

Vitamina D e homeostase do cálcio: implicação para a saúde óssea no climatério

Vitamin D and calcium homeostasis: implications for bone health during the climacteric period

Vitamina D y homeostasis del calcio: implicaciones para la salud óssea durante el climatério

DOI: 10.54901/educa.v9-504

Bianca Marques dos Santos¹

Evita Nunes de Moraes Canchilheri²

Giulianna Antonella Perinetto Vazquez³

Leticia Gabriellí Rocha dos Santos⁴

Maria Gabriely Becker⁵

Carina Sperotto Librelotto⁶

RESUMO: O tecido ósseo exerce um papel essencial na proteção e locomoção do corpo humano. Sendo composto por células especializadas, como os osteócitos, osteoblastos e osteoclastos. O cálcio é um mineral indispensável para a formação e manutenção desse tecido, e sua absorção no intestino depende da presença da vitamina D. Estudos indicam que mulheres no climatério apresentam maior predisposição ao desenvolvimento de osteoporose e outras doenças osteometabólicas, em razão das mudanças fisiológicas. O objetivo principal dessa pesquisa, consistiu em relacionar o cálcio e a vitamina D em mulheres no período do climatério, pois nessa fase ocorre diversas mudanças fisiológicas. Este estudo realizou uma análise em 10 mulheres que estavam no período de climatério, através de exames de sangue de vitamina D e cálcio, além de responderem um questionário contendo informações relacionadas a condição óssea. Os resultados indicaram que as mulheres estavam na faixa etária de 40 a 55 anos com média de idade de $45,2 \pm 4,42$ anos, apresentaram poucos sintomas, e mais cuidado com a saúde, uma vez que algumas delas praticavam atividade física (6; 60%). Mas, ainda assim, os principais sintomas evidenciados foram irregularidade menstrual (7; 70%) e distúrbio do sono (6; 60%). Apesar de não terem relatado problemas na saúde óssea atualmente através dos exames de cálcio ($9,1 \pm 0,41$ mg/dL) e vitamina D ($30,15 \pm 7,77$ ng/mL), nota-se que a frequência de suplementação é baixa, pois nenhuma participante realiza suplementação de cálcio e 1 (10%) realiza suplementação de vitamina D. Portanto, embora os resultados obtidos sejam relevantes, faz-se necessário o aumento do número de participantes em pesquisas futuras, a fim de proporcionar resultados mais robustos.

¹ Graduanda em Biomedicina, Centro Universitário União das Américas Descomplica (UniAmérica Descomplica), Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. E-mail: marqezbia@gmail.com

² Graduanda em Biomedicina, Centro Universitário União das Américas Descomplica (UniAmérica Descomplica), Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. E-mail: evitanuness@hotmail.com

³ Graduanda em Biomedicina, Centro Universitário União das Américas Descomplica (UniAmérica Descomplica), Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. E-mail: antonella.perinetto@gmail.com

⁴ Graduanda em Biomedicina, Centro Universitário União das Américas Descomplica (UniAmérica Descomplica), Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. E-mail: leticiagabriellir@gmail.com

⁵ Graduanda em Biomedicina, Centro Universitário União das Américas Descomplica (UniAmérica Descomplica), Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. E-mail: gabybecker900@gmail.com

⁶ Doutora em Biologia Celular e Molecular Aplicada à Saúde, Centro Universitário União das Américas Descomplica (UniAmérica Descomplica), Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. E-mail: carina.librelotto@descomplica.com.br

Palavras-chave: climatério; osteoporose; doenças metabólicas ósseas; pré-menopausa.

1 INTRODUÇÃO

A transição entre o período fértil, sendo ele reprodutivo e o não reprodutivo da mulher é conhecido como climatério, que se inicia por volta dos 40 anos e pode chegar aos 65 anos. Neste período, há diversas mudanças fisiológicas, principalmente hormonal. O diagnóstico desta transição é totalmente clínico, sendo considerado faixa etária, menstruação desregulada e outras manifestações (Almeida; Nova Filho, 2020).

Durante essa fase de mudanças, torna-se evidente a necessidade de manter bons hábitos alimentares, uma vez que a má alimentação é um fator de risco para o desenvolvimento da osteoporose ou outras doenças osteometabólicas. Assim, uma adequada ingestão de nutrientes se faz necessária, destacando-se o cálcio, zinco, magnésio, vitamina D, vitamina A e diversos outros, que desempenham papel essencial na saúde óssea (Passos; Tomé; Reis, 2017).

Mulheres perimenopáusicas apresentam uma redução na produção hormonal, por exemplo, a deficiência estrogênica, uma condição denominada hipoestrogenismo, que acarreta alterações funcionais e morfológicas, incluindo alterações osteoarticulares (Costa, 2017).

O tecido ósseo é extremamente importante para a proteção e na locomoção do corpo humano, estando sob o controle de fatores sistêmicos, como os hormônios, e fatores internos, como os fatores de crescimento e citocinas (Passos; Tomé; Reis, 2017).

Um exemplo de doença osteometabólicas é a osteoporose, a qual é classificada como uma redução da massa óssea e a deterioração da microarquitetura do tecido ósseo, o que provoca fragilidade óssea e aumento do risco de surgimento de fraturas, como pequenos traumatismos (Aguilera; Ríos; Zepeda, 2015).

Quando se trata de nutrientes fundamentais para a saúde óssea, existem a vitamina D e cálcio. A deficiência de vitamina D está diretamente relacionada ao comprometimento da qualidade óssea e ao aumento do risco de fraturas (Costa, 2017). Visto que a vitamina D exerce papel fundamental na regulação do metabolismo fosfocálcico, garantindo a mineralização óssea adequada. Assim, uma deficiência de vitamina D causará uma má absorção de cálcio (Alves *et al.*, 2013).

Por sua vez, o cálcio presente no sangue desempenha um papel fundamental. A mobilização desse mineral depende da ação de hormônios, os quais estimulam a reabsorção

óssea, enquanto a calcitonina (hormônio produzido pela glândula tireoidiana) atua suprimindo a mobilização do cálcio no osso (Silva; Andrade; Amaral, 2015).

Mas, vale lembrar que a prevenção da osteoporose, requer além de suplementação de vitaminas D, outros fatores que podem contribuir para o surgimento da doença seria a genética, baixo peso corporal, consumo excessivo de álcool, cafeína e outros hábitos prejudiciais (Passos; Tomé; Reis, 2017)

Em diversos países, mulheres que estão na fase do climatério apresentam uma variedade de sintomas e alterações hormonais significativas que impactam diretamente a saúde óssea feminina (Marques; Melo, 2023). Diante disso, o presente estudo visa evidenciar a importância da análise da vitamina D e do cálcio na manutenção da saúde óssea de mulheres no período do climatério.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Vitamina D

A vitamina D é a única a qual funciona como hormônio e pode ser sintetizada na pele a partir da exposição solar. E poucos alimentos podem fornecer essa vitamina. Vale ressaltar que a síntese de vitamina D através da pele é bastante variável, pois depende de outros fatores como a pigmentação, latitude, estação do ano, vestuário, idade e uso de protetor solar (Alves *et al.*, 2013).

Ademais, os níveis de vitamina D podem ainda variar de acordo com fatores hormonais, genética e nutrientes. Um exemplo, seria o Índice de Massa Corporal (IMC) correlaciona-se de forma indireta com os valores séricos de vitamina D, uma vez que são menores em obesos (Alves *et al.*, 2013).

Existem duas formas de vitaminas D, sendo elas a Ergocalciferol (D²) e a Colecalciferol (D³). A vitamina D² pode ser encontrada em plantas, por sua vez, a D³ é produzida no tecido animal através da luz ultravioleta. E para que ambas as formas sejam ativadas no organismo, é necessário que passem pelo fígado e o rim, mediante a adição de uma hidroxila, para que possa tornar-se um hormônio. Onde ela acaba se tornando 1,25-hidróxiergocalciferol ou calcitriol (Câmara *et al.*, 2021).

A forma da vitamina D, a 1,25 (OH) D e o Paratormônio (PTH) são os principais hormônios relacionados ao metabolismo ósseo. A ligação da 1,25 (OH)₂ D ao receptor da vitamina D, no intestino, impulsiona a absorção de cálcio e fósforo. Já no osso, o PTH e o 1,25

(OH2) D participam da regulação da reabsorção óssea e formação óssea (Câmara *et al.*, 2021). Uma vez que a vitamina D estimula a formação de osteocalcina e fosfatase alcalina, agindo em conjunto com PTH na ativação das células osteoclásticas (Panato; Araújo, 2021).

2.2 Homeostase do Cálcio

O cálcio é um mineral extremamente importante, e sua função não é apenas na estrutura óssea. No nível celular e sistêmico, o cálcio iônico (Ca^{2+}) atua como segundo mensageiro em diversas vias de sinalização intracelular, além de ser um cofator indispensável na cascata de coagulação e diversas outras funções (Passos; Tomé; Reis, 2017).

O osso é um tecido conjuntivo, o qual passa a vida toda pela remodelação óssea. Neste processo ocorre, a fase de reabsorção e formação. Mas, para que tudo isso aconteça, é necessário compreender as três principais células do tecido ósseo, as quais são osteoblastos, osteócitos e osteoclastos (Passos; Tomé; Reis, 2017).

Os osteoblastos são provenientes da célula mesenquimal indiferenciada e têm como função a formação do tecido ósseo. Já os osteócitos são células que são originadas dos osteoblastos. Após concluírem a síntese da matriz óssea, os osteócitos se recobrem de um conteúdo mineral e se alojam em cavidades chamadas de lacunas, e estão envolvidos nas funções de manutenção óssea. (Silva; Andrade; Amaral, 2015).

Os osteoclastos são células derivadas do tecido hematopoiético, cuja função principal é a reabsorção óssea. Para que ocorra a homeostase óssea é essencial que exista um equilíbrio dessa atividade dinâmica. A mobilização desse mineral depende da ação do PTH, que estimula a reabsorção óssea, enquanto a calcitonina atua suprimindo a mobilização do cálcio no osso (Silva; Andrade; Amaral, 2015).

A calcitonina é um polipeptídeo com 32 aminoácidos, produzida pelas células parafoliculares, da glândula tireoide. Sua principal função é controlar o metabolismo, sendo os níveis de cálcio no sangue e bloquear a atividade dos osteoblastos (Panato; Araújo, 2021).

Já o PTH é um polipeptídeo linear de 84 aminoácidos, a secreção de PTH pelas células principais é modulada pelo receptor sensor de cálcio, o qual é acoplado na proteína G localizado na membrana das células paratireoides. Por ser o regulador hormonal primário do sistema do cálcio. Quando a concentração de Ca^{2+} extracelular cai, esse receptor sensor de cálcio reduz a atividade inibitória, aumentando a secreção de PTH (Panato; Araújo, 2021).

Por sua vez, o PTH determina a reabsorção de cálcio e magnésio e excreta bicarbonato pelo rim, aumentando o cálcio plasmático e reduzindo os níveis urinários. Na parte óssea, o

PTH atua na reabsorção, ajustando o desbloqueio do cálcio, impedindo a ação osteoblástica e permitindo o equilíbrio entre a formação e reabsorção (Panato; Araújo, 2021).

2.3 Climatério e Alterações Hormonais

O climatério é a transição do período reprodutivo para o não reprodutivo. O início do climatério ocorre entre os 40 aos 55 anos, mas pode vir a acontecer antes ou depois. Neste período ocorrem diversos sintomas e alterações hormonais (Silva *et al.*, 2022).

O climatério é a desativação gradual dos folículos ovarianos. Nesta fase de transição, o eixo hipotálamo-hipofisário sofre alterações, incluindo metabólicas dopaminérgicas e diminuindo os receptores estrogênicos (Maranhão *et al.*, 2024).

Dentre os diversos sintomas, o principal que se inicia neste período é a irregularidade menstrual. Pois, a falta de estrogênio usualmente começa a alterar a menstruação. Nesta fase, as ovulações se tornam menos frequentes e ciclos começam a ficar mais curtos, o que consequentemente pode levar a atrasos menstruais (Passos; Tomé; Reis, 2022).

Mas, além disso, os receptores de estrogênio estão presentes em várias partes do corpo, como coração, pele, ossos e vasos sanguíneos. E essa diminuição do estrogênio afeta o corpo da mulher como um todo, e por isso elas possui diversos sintomas, sendo os suores noturno, calor intenso, ganho de peso, problemas ósseos dentre outros (Maranhão *et al.*, 2024).

2.4 Relação ENTRE Vitamina D, Cálcio e Climatério

A vitamina D é fundamental para a fisiologia do metabolismo do cálcio. Uma vez que, a Vitamina D atua complementando o aumento de cálcio. A Vitamina D auxilia na parte de absorção intestinal, e o PTH atua elevando os níveis séricos de cálcio sérico, promovendo sua liberação a partir dos ossos e estimulando a reabsorção renal do mineral antes da sua excreção (Porto; Costa; Colli, 2025).

Adicionalmente, durante o climatério ocorre uma diminuição dos níveis sanguíneos do hormônio folículo estimulante (FSH), devido à perda do mecanismo de resposta do eixo hipotálamo-hipófise (Domingues *et al.*, 2023). Este hormônio, em conjunto com a ocitocina, estimula a gênese de osteoclastos. (Silva; Andrade; Amaral, 2015).

Todas essas alterações hormonais, afetam a homeostase do corpo como um todo e a atividade da vitamina D e cálcio. A vitamina D, auxilia na atividade do cálcio com relação a saúde óssea, em vista de que a sua forma ativa estimula o ativador do receptor do fator nuclear

kappa-B (RANK), expresso nos osteoblastos, que regula a formação de osteoclastos multinucleados (Tavares *et al.*, 2025). Na manutenção óssea, a vitamina D concede a mineralização óssea normal e mobiliza o cálcio do osso para a circulação, atua com a maturação do colágeno e da matriz celular (Panato; Araújo, 2021).

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida através de um estudo transversal descritivo com a análise qualitativa e quantitativa dos dados de mulheres perimenopausas. Sendo escolhido 10 mulheres perimenopausas, as quais foram selecionadas conforme os critérios de inclusão da pesquisa, referente aos seus sintomas e idade.

Os critérios incluíam que devêssemos considerar apenas mulheres que estivessem no período do climatério com algum sintoma, como irregularidade menstruais, calor excessivo, suores noturnos, distúrbio do sono, ganho de peso, alteração hormonal e problemas ósseos. Além disso, essas mulheres deveriam ser moradoras de Foz do Iguaçu ou cidades vizinhas e estar na faixa etária de 40 a 55 anos.

A busca pelas pacientes voluntárias ocorreu através de divulgação de grupos WhatsApp e convite para pessoas que também desejassem participar. As 10 mulheres que apresentavam os critérios de inclusão da pesquisa e aceitaram participar mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), responderão ao questionário e foram encaminhadas para realizar os exames de sangue de vitamina D e cálcio, custeados pelos pesquisadores responsáveis. A pesquisa seguiu diretrizes e normas regulamentadoras contidas na Resolução nº 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde, com número de parecer da aprovação 8.279.338 do Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário Dinâmica das Cataratas – UDC.

Além do mais, ocorreu uma análise de dados de forma qualitativa das informações coletadas no questionário. Os dados foram divididos em sociodemográficos, sendo sexo e idade, e dados relacionados a saúde das participantes, por exemplo, está na pré-menopausa? Quais sintomas está sentindo na pré-menopausa (irregularidade menstrual, calor excessivo, suores noturnos, distúrbio do sono, ganho de peso, alteração hormonal e problemas ósseos); Tem alguma doença óssea?; Faz uso de suplementação, como vitamina D e cálcio ou hormonal? Se sim, quais?; Prática atividade física? Se expõe ao sol?; Faz uso de contraceptivos? Faz consultas regulares com ginecologista? Na sua família há histórico de mulher com doenças ósseas?.

De maneira conjunta com esses dados, realizamos uma análise quantitativa, onde essas mulheres fizeram exame de sangue de vitamina D e cálcio na Clínica Amor Saúde Foz Ltda, na cidade de Foz do Iguaçu. O acesso aos resultados dirigiu-se exclusivamente as participantes da pesquisa, que após realizado os exames, disponibilizam os resultados para as pesquisadoras responsáveis pela pesquisa, e posteriormente correlacionamos os resultados e detalhamos as informações de forma clara e objetiva.

4 DISCUSSÃO E RESULTADOS

As alterações hormonais que ocorrem durante o climatério podem impactar diretamente a saúde óssea feminina, especialmente em razão da redução dos níveis de estrogênio, que favorece o aumento da reabsorção óssea e eleva o risco de osteoporose. Nesse contexto, a vitamina D exerce papel fundamental na regulação do metabolismo do cálcio e na manutenção da saúde óssea, uma vez que aumenta a absorção intestinal desse mineral e da adequada mineralização do tecido ósseo (Verlinden; Carmeliet, 2021). Dessa forma, a avaliação desses marcadores em mulheres no climatério permite compreender melhor sua relação com a saúde óssea e com os possíveis riscos associados a essa fase da vida.

Nesta pesquisa participaram 10 mulheres com idade entre 40 e 55 anos, apresentando média de idade de $45,2 \pm 4,42$ anos. Conforme apresentado na Tabela 1, a maioria das participantes encontrava-se na faixa etária entre 40 e 45 anos (6; 60%), enquanto as demais estavam na faixa etária entre 45 e 55 anos (4; 40%).

Em relação às características da população estudada, observou-se que apenas uma participante (1; 10%) relatou fazer uso de suplementação de vitamina D, enquanto a grande maioria não realizava suplementação (9; 90%). Nenhuma das participantes fazia uso de suplementação de cálcio ou terapia de reposição hormonal. Quanto aos hábitos de vida, verificou-se que a prática de atividade física foi relatada por 60% (6) das mulheres, enquanto 40% (4) afirmaram não praticar exercícios físicos.

Em relação à exposição frequente ao sol, metade das participantes (5; 50%) respondeu positivamente, enquanto as demais (5; 50%) relataram não possuir esse hábito. Em relação ao uso de contraceptivos, observou-se que 50% (5) das mulheres faziam uso desses medicamentos, enquanto as demais (5; 50%) não utilizavam. Quanto às consultas regulares ao ginecologista, verificou-se que metade das participantes (5; 50%) realizava acompanhamento periódico, ao passo que as demais (5; 50%) não realizavam consultas regularmente. Além disso, 30% (3) das participantes relataram histórico familiar de doença óssea, enquanto a maioria (7; 70%) negou

antecedentes familiares. Nenhuma das mulheres avaliadas apresentou diagnóstico prévio de doença óssea, sendo que todas as participantes responderam negativamente para essa variável.

Tabela 1 – Dados do perfil das mulheres perimenopausa.

Variáveis	Número absoluto n°10	Frequência (%)
Mulheres entre 40 e 45	6	60%
Mulheres entre 45 e 55	4	40%
*Idade	45,2 (± 4,42)	
Fazem suplementação de vitamina D	1	10%
Fazem suplementação de cálcio	0	0%
Fazem reposição hormonal	0	0%
Realizam atividades físicas	6	60%
Se expõem com frequência ao sol	5	50%
Fazem uso de contraceptivo	5	50%
Tem consulta regulares com o ginecologista	5	50%
Possuem histórico de doença óssea na família	3	30%
Tem diagnóstico de doença óssea prévio	0	0%

*Idade foi realizado cálculo partir da média ± desvio padrão.

Fonte: Autoria própria (2026).

A Tabela 2 apresenta a frequência dos principais sintomas relacionados ao climatério e à menopausa relatados pelas participantes do estudo. Observou-se que a irregularidade menstrual foi o sintoma mais prevalente, sendo referida por 70% (7) das mulheres avaliadas, enquanto 30% (3) não apresentaram essa alteração. Os distúrbios do sono constituíram o segundo sintoma mais frequente, estando presentes em 60% (6) das participantes, ao passo que 40% (4) relataram não apresentar alterações no padrão de sono.

Em relação aos demais sintomas, verificou-se que a sudorese noturna foi relatada por 20% (2) das mulheres, enquanto a maioria (8; 80%) não apresentou essa manifestação. O ganho de peso também foi observado em 20% (2) das participantes, sendo que 80% (8) não relataram essa alteração. Da mesma forma, as alterações hormonais foram referidas por 20% (2) das mulheres avaliadas, enquanto 80% (8) responderam negativamente para esse sintoma. Por fim, o calor excessivo foi o sintoma menos frequente, sendo identificado em apenas uma participante (1; 10%), ao passo que 90% (9) das mulheres não relataram essa manifestação, conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2 – Sintomas frequentes das mulheres perimenopausa.

Sintomas	Número absoluto n°10	Frequência (%)
Irregularidade Menstrual	7	70%
Calor Excessivo	1	10%
Sudorese Noturna	2	20%
Distúrbio do Sono	6	60%
Ganho de Peso	2	20%
Alteração Hormonal	2	20%

Fonte: Autoria própria (2026).

Os resultados dos parâmetros laboratoriais avaliados no presente estudo, incluindo as concentrações séricas de vitamina D e cálcio das participantes estão apresentados na Tabela 3. Em relação à vitamina D, observou-se uma média de $30,15 \pm 7,77$ ng/mL, com valor mínimo de 14,8 ng/mL e valor máximo de 40,4 ng/mL. Os resultados demonstraram uma amplitude considerável entre os valores encontrados, indicando a presença de participantes com concentrações reduzidas de vitamina D (1;10%) e outras com níveis dentro da faixa considerada adequada (9;90%) segundo os valores de referência estabelecidos para vitamina D (20-60 ng/mL).

Quanto aos níveis séricos de cálcio, verificou-se uma média de $9,1 \pm 0,41$ mg/dL, sendo observado valor mínimo de 8,6 mg/dL e valor máximo de 10,1 mg/dL. De modo geral, os resultados apresentaram baixa variação em relação à média, sugerindo manutenção dos níveis séricos de cálcio entre as participantes avaliadas. Dessa forma, os resultados laboratoriais evidenciam diferenças nas concentrações de vitamina D entre as mulheres participantes do estudo, enquanto os níveis séricos de cálcio apresentaram menor variabilidade, conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Resultados dos exames de vitamina D e cálcio de mulheres perimenopausa.

Variáveis	Média ($\pm$ DP)	Valor mínimo	Valor máximo	*Valor de referência
Vitamina D	$30,15 (\pm 7,77)$	14,8	40,4	20,0 a 60,0 ng/mL
Cálcio	$9,1 (\pm 0,41)$	8,6	10,1	8,6 a 10,3 mg/dL

* Os valores de referência utilizados seguiram os parâmetros estabelecidos pelo laboratório responsável pela realização dos exames.

DP = Desvio padrão.

Fonte: Autoria própria (2026).

Nesta pesquisa, observou-se que a maioria das participantes se encontrava na faixa etária entre 40 e 45 anos, período frequentemente associado à transição para a menopausa. Esse achado é relevante, pois a literatura de Passos, Tomé e Reis (2017), descreve que essa fase é marcada por importantes alterações hormonais e pelo surgimento de sintomas físicos e emocionais que podem impactar significativamente a qualidade de vida das mulheres.

Em relação aos sintomas, em nosso estudo verificou-se maior prevalência de irregularidade menstrual (7, 70%) e distúrbios do sono (6, 60%), esses achados corroboram a literatura, que descreve o climatério como um período marcado por alterações hormonais capazes de desencadear diversas manifestações clínicas, incluindo irregularidades menstruais e dificuldades para dormir, segundo Borges *et al.*, (2024).

Quanto aos hábitos de vida, observou-se baixa adesão à suplementação de vitamina D e ausência de suplementação de cálcio e terapia de reposição hormonal. Esses dados são

relevantes, uma vez que a literatura de Mendes, Botelho e Ribeiro (2022); Borges *et al.* (2024); Oliveira *et al.* (2024), destacam que a manutenção de níveis adequados de vitamina D e a terapia de reposição hormonal, quando indicada, juntamente com a prática regular de atividade física podem contribuir para a manutenção da saúde óssea e para a redução do risco de osteoporose em mulheres no climatério.

Os níveis séricos de vitamina D apresentaram média de $30,15 \pm 7,77$ ng/mL, com ampla variação entre as participantes, embora apenas uma mulher tenha apresentado valores compatíveis com insuficiência. Esse achado demonstra a heterogeneidade do estado nutricional de vitamina D na população estudada e está de acordo com Singh *et al.* (2016), que observaram considerável variabilidade nas concentrações séricas de vitamina D em mulheres no período de transição menopausal e pós-menopausa. Os autores destacam que fatores como exposição solar, hábitos alimentares, índice de massa corporal e uso de suplementação podem influenciar significativamente esses níveis, justificando as diferenças encontradas entre as participantes, mesmo quando a maioria apresenta valores dentro da faixa de normalidade.

Já os níveis séricos de cálcio apresentaram média dentro da normalidade (9,1 ng/mL) e baixa variabilidade entre as participantes. Esse resultado pode ser explicado pelos mecanismos fisiológicos de homeostase do cálcio, que mantêm sua concentração sérica estável mesmo diante de alterações iniciais do metabolismo ósseo, por meio da ação do paratormônio e da mobilização de reservas ósseas, segundo Verlinden e Carmeliet (2021).

Um aspecto importante observado neste estudo é que, apesar da presença frequente de sintomas climatéricos, os parâmetros laboratoriais de cálcio e vitamina D, em sua maioria, ainda se mantiveram dentro de valores considerados adequados. Esse achado sugere que as participantes se encontram, em sua maioria, em uma fase inicial da transição menopausal, na qual já há manifestações clínicas, porém sem comprometimento laboratorial significativo. Segundo Verlinden e Carmeliet (2021), mecanismos fisiológicos de homeostase do cálcio, mediados principalmente pela ação do paratormônio e da vitamina D, mantêm as concentrações séricas de cálcio relativamente estáveis, mesmo quando já ocorrem alterações no metabolismo ósseo. Dessa forma, alterações laboratoriais podem permanecer discretas nas fases iniciais do climatério, apesar da presença de modificações ósseas em evolução.

Dessa forma, a ausência de alterações laboratoriais expressivas não exclui risco osteometabólico futuro, especialmente quando associada à baixa suplementação de vitamina D e à presença de fatores de risco como baixa exposição solar e histórico familiar de doença óssea.

Estudos como o do Oliveira *et al.* (2024), reforçam que a avaliação isolada de cálcio sérico pode não refletir adequadamente o estado ósseo, uma vez que sua regulação fisiológica mantém níveis séricos estáveis mesmo diante de perda de massa óssea.

Portanto, os achados deste estudo evidenciam a importância do acompanhamento precoce de mulheres no climatério, considerando não apenas parâmetros laboratoriais, mas também sintomas clínicos e fatores de risco associados. Além disso, reforçam a necessidade de maior atenção à prevenção de doenças osteometabólicas nessa população.

Como limitação do estudo, destaca-se o pequeno número de participantes, o que limita a generalização dos resultados. Sugere-se a realização de novos estudos com amostras maiores e inclusão de outros marcadores, como paratormônio e densitometria óssea, para melhor avaliação da saúde óssea nesta população.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados apresentados e discutidos, foi possível analisar a relação entre os níveis séricos de vitamina D e cálcio em mulheres no climatério, considerando sua importância para a saúde óssea. A hipótese inicial era de que alterações nesses marcadores estariam associadas a maior risco de comprometimento osteometabólico. No entanto, a maioria das participantes apresentou valores dentro da normalidade, possivelmente por se encontrarem em fase inicial da transição para a menopausa, com predominância da faixa etária entre 40 e 45 anos.

Além disso, observou-se que os mecanismos fisiológicos de regulação do cálcio e aliados à prática de atividade física, podem contribuir para a manutenção da saúde óssea de acordo com a literatura e foi constatado nesse estudo que mais da metade das participantes praticam atividade física regularmente (60%). Entretanto, a baixa adesão ao acompanhamento médico e à suplementação, quando necessária, pode representar um fator de risco futuro.

Embora não tenham sido identificadas alterações laboratoriais significativas, isso não exclui a possibilidade de desenvolvimento de doenças ósseas, como a osteoporose. Assim, o estudo reforça a importância do acompanhamento médico, da adoção de hábitos saudáveis e de medidas preventivas, como suplementação e terapia de reposição hormonal, quando indicadas.

Portanto, por se tratar de um estudo com número reduzido de participantes, os resultados apresentam limitações, para resultados mais precisos é necessária a realização de novos estudos com número maior de participantes.

REFERÊNCIAS

- AGUILERA, J. Rafael.; RÍOS, P. Garza.; ZEPEDA, A. Sánchez.; Cálcio e vitamina D na paciente climatérica. **Perinatologia e Reprodução Humana**, Cidade do México, v.29, n.2, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187533715000187>. Acessado em: 22 de jul. 2026.
- ALMEIDA, M. K. Freitas.; NOVA FILHO, S. L. Vila.; Efeitos da suplementação de cálcio e vitamina D no climatério. **JNT – Facit Business and Technology Journal**, Tocantins, v.1, n.18, 2020. Disponível em: <https://revistas.faculdefacit.edu.br/index.php/JNT/article/view/642/0>. Acessado em: 24 de jul. 2026.
- ALVES, Márcia.; BASTOS, Margarida.; Leita, Fátima.; MARQUES, Gilberto.; RIBEIRO, Graça.; CARRILHO, Francisco.; Vitamina D – importância da avaliação laboratorial. **Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo**, Espanha, v.8, n.1, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1646343913000084>. Acessado em: 02 de ago. 2026.
- BORGES, G. M. Coitinho.; TOPOROWICZ, L. Gardasz.; DUARTE, F. M. Tischner.; FERREIRA, A. Felipe.; HORVATH, B. Sackser.; MECABO, Grazielle.; Síndrome Metabólica e Menopausa: Uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, Amapá, v.6, n.10, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n10p3637-3653>. Acessado em: 10 de jun. 2026.
- CÂMARA, J. Lopes.; BOAS, R.R. Vilas.; NETO, L. F. C. Nascimento.; SANTOS, S. D. Gonçalves.; Vitamina D: uma revisão narrativa. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, Amapá, v.6, n.10, 2024. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/26615/21103>. Acessado em: 02 de ago. 2026.
- COSTA, D. Smorão.; Associação dos níveis sanguíneos de vitamina D com parâmetros clínicos, antropométricos e bioquímicos em mulheres na pós-menopausa com baixa massa óssea residentes na cidade do Rio de Janeiro. **UNIRIO**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://www.repositorio-bc.unirio.br:8080/xmlui/bitstream/handle/unirio/11380/2017-004-TCC-%20DYEGO%20SMORAO%20COSTA.pdf?sequence=1>. Acessado em: 04 ago. 2026.
- DOMINGUES, L. Vicente.; OLIVEIRA, M. Torrez.; FONSECA, T. C. Simão.; DUARTE, J. Starling.; Avaliação da relação fisiológica entre os níveis plasmáticos do hormônio folículo estimulante (FSH) e hormônio tireoestimulante (TSH) em mulheres no período do climatério / menopausa. **Revista Eletrônica em Saúde**, São Paulo, v. 4, 2023. Disponível em: <http://periodicos.unifacf.com.br/RES/article/view/2659>. Acessado em: 01 ago. 2026.
- MARANHÃO, A. Oliveira.; XAVIER, A. M. Nastaszity.; SOARES, A. H. Moura.; FONSECA, F. Queiroz.; Climatério. **Ginecologia e obstetrícia**, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.59290/978-65-6029-123-2.16>. Acessado em: 15 de jun. 2026.
- MARQUES, W. Araujo.; MELO, Flavia.; Suplementação de cálcio e vitamina D na síndrome pré-menstrual: o que há por traz dessa relação?. **PUC Goiás**, Goiânia, 2023. Disponível

em:

<https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/6252/1/TCC%20Wilse%20Marques%20Final.pdf>. Acessado em: 29 de jul. 2026.

MENDES, M. Moraes.; BOTELHO, P. Borges.; RIBEIRO, Helena.; Vitamin D and musculoskeletal health: outstanding aspects to be considered in the light of current evidence. **Endocrine Connections**, v.11, n.10, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1530/EC-21-0596>. Acessado em: 08 de jun. 2026.

OLIVEIRA, A. Freitas.; NUNES, A. N. Almeida.; TEIXEIRA, B. Reis.; LEITE, I. Oliveira.; OLIVEIRA, T. F. Lino.; TORRES, V. J. Silva.; FONTOURA, H. Sousa.; Os Impactos Fornecidos pela Atividade Física Durante o Climatério: Uma Revisão Integrativa. **RESU – Revista Educação em Saúde**, Goiás, v.12, n. 2, 2024. Disponível em: <https://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/educacaoemsaude/article/view/7780>. Acessado em: 10 de jun. 2026.

PANATO, A. Cláudia.; ARAÚJO, A; V; Moraes.; A relação entre a vitamina D, a calcitonina e o paratormônio nos níveis de cálcio do organismo. **PUC Goiás**, Goiânia, 2021. Disponível em: https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2530/1/A_relacao_entre_%20vitaminad_%20calcitonina_e_PTH_nos_niveis_de_calcio.pdf. Acessado em: 03 jun. 2026

PASSOS, S. Paiva.; TOMÉ, F. Malagutti.; REIS, M. J. Abreu.; Levantamento da conduta alimentar e fatores de risco para o surgimento da osteoporose em mulheres no climatério. **Journal Health Sciences Institute**, São Paulo, v.35, n.3, 2017. Disponível em: https://repositorio.unip.br/wp-content/uploads/2020/12/V35_n3_2017_p205a209.pdf. Acessado em: 01 ago. 2026.

PORTO, L. S. Farias.; COSTA, M. Duarte.; COLLI, Luciana.; A importância da suplementação de vitamina D, vitaminas do complexo B e Cálcio em mulheres no período do climatério. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v.11, n.11. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v11i11.22146>. Acessado em: 11 de jun. 2026.

SINGH, Shashi.; SINHA, Parul.; GUPTA, Uma.; N. K, Gupta.; SRIVASTAVA Anand.; Status of vitamin D, parathormone and serum calcium levels in perimenopausal women and their mutual correlation. **International Journal of Reproduction, Contraception, Obstetrics and Gynecology**, v.5, n.11, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18203/2320-1770.ijrcog20163880>. Acessado em: 07 de jun. 2026.

SILVA, I. Möller.; SANTOS, A. M. P. Vieira.; BURG, M. Renita.; MARTINS, M. I. Morgan.; A percepção de mulheres a respeito dos sinais e sintomas do climatério/menopausa e a sua relação com a qualidade de vida. **Research, Society and Development**, v.11, n.4, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/27374>. Acessado em: 07 de jun. 2026.

SILVA, M. R. Sousa.; ANDRADE, S. R. Sousa.; AMARAL, W. Naves.; Fisiopatologia da osteoporose: uma revisão bibliográfica. **Femina**, v.43, n.6, 2015. Disponível em:

<https://docs.bvssalud.org/upload/S/0100-7254/2015/v43n6/a5322.pdf>. Acesso dia: 03 de ago. 2026.

TAVARES, L. G. Andrade., AZEREDO, A. L. F. Pereira.; GAMA, N. I. Cezar.; BARBOZA, S. G. Cunha.; GOUVEIA, B. Bortoloni.; SANTOS, Itamar.; ARAUJO, M. Nascimento.; A relação fisiológica entre vitamina D, cálcio, paratormônio e osteoporose. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v.25, 2025. Disponível em:

<https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/19807>. Acessado em: 03 de ago. 2026.

VERLINDEN, Lieve.; CARMELIET, Geert.; Integrated View on the Role of Vitamin D Actions on Bone and Growth Plate Homeostasis. **JBMR® Plus**, Inglaterra, 2021. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8674772/>. Acessado em: 05 de jun.