bowen (2005). Effect of calcium and dairy foods in high protein, energy-restricted diets on weight loss and metabolic parameters in overweight adults (20 a 65). DOI: <a href="https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802895">https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802895</a> .	***
Bruhn (2005). Calcium modulation of adiposity: can an extra glass of milk a day reduce your risk of obesity?	***
Dos Santos (2005). Relationship between calcium intake and body mass index in adolescents.	***
Harris (2005). Dairy protein, calcium and body weight: the need for a mechanism. DOI: <a href="https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802878">https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802878</a> .	*
Haub (2005). Calcium-fortified beverage supplementation on body composition in postmenopausal women. DOI: <a href="https://doi.org/10.1186/1475-2891-4-21">https://doi.org/10.1186/1475-2891-4-21</a> .	***
Mirmiran (2005). Dairy consumption and body mass index: an inverse relationship. DOI: <a href="https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802838">https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802838</a> .	*
Schrager (2005). Dietary calcium intake and obesity. DOI: <a href="https://doi.org/10.3122/jabfm.18.3.205">https://doi.org/10.3122/jabfm.18.3.205</a> .	***
Teegarden (2005). The influence of dairy product consumption on body composition. DOI: <a href="https://doi.org/10.1093/jn/135.12.2749">https://doi.org/10.1093/jn/135.12.2749</a> .	*
Lorenzen (2006). Calcium supplementation for 1 y does not reduce body weight or fat mass in young girls. DOI: <a href="https://doi.org/10.1093/ajcn/83.1.18">https://doi.org/10.1093/ajcn/83.1.18</a> .	***
Dos Santos (2007). Ingestão de cálcio e indicadores antropométricos entre adolescentes. DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732007000300006">http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732007000300006</a> .	***
Beydoun (2008). Ethnic differences in dairy and related nutrient consumption among US adults and their association with obesity, central obesity, and the metabolic syndrome. DOI: <a href="https://doi.org/10.1093/ajcn/87.6.1914">https://doi.org/10.1093/ajcn/87.6.1914</a> .	*
Teegarden (2008). Calcium and dairy product modulation of lipid utilization and energy expenditure. DOI: <a href="https://doi.org/10.1038/oby.2008.232">https://doi.org/10.1038/oby.2008.232</a> .	*
Goldberg (2009). Calcium intake and its relationship with risk of overweight and obesity in adolescents.	***
Yanovski (2009). Effects of calcium supplementation on body weight and adiposity in overweight and obese adults: a randomized trial. DOI: <a href="https://doi.org/10.7326/0003-4819-150-12-200906160-00005">10.7326/0003-4819-150-12-200906160-00005</a> .	***
Tylavsky (2010). Calcium intake and body composition in African-American children and adolescents at risk for overweight and obesity. DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-150-12-200906160-00005">http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-150-12-200906160-00005</a> .	***
Louie (2011). Dairy consumption and overweight and obesity: a systematic review of prospective cohort studies. DOI: <a href="https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00881.x">https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00881.x</a> .	***
Abargouei (2012). Effect of dairy consumption on weight and body composition in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. DOI: <a href="https://doi.org/10.1038/ijo.2011.269">https://doi.org/10.1038/ijo.2011.269</a> .	***
Spence (2011). The role of dairy products in healthy weight and body composition in children and adolescents. DOI: <a href="https://doi.org/10.2174/157340111794941111">10.2174/157340111794941111</a> .	***
Weaver (2011). Calcium, dairy products, and energy balance in overweight adolescents: a controlled trial. DOI: <a href="https://doi.org/10.3945/ajcn.110.010264">https://doi.org/10.3945/ajcn.110.010264</a> .	***
Chen (2012). Effects of dairy intake on body weight and fat: a meta-analysis of randomized controlled trials. DOI: <a href="https://doi.org/10.3945/ajcn.112.037119">https://doi.org/10.3945/ajcn.112.037119</a> .	***
Nestel (2013). Effects of low-fat or full-fat fermented and non-fermented dairy foods on selected cardiovascular biomarkers in overweight adults. DOI: <a href="https://doi.org/10.1017/S0007114513001621">https://doi.org/10.1017/S0007114513001621</a> .	***
Rideout (2013). Consumption of low-fat dairy foods for 6 months improves insulin resistance without adversely affecting lipids or bodyweight in healthy adults: a randomized free-living cross-over study. DOI: <a href="https://doi.org/10.1186/1475-2891-12-56">https://doi.org/10.1186/1475-2891-12-56</a> .	***
Shin (2013). Dairy product intake is inversely associated with metabolic syndrome in Korean adults: anseong and ansan cohort of the Korean genome and epidemiology study. DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2013.28.10.1482">http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2013.28.10.1482</a> .	***
Vargas-Hernández (2013). Ingestión de calcio y adiposidad en adolescentes de 12 a 16 años en Guadalajara, México.	***

Continua

Continuação da tabela suplementar 2

Estudos	Razões
Zhu (2013). Calcium plus vitamin D3 supplementation facilitated fat loss in overweight and obese college students with very-low calcium consumption: a randomized controlled trial. DOI: <a href="https://doi.org/10.1186/1475-2891-12-8">https://doi.org/10.1186/1475-2891-12-8</a> .	*
Pinho (2014). Excess weight and food consumption of adolescents in public schools in northern Minas Gerais state, Brazil. DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232014191.1968">http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232014191.1968</a> .	***
Wang (2014). Longitudinal association between dairy consumption and changes of body weight and waist circumference: the Framingham Heart Study. DOI: <a href="https://doi.org/10.1038/ijo.2013.78">https://doi.org/10.1038/ijo.2013.78</a> .	***
Eales (2016). Is consuming yoghurt associated with weight management outcomes? Results from a systematic review. DOI: <a href="https://doi.org/10.1038/ijo.2015.202">https://doi.org/10.1038/ijo.2015.202</a> .	***
Kajale (2016). Association of dietary calcium intake and body fat with hypertension in Indian adolescents.	**
Li (2016). Effects of calcium supplementation on body weight: a meta-analysis. DOI: <a href="https://doi.org/10.3945/ajcn.116.136242">https://doi.org/10.3945/ajcn.116.136242</a> .	***
Nezami (2016). Associations between consumption of dairy foods and anthropometric indicators of health in adolescents. DOI: <a href="https://doi.org/10.3390/nu8070427">https://doi.org/10.3390/nu8070427</a> .	***
Parr (2016). A randomized trial of high-dairy-protein, variable-carbohydrate diets and exercise on body composition in adults with obesity. DOI: <a href="https://doi.org/10.1002/oby.21451">https://doi.org/10.1002/oby.21451</a> .	*
Santaliestra-Pasías (2016). Consumption of dairy products in youth, does it protect from cardio-metabolic risk? DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.20960/nh.342">http://dx.doi.org/10.20960/nh.342</a> .	***
Stonehouse (2016). Dairy intake enhances body weight and composition changes during energy restriction in 18-50-year-old adults-a meta-analysis of randomized controlled trials. DOI: <a href="https://doi.org/10.3390/nu8070394">https://doi.org/10.3390/nu8070394</a> .	***
Lee (2017). The consumption of dairy products is associated with reduced risks of obesity and metabolic syndrome in Korean women but not in men. DOI: <a href="https://doi.org/10.3390/nu9060630">https://doi.org/10.3390/nu9060630</a> .	*
Zhang (2017). Diet diversity and nutritional status among adults in southwest China. DOI: <a href="https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172406">https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172406</a> .	*
Beydoun (2018). Dairy product consumption and its association with metabolic disturbance in a prospective study of urban adults. DOI: <a href="https://doi.org/10.1017/S0007114518000028">https://doi.org/10.1017/S0007114518000028</a> .	*
Mendelian Randomization of Dairy Consumption Working Group (2018). Dairy consumption and body mass index among adults: mendelian randomization analysis of 184802 individuals from 25 studies. DOI: <a href="https://doi.org/10.1373/clinchem.2017.280701">https://doi.org/10.1373/clinchem.2017.280701</a> .	*
Smith (2018). Genome-wide interactions with dairy intake for body mass index in adults of European descent. DOI: <a href="https://doi.org/10.1002/mnfr.201700347">https://doi.org/10.1002/mnfr.201700347</a> .	*
Lago-Sampedro (2019). Dairy product consumption and metabolic diseases in the Di@bet.es study. DOI: <a href="https://doi.org/10.3390/nu11020262">https://doi.org/10.3390/nu11020262</a> .	*
Xu (2019). Dairy consumption and associations with nutritional status of Chinese children and adolescents. DOI: <a href="https://doi.org/10.3967/bes2019.054">https://doi.org/10.3967/bes2019.054</a> .	***

a: organizados por ordem cronológica, e alfabética, de acordo com a data de publicação, e indicação do autor principal; \* Não relacionado com o tema; \*\*Não era artigo; \*\*\*Não era a faixa etária.

**Tabela suplementar 3** - Estudos incluídos<sup>a</sup>.

Jacqmain (2003). Calcium intake, body composition, and lipoprotein-lipid concentrations in adults. DOI: <a href="https://doi.org/10.1093/ajcn/77.6.1448">https://doi.org/10.1093/ajcn/77.6.1448</a> .
Loss (2004). Calcium intake is associated with adiposity in black and white men and white women of the HERITAGE family study. DOI: <a href="https://doi.org/10.1093/jn/134.7.1772">https://doi.org/10.1093/jn/134.7.1772</a> .
Zemel (2004). Calcium and dairy acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults. DOI: <a href="https://doi.org/10.1038/oby.2004.67">https://doi.org/10.1038/oby.2004.67</a> .
Bowen (2005). Effect of calcium and dairy foods in high protein, energy-restricted diets on weight loss and metabolic parameters in overweight adults. DOI: <a href="https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802895">https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802895</a> .
Gunther (2005). Dairy products do not lead to alterations in body weight or fat mass in young women in a 1-year intervention. DOI: <a href="https://doi.org/10.1093/ajcn/81.4.751">https://doi.org/10.1093/ajcn/81.4.751</a> .
Harvey-Berino (2005). The impact of calcium and dairy product consumption on weight loss. DOI: <a href="https://doi.org/10.1038/oby.2005.210">https://doi.org/10.1038/oby.2005.210</a> .
Thompson (2005). Effect of energy-reduced diets high in dairy products and fiber on weight loss in obese adults. DOI: <a href="https://doi.org/10.1038/oby.2005.163">https://doi.org/10.1038/oby.2005.163</a> .
Zemel (2005). Effects of calcium and dairy on body composition and weight loss in African-American adults. DOI: <a href="https://doi.org/10.1038/oby.2005.144">https://doi.org/10.1038/oby.2005.144</a> .
Brooks (2006). Association of calcium intake, dairy product consumption with overweight status in young adults (1995-1996): the Bogalusa Heart Study. DOI: <a href="https://doi.org/10.1080/07315724.2006.10719568">https://doi.org/10.1080/07315724.2006.10719568</a> .
Eagan (2006). Effect of 1-year dairy product intervention on fat mass in young women: 6-month follow-up. DOI: <a href="https://doi.org/10.1038/oby.2006.263">https://doi.org/10.1038/oby.2006.263</a> .
Palacios (2007). Impact of calcium intake on body mass index in Venezuelan adolescents.
Zemel (2009). Dairy-rich diets augment fat loss on an energy-restricted diet: a multicenter trial. DOI: <a href="https://doi.org/10.3390/nu1010083">https://doi.org/10.3390/nu1010083</a> .
Shalileh (2010). The influence of calcium supplement on body composition, weight loss and insulin resistance in obese adults receiving low calorie diet.
Palacios (2011). No effects of low and high consumption of dairy products and calcium supplements on body composition and serum lipids in Puerto Rican obese adults. DOI: <a href="https://doi.org/10.1016/j.nut.2010.02.011">https://doi.org/10.1016/j.nut.2010.02.011</a> .
Stancliffe (2011). Dairy attenuates oxidative and inflammatory stress in metabolic syndrome. DOI: <a href="https://doi.org/10.3945/ajcn.111.013342">https://doi.org/10.3945/ajcn.111.013342</a> .
González (2013). Asociación entre la ingesta de calcio dietético y el índice de masa corporal elevado en adultos mexicanos de 20 a 59 años de edad: estudio de corte transversal. DOI: <a href="https://doi.org/10.5867/medwave.2013.02.5635">10.5867/medwave.2013.02.5635</a> .
Jones (2013). Effect of a dairy- and calcium-rich diet on weight loss and appetite during energy restriction in overweight and obese adults: a randomized trial. DOI: <a href="https://doi.org/10.1038/ejcn.2013.52">https://doi.org/10.1038/ejcn.2013.52</a> .
Murphy (2013). Dairy foods and dairy protein consumption is inversely related to markers of adiposity in obese men and women. DOI: <a href="https://doi.org/10.3390/nu5114665">https://doi.org/10.3390/nu5114665</a> .
Pereira (2013). Association between obesity and calcium: phosphorus ratio in the habitual diets of adults in a city of Northeastern Brazil: an epidemiological study. DOI: <a href="https://doi.org/10.1186/1475-2891-12-90">https://doi.org/10.1186/1475-2891-12-90</a> .
Lee (2014). Intakes of dairy products and calcium and obesity in Korean adults: Korean National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES) 2007-2009. DOI: <a href="https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099085">https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099085</a> .
Cembranel (2017). Relationship between dietary consumption of vitamins and minerals, body mass index, and waist circumference: a population-based study of adults in southern Brazil. DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00136616">http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00136616</a> .
Lappe (2017). The effect of increasing dairy calcium intake of adolescent girls on changes in body fat and weight. DOI: <a href="https://doi.org/10.3945/ajcn.116.138941">https://doi.org/10.3945/ajcn.116.138941</a> .

<sup>a</sup>: organizados por ordem cronológica, e alfabética, de acordo com a data de publicação, e indicação do autor principal.