

## Concentrações dietéticas de micronutrientes antioxidantes e associação com achados mamográficos

### Dietary concentrations of antioxidant micronutrients and association with mammographic findings

Cacau, Leandro Teixeira<sup>1</sup>; Sampaio, Helena Alves de Carvalho<sup>2</sup>; Carioca, Antônio Augusto Ferreira<sup>3</sup>; Pinheiro, Luiz Gonzaga Porto<sup>4</sup>; Rocha, Daianne Cristina<sup>5</sup>; Bezerra, Ilana Nogueira<sup>2</sup>; Mendes, Ana Luiza de Rezende Ferreira<sup>6</sup>

1. Universidade de São Paulo (USP).
2. Universidade Estadual do Ceará (UECE).
3. Universidade de Fortaleza (UNIFOR).
4. Professor do curso de Medicina da UFC.
5. Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS).
6. Centro Universitário Estácio do Ceará (ESTACIO/FIC).

Recibido: 28/marzo/2019. Aceptado: 2/diciembre/2019.

#### RESUMO

**Introdução:** O câncer de mama configura-se como um problema de saúde pública, sendo responsável por grande parte dos tipos de cânceres, acometendo sobretudo as mulheres. Diversos fatores estão relacionados ao seu desenvolvimento, como uma dieta com baixo aporte em micronutrientes.

**Objetivo:** Avaliar a relação entre a adequação dietética de micronutrientes e os resultados das mamografias de mulheres atendidas em um serviço de mastologia.

**Metodologia:** Estudo transversal desenvolvido em um Serviço de Referência para Diagnóstico em Mastologia do Sistema Único de Saúde, situado na capital do estado do Ceará, no nordeste do Brasil. Os dados foram coletados entre os anos de 2016 a 2017 com 648 mulheres. Foram levantadas informações sociodemográficas, de consumo alimentar e os laudos das mamografias. O consumo alimentar foi avaliado através de dois recordatórios alimentares de 24 horas e foram

avaliados de acordo com a Ingestão Dietética de Referência. As mamografias foram avaliadas de acordo com o Breast Image Reporting and Data System. As análises estatísticas foram feitas no SPSS versão 20.0 e foram considerados valores com  $p < 0,05$  como significantes.

**Resultados:** A idade média das participantes foi de 52,4 (9,3) anos. Maiores prevalências de inadequação foram observadas para vitaminas A, D e E e para os minerais cálcio e magnésio, em ambos os grupos. Na avaliação do consumo médio, foram encontrados diferenças estatísticas para o consumo de magnésio ( $p=0,008$ ) e de fosforo ( $p=0,009$ ) entre as mulheres com achados alterados e não alterados.

**Discussão:** Dos micronutrientes avaliados em nosso estudo, os principais que obtiveram grandes proporções de inadequação, destacam-se as vitaminas A, D e E e os minerais magnésio e cálcio, independente do grupo avaliado, corroborando com outros estudos já realizados.

**Conclusão:** A alta prevalência de ingestão inadequada gera preocupações, devido ao fato de tais micronutrientes serem propostos como componentes preventivos do câncer de mama.

#### PALAVRAS CHAVES

Micronutrientes. Dieta. Câncer de mama. BIRADS.

**Correspondencia:**  
Leandro Teixeira Cacau  
lcacau@usp.br

## ABSTRACT

**Introduction:** Breast cancer is a public health problem, being responsible for most cancers, affecting mainly women. Several sizes are related to its development, such as a low micronutrient diet. Objective: To obtain a relationship between dietary adequacy of micronutrients and mammogram results of women treated at a mastology service.

**Methodology:** Cross-sectional study conducted in a reference service for the diagnosis of mastology of the Unified Health System, located in the state capital of Ceará, in north-eastern Brazil. Data were collected between 2016 and 2017 with 648 women. Sociodemographic, food consumption and mammography reports were collected. Food intake was sampled using two 24-hour dietary records and was judged according to a Reference Dietary Intake. How mammograms were evaluated according to the Breast Image Reporting and Data System. As analyzes were made in SPSS version 20.0 and were values with  $p < 0.05$  as significant.

**Results:** The average participation was 52.4 (9.3) years. Higher prevalence of inadequacy was observed for vitamins A, D and E and for minerals, calcium and magnesium in both groups. In the average consumption evaluation, differences were found for magnesium ( $p = 0.008$ ) and phosphorus ( $p = 0.009$ ) consumption between women with altered and unchanged findings.

**Discussion:** Of the micronutrients evaluated in our study, the main ones that obtained large proportions of inadequacy, stand out as vitamins A, D and E the magnesium and calcium minerals, regardless of the group evaluated, corroborating with other studies already performed.

**Conclusion:** The high prevalence of inadequate intake generates pain, while micronutrients are proposed as preventive components of breast cancer.

## KEYWORDS

Micronutrients. Diet. Breast cancer. BIRADS.

## INTRODUÇÃO:

No Brasil, de acordo com o Instituto Nacional de Câncer (INCA), foram estimados cerca de 59.700 novos casos de câncer de mama para o biênio 2018-2019, com um risco estimado de 56,33 casos a cada 100 mil mulheres. Especificamente no Ceará, um estado no Nordeste do país, a estimativa para o mesmo período é de 2.220 novos casos<sup>1</sup>.

A mamografia é o principal exame de detecção precoce para o câncer de mama e teve sua descoberta em meados do século XX, sendo desde então, implementada como um método de diagnóstico precoce. A classificação dos resultados das mamografias é feita através do Breast Image Reporting and Data System (BIRADS), que consiste em uma divisão em

categorias de 0 até 6, de acordo com as características da mama<sup>2,3</sup>.

O câncer de mama resulta de causas multifatoriais, como biológicas, reprodutivas, comportamentais e de estilo de vida. Dentre os fatores de risco estão a menarca precoce, a menopausa tardia, a primeira gestação após os 30 anos de idade, a nuliparidade, a história familiar de câncer de mama, a alta densidade do tecido mamário e a idade avançada, sendo estes últimos considerados os mais bem conhecidos fatores de risco. Além desses, a ingestão de bebidas alcoólicas, o excesso de peso, a exposição à radiação ionizante e os hábitos alimentares também são considerados para o desenvolvimento deste câncer<sup>4</sup>.

Alguns componentes dietéticos específicos podem influir no risco de câncer de mama, como as vitaminas e os minerais, nutrientes estes presentes principalmente em frutas e hortaliças. Alimentos ricos em micronutrientes antioxidantes são recomendados na prevenção do câncer de mama, como vitamina A, C, E, zinco e selênio, devido à sua ação antagônica, inibição da oxidação e combate aos radicais livres, além de estarem relacionados com baixos níveis inflamatórios e oxidativos. O World Cancer Research Fund International (WCRF)<sup>5</sup> recomenda a ingestão de no mínimo 400 gramas de vegetais não-amiláceos e de frutas, com o propósito de assegurar um bom aporte desses micronutrientes antioxidantes na dieta<sup>5-8</sup>.

Estudos avaliando o consumo de micronutrientes e achados mamográficos são escassos, portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar a relação entre o consumo e a inadequação de consumo de micronutrientes com resultados dos achados mamográficos de mulheres atendidas em serviço de mastologia vinculado ao Sistema de Saúde Único.

## METODOLOGIA

### **População do estudo e coleta de dados**

Este estudo faz parte de um estudo maior intitulado "Projeto Prevendo: Saúde, Envelhecimento, Dieta e Inflamação: desenvolvimento, validação e normatização de instrumentos para promoção da saúde e prevenção de doenças crônicas não transmissíveis". O Projeto Prevendo visa a normatização do uso de indicadores na rotina de atendimento do Sistema Único de Saúde (SUS), levando a um maior sucesso na promoção da saúde e combate às doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT). O projeto foi submetido ao Comitê de Ética Institucional e aprovado sob o protocolo número 314.351. Todas as participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

A coleta de dados foi realizada entre de junho de 2016 a janeiro de 2017, em uma instituição sem fins lucrativos que funciona como um Serviço de Referência para Diagnóstico em Mastologia (SDM) do SUS, que é vinculada a uma universi-

dade federal. Os critérios de elegibilidade para inclusão no estudo foram: mulheres que consentissem em participar do estudo, com idade igual ou superior a 18 anos, que não possuíssem doença que impedisse a participação nas etapas do estudo, que estivessem em atendimento pelo SUS e que realizassem a mamografia. O não atendimento a quaisquer dos critérios listados configurou-se como critério de exclusão, além da presença de gravidez.

Ao todo foram entrevistadas 672 mulheres, contudo, foram excluídas 24 mulheres por não possuírem o laudo da mamografia durante o período do estudo. Foram coletadas informações de identificação (nome, sexo e idade), fatores socioeconômicos (cor auto-referida e anos de estudo), tabagismo, antropometria (peso e altura), laudos das mamografias e recordatório alimentar de 24 horas.

### **Medidas antropométricas**

Foram aferidos peso e altura, utilizando-se balança antropométrica marca Filizola com estadiômetro acoplado, com capacidade de 200kg (intervalo de 100g) e 2,00 m (intervalo de 1,0 cm). O peso foi mensurado com a participante descalça, ereta, com os calcanhares juntos, sem esticar ou encolher a cabeça, olhando fixamente para frente, com braços estendidos para baixo junto ao corpo. A altura foi medida a partir do estadiômetro acoplado na balança, onde a participante esteve descalça, na posição em pé com o olhar apontando para o horizonte. O índice de massa corporal (IMC) ( $\text{peso (kg)} / (\text{altura ao quadrado (m}^2))$ ) foi calculado com base nas medidas de peso e altura, e as participantes foram classificadas de acordo com a Organização Mundial da Saúde<sup>9</sup>.

### **Mamografias e classificação dos achados mamográficos**

Os resultados das mamografia foram denominados de achados mamográficos e classificados pelo sistema BIRADS<sup>2</sup> (*Breast Image Reporting and Data System*) 4ª edição, que considerada o BIRADS 0 como inconclusivo, necessitando de nova avaliação, BIRADS 1 e 2 como negativos, BIRADS 3 como provavelmente benigno, BIRADS 4 como sugestivo de anormalidade, BIRADS 5 como altamente sugestivo de malignidade e BIRADS 6 como comprovadamente maligno.

As mulheres foram então classificadas em dois grupos: o grupo 1 ( $n = 420$ ), como achados mamográficos não alterados, compreendendo o BIRADS 1 e 2; e o grupo 2 ( $n = 228$ ), como achados mamográficos alterados, compreendendo o BIRADS 0, 3, 4 e 5.

### **Avaliação do consumo alimentar**

A ingestão alimentar foi investigada através do recordatório alimentar de 24 horas (RA24h), aplicado em duplicata. O primeiro RA24h foi realizado no momento da entrevista, já o segundo, através de contato telefônico ou visita domiciliar. Um

dos dois dias do RA24h referiu-se a um dia de final de semana. Os RA24h foram aplicados por nutricionistas e estudantes de nutrição devidamente treinados. Os dados obtidos nos dois RA24h foram digitados na Plataforma Brasil Nutri e, posteriormente, lançados no Statical Analysis System (SAS). A tabela de composição nutricional utilizada foi a Tabela de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil elaborada pela Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2008-2009<sup>10</sup>.

Os dados de composição nutricional foram ajustados para variância intrapessoal no programa estatístico Multiple Source Method (MSM)<sup>11</sup> para predição da ingestão habitual. Os dados dietéticos referentes aos micronutrientes foram analisados de acordo com o estipulado pela Necessidade Média Estimada (EAR) do Instituto de Medicina (IOM)<sup>12</sup>, de acordo com gênero e idade. Foram analisados as vitaminas A, D, E, C, tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina e os minerais zinco, selênio, cobre, magnésio, ferro e fósforo.

### **Análise estatística**

As análises foram realizadas no programa SPSS versão 20.0. Considerou-se significativo  $p < 0,05$ . Para comparações entre as proporções foi utilizado teste qui-quadrado. A adesão a curva normal foi avaliada pelo teste Kolmogorov-Smirnov. As comparações de médias foram realizadas pelo teste Mann-Whitney. E as correlações foram realizadas pelo teste de Spearman.

## **RESULTADOS**

No total, 648 mulheres foram avaliadas, com idade média de 52,4 (9,3) anos. Destas, 49,5% completaram menos de 8 anos de estudo, 20,1% declararam serem brancas, 91,5% relataram não fumarem e 79,5% apresentavam-se acima do peso. Em relação aos achados mamográficos, 64,8% possuem achados não alterados (BIRADS 1 e 2). Os dados estratificados de acordo com os achados mamográficos estão dispostos na Tabela 1.

Para as vitaminas avaliadas, a prevalência de inadequação foi maior para vitamina A, D e E, em ambos os grupos avaliados. Variando de 83,2 a 100,0% para vitamina A, de 99,1 a 100,0% para vitamina D e de 99,5 para 100,0% para vitamina E. Para a tiamina, mulheres com achados não alterados na faixa etária de 31-50 anos apresentaram prevalência de inadequação de 41,7%, já nas mulheres com achados alterados, na faixa etária de 51-70 anos, foi de 40,7%. Em ambos os grupos com idades acima de 70 anos, a prevalência de inadequação foi de 50,0%. Para vitamina E, as mulheres com achados alterados apresentaram 100,0% de inadequação, em todas as faixas etárias (tabela 2).

Em relação aos minerais, a maior prevalência de inadequação foi para cálcio e magnésio, variando de 82,2 a 100,0% para ambos. As mulheres com faixa etária de 31-50 anos, em ambos os grupos, apresentaram maior prevalência de inadequação para ferro, com 61,5% para mulheres com achados

**Tabela 1.** Características sociodemográficas das mulheres de acordo com achados mamográficos alterados e não alterados. Fortaleza, 2018. (Números, porcentagens, valores médios e desvios padrão).

Características	Achados não alterados				Achados alterados				p*
	n	%	Média	DP	N	%	Média	DP	
N	420	64,81		-	228	35,19			
Idade (anos)	-	-	52,09	9,34	-	-	52,88	9,11	0,297
Anos de estudo									0,765
<8	209	49,76	-	-	112	49,12	-	-	
9 – 11	169	40,24	-	-	89	39,04	-	-	
≥12	42	10	-	-	27	11,84	-	-	
Cor (auto-referida)									
Branca	84	20	-	-	46	20,18	-	-	
Não branca**	336	80	-	-	182	79,82	-	-	
Tabagismo									0,140
Fumante	41	9,76	-	-	14	6,14	-	-	
Não fumante	379	90,24	-	-	214	93,86	-	-	
IMC***									0,533
Adequado	85	79,50	-	-	41	81,90	-	-	
Excesso de peso	330	20,50	-	-	185	18,1	-	-	

\*Teste qui-quadrado. \*\*Não branca: pardas, morenas e negras. \*\*\*IMC: índice de massa corporal, 641 mulheres.

não alterados e 53,3% para mulheres com achados alterados. Em ambos os grupos e faixas etárias, o consumo de zinco e cobre estiveram acima de 20% de inadequação (tabela 3).

Na avaliação do consumo dos micronutrientes de acordo com achados mamográficos, foram encontradas diferenças estatísticas para o consumo médio de magnésio ( $p=0,008$ ) e de fosforo ( $p=0,009$ ) entre as mulheres com achados alterados e não alterados, mas não para os demais micronutrientes avaliados (Gráfico 1).

## DISCUSSÃO

Dos micronutrientes avaliados em nosso estudo, os principais que obtiveram grandes proporções de inadequação, destacam-se as vitaminas A, D e E e os minerais magnésio e cálcio, independente do grupo avaliado, corroborando com outros estudos já realizados<sup>13-15</sup>.

A vitamina A desempenha diversas funções que envolvem diferenciação celular e desenvolvimento tecidual, como cicatrização, epitelização, reprodução, embriogênese e atuação

na imunidade. A regulação do crescimento celular por retinoides é pensada como resultado de efeitos diretos e indiretos na expressão genica<sup>16</sup>.

Vários mecanismos foram propostos pelo qual a vitamina A e os carotenoides pré-formados podem ter efeitos anticarcinogênicos, devido ao seu papel no mecanismo de diferenciação celular anormal, principal característica do câncer, enquanto que a vitamina A é reconhecida por seu papel na regulação do crescimento, diferenciação e apoptose celular, o ácido retinóico demonstrou inibir a expressão de certos oncogenes in vitro e os carotenoides possuem função antioxidante e podem fornecer defesa contra as espécies reativas de oxigênio (EROs) que danificam o DNA<sup>17,18</sup>.

Elevados níveis plasmáticos de retinoides reduzem o risco de câncer de mama em até 19%, enquanto que níveis de carotenoides, reduzem em até 28% o risco de câncer de mama, e tais condições são possíveis quando se existe consumo adequado pela dieta. Existem evidências entre o consumo de frutas e hortaliças e níveis adequados de carotenoides e retinóis plasmáticos<sup>19-21</sup>.

**Tabela 2.** Ingestão dietética de vitaminas, sua distribuição e probabilidade de inadequação em mulheres de acordo com achados mamográficos alterados e não alterados. Fortaleza, 2018. (Números, valores médios e desvios padrão).

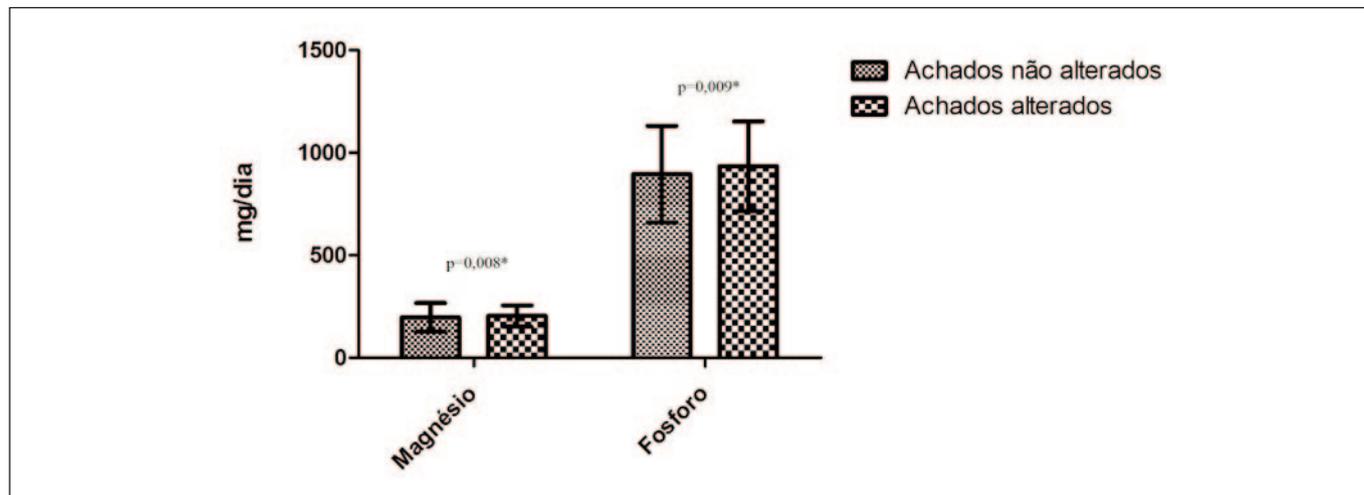
Vitaminas e estágio de vida*	Achados não alterados				Achados alterados			
	n	Média	DP	% de inadequação	n	Média	DP	% de inadequação
<b>Vitamina A (µg/d)</b>								
31-50 anos	218	326.8	264.8	91.3	107	406.7	488.2	83.2
51-70 anos	182	319.8	186.1	92.9	113	379.4	472.1	99.0
>70 anos	20	263.9	114.7	95.0	8	320.1	73.8	100.0
<b>Vitamina C (mg/d)</b>								
31-50 anos	218	264.9	241.1	3.2	107	292.7	327.8	4.67
51-70 anos	182	281.4	270.6	3.9	113	243.5	207.2	5.31
>70 anos	20	232.1	168.4	10.0	8	365.9	466.5	00.0
<b>Vitamina D (µg/d)</b>								
31-50 anos	218	3.22	1.7	99.5	107	3.71	1.94	99.1
51-70 anos	182	3.15	1.73	99.5	113	3.26	1.82	99.1
>70 anos	20	2.8	1.64	100.0	8	3.74	2.02	100.0
<b>Vitamina E (mg/d)</b>								
31-50 anos	218	3.33	2.16	100.0	107	3.59	1.15	100.0
51-70 anos	182	3.49	3.04	99.5	113	3.12	0.97	100.0
>70 anos	20	2.96	0.93	100.0	8	3.17	0.73	100.0
<b>Tiamina (mg/d)</b>								
31-50 anos	218	0.98	0.28	41.7	107	1.03	0.30	29.0
51-70 anos	182	0.99	0.29	39.6	113	0.94	0.21	40.7
>70 anos	20	0.95	0.34	50.0	8	0.89	0.15	50.0
<b>Riboflavina (mg/d)</b>								
31-50 anos	218	1.55	0.38	0.46	107	1.65	0.42	0.93
51-70 anos	182	1.55	0.38	1.10	113	1.54	0.43	1.77
>70 anos	20	1.41	0.33	5.00	8	1.50	0.20	00.0
<b>Niacina (mg/d)</b>								
31-50 anos	218	16.9	4.88	5.06	107	18.2	5.76	6.54
51-70 anos	182	17.1	5.00	3.85	113	17.1	4.55	5.31
>70 anos	20	16.2	5.84	10.0	8	14.2	1.84	00.0
<b>Piridoxina (mg/d)</b>								
31-50 anos	218	1.48	0.49	16.5	107	1.57	0.43	12.2
51-70 anos	182	1.50	0.6	33.5	113	1.45	0.34	33.6
>70 anos	20	1.46	0.43	35.0	8	1.36	0.25	25.0

\*30-50 anos: meia idade; 51-70 anos: idade adulta; >70 anos: idosos. Valores avaliados de acordo com a EAR, *estimated average requirement*.

**Tabela 3.** Ingestão dietética de minerais, sua distribuição e probabilidade de inadequação em mulheres de acordo com achados macrográficos alterados e não alterados. Fortaleza, 2019. (Números, valores médios e desvios padrão).

Minerais e estágio de vida*	Achados não alterados				Achados alterados			
	n	Média	DP	% de inadequação	n	Média	DP	% de inadequação
<b>Zinco (mg/d)</b>								
31-50 anos	218	8.51	2.31	25.2	107	9.08	2.72	20.6
51-70 anos	182	8.59	2.62	20.9	113	8.38	2.21	26.6
>70 anos	20	8.07	1.88	30.0	8	8.51	1.91	25.0
<b>Selênio (µg/d)</b>								
31-50 anos	218	90.1	21.5	0.46	107	95.6	23.5	0.93
51-70 anos	182	90.4	23,9	0.00	113	87.9	20.7	0.88
>70 anos	20	82.5	24.42	5.00	8	91.3	13.2	00.0
<b>Cobre (mg/d)</b>								
31-50 anos	218	0.82	0.39	34.9	107	0.92	0.58	21.5
51-70 anos	182	0.83	0.29	33.0	113	0.89	0.58	32.7
>70 anos	20	0.76	0.15	30.0	8	0.75	0.14	37.5
<b>Cálcio (mg/d)</b>								
31-50 anos	218	504.7	231.0	91.3	107	570.3	264.3	82.2
51-70 anos	182	504.8	461.0	96.7	113	498.3	228.7	97.4
>70 anos	20	491.9	284.4	95.0	8	445.5	193.9	100.0
<b>Magnésio (mg/d)</b>								
31-50 anos	218	194.5	56.1	91.3	107	214.3	51.76	82.2
51-70 anos	182	200.4	85.2	88.5	113	195.8	51.01	92.9
>70 anos	20	194.5	53.2	90.0	8	177.7	29.74	100.0
<b>Fosforo (mg/d)</b>								
31-50 anos	218	898.6	219.7	4.59	107	982.3	234.1	2.80
51-70 anos	182	894.5	251.6	4.40	113	893.3	201.8	2.65
>70 anos	20	870.5	261.9	20.0	8	858.5	101.8	00.0
<b>Ferro (mg/d)</b>								
31-50 anos	218	7.79	2.34	61.5	107	8.33	2.59	53.3
51-70 anos	182	8.48	6.75	4.94	113	7.70	2.12	7.96
>70 anos	20	7.42	2.02	10.0	8	7.33	1.36	00.0

\*30-50 anos: meia idade; 51-70 anos: idade adulta; >70 anos: idosos. Valores avaliados de acordo com a EAR, *estimated average requirement*.

**Gráfico 1.** Consumo médio de magnésio e fósforo de acordo com os achados mamográficos. Fortaleza, 2019.

\*Teste Mann-Whitney. Mg = miligramas.

A vitamina E é o principal antioxidante lipossolúvel presente nas membranas celulares, protegendo-as da peroxidação lipídica e eliminando radicais livres. Além disso, reduz o nitrito, inibindo a produção de nitrosoamíniás e nitrosoamidas cancerígenas, potencializa a resposta imune, regula a agregação plaquetária e ativa a proteína quinase C<sup>22</sup>. A ingestão dietética adequada de vitamina E reduz o risco de câncer de mama em até 18% e sua deficiência severa está associada com um maior risco de câncer de mama<sup>19-21</sup>.

Os estudos mostram que não há associação entre a ingestão dietética de vitamina D e o risco de câncer de mama<sup>23,24</sup>. Contudo, em um estudo, quando estratificada pelo estado menopausal, a ingestão dietética de vitamina D foi inversamente associada ao risco de câncer de mama em mulheres na pré-menopausa, mas não em mulheres na pós-menopausa<sup>23</sup>.

O magnésio é um mineral essencial que participa de mais de 300 reações enzimáticas envolvidas na manutenção da membrana, no metabolismo energético, na síntese proteica, na replicação do DNA e na função antioxidante. Além disso, desempenha papel na progressão do câncer de mama<sup>25</sup>. A alta prevalência de inadequação em uma população brasileira também foi relatada em estudo anterior<sup>13</sup>. O magnésio pode proteger contra a progressão do câncer de mama através de seu importante papel na manutenção da estabilidade genômica, regulação da diferenciação celular, proliferação e apoptose e prevenção da angiogênese<sup>26</sup>.

O cálcio é o mineral mais abundante no organismo humano e desempenha importantes funções na saúde óssea, na função muscular, vascular, transmissão nervosa, sinalização intracelular e secreção hormonal. O alto consumo de cálcio associado a vitamina D esteve associado com um menor risco de câncer de mama em mulheres na pré-menopausa<sup>27</sup>.

A relação entre a alimentação e o câncer de mama é ambígua, no sentido de que a ingestão de carnes vermelhas, gordura animal e frituras aumentam o risco de desenvolvimento de câncer, em contrapartida, a ingestão de frutas e hortaliças é correlacionada com a redução do risco da doença. O efeito protetor das frutas e hortaliças se deve ao fato de esses alimentos serem as principais fontes de micronutrientes e CBAs, que apresentam características antioxidantes, relacionadas à redução do risco de danos no DNA, supressão da expressão de oncogenes, ativação da expressão de genes supressores tumorais, indução de apoptose e diferenciação celular, modulação da angiogênese e das concentrações hormonais e da resposta imunológica<sup>28</sup>.

Os achados nosso estudo devem ser vistos sob a luz de algumas limitações. Os dados apresentados são provenientes de um desenho transversal, portanto não é possível avaliar a sequência temporal. A avaliação da ingestão alimentar é suscetível a erros de medidas. Para minimizar este viés, os R24H deste estudo foram aplicados por nutricionista e/ou estudantes de nutrição devidamente treinados e a variação intrapessoal foi removida, mas é importante reconhecer que apesar das correções feitas no banco de dados, os valores obtidos podem conter imprecisões.

Contudo, ainda assim, pôde-se observar a alta prevalência de consumo insuficiente de alguns micronutrientes, como de vitamina A, E, D, tiamina e de minerais como cálcio e magnésio. O consumo deficiente destes micronutrientes pode acarretar diversos prejuízos à saúde, tendo em vista que participam de diversos processos metabólicos.

Em conclusão, as mulheres avaliadas residentes na capital do estado do Ceará e acompanhadas no serviço de mastologia do SUS têm ingestões significativamente inadequadas da maioria dos micronutrientes avaliados, em ambos os grupos. A alta prevalência de ingestão inadequada gera preocupa-

ções, sobretudo devido ao fato de tais micronutrientes serem propostos como componentes preventivos do câncer de mama.

## REFERÊNCIAS

- Instituto Nacional de Câncer. Estimativa 2018/2019: incidência de câncer no Brasil/INCA. Coordenação de Prevenção e Vigilância. Rio de Janeiro: INCA, 2017
- American College of Radiology. Breast Imaging Reporting and Data System Atlas (BI-RADS® Atlas). Reston: ACR, 2003
- Instituto Nacional de Câncer. Diretrizes para a detecção precoce do câncer de mama no Brasil/INCA. Rio de Janeiro: INCA, 2015
- Instituto Nacional de Câncer. Controle do câncer de mama: fatores de risco. [acesso em abril de 2018]. Disponível em: [http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/acoes\\_programas/site/home/nobrasil/programa\\_controle\\_cancer\\_mama/fatores\\_risco](http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/acoes_programas/site/home/nobrasil/programa_controle_cancer_mama/fatores_risco)
- World Cancer Research Fund International/American Institute for Cancer Research. Continuous Update Project Report 2018. Diet, Nutrition, Physical Activity and Breast Cancer, 2017
- Mourouti N, Kontogianni MD, Papavagelis C, Panagiotakos DB. Diet and breast cancer: a systematic review. *Int J Food Sci Nutr*. 2015;66(1):1-42
- Shivappa N, Sandin S, Lof M, Hebert JR, Adami HO, Weiderpass E. Prospective study of dietary inflammatory index and risk of breast cancer in Swedish women. *Br J Cancer* 2015;113(7):1099-1103
- Hidaka BH, Carlson SE, Kimler BF, Fabian CJ. Dietary Associations with a Breast Cancer Risk Biomarker Depend on Menopause Status. *Nutr Cancer* 2016;68(7):1115-1122
- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation, Geneva. Geneva: WHO, 1998
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Tabelas de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2011
- Haubrock J, Nothlings U, Volatier JL, Dekkers A, Ocké M, Harting U et al. Estimating usual food intake distributions by using the Multiple Source Method in the EPIC-Potsdam Calibration Study. *J Nutr*. 2011;141(5):914-920
- Institute of Medicine. DRI Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment. Washington, DC: National Academies Press, 2000
- Sales CH, Fontanelli MM, Vieira DAS, Marchioni DM, Fisberg RM. Inadequate dietary intake of minerals: prevalence and association with socio-demographic and lifestyle factors. *Br J Nutr*. 2017;117(2):267-277
- Fisberg RM, Marchioni DML, Castro MA, Verly Jr E, Araújo MC, Bezerra IN et al. Inadequate nutrient intake among the Brazilian elderly: National Dietary Survey 2008- 2009 *Rev Saúde Pública* 2013;47(1):222s-230s
- Araujo MC, Bezerra IN, Barbosa FS, Junger WL, Yokoo EM, Pereira RA et al. Macronutrient consumption and inadequate micronutrient intake in adults *Rev Saúde Pública*. 2013;47(1):177s-189s.
- Paiva SAR, Silva RAC, Gaiolla PSA, Zornoff LAM. Vitamina A. In: In: Cominetti C, Rogero MM, Horst MA. *Genômica Nutricional: dos fundamentos à nutrição molecular*. Barueri: Manole; 2017. p. 159-165.
- Hu F, Wu Z, Li G, Teng C, Liu Y, Wang F et al. The plasma level of retinol, vitamins A, C and  $\alpha$ -tocopherol could reduce breast cancer risk? A meta-analysis and meta-regression. *J Cancer Res Clin Oncol*. 2015;141(4):601-614
- Garland M, Willett WC, Manson JE, Hunter DJ. Antioxidant micronutrients and breast cancer, *J Am Col Nutri*. 1993;12(4): 400-411
- Fulan H, Changxing J, Baina WY, Wencui Z, Chunging L, Fan W et al. Retinol, vitamins A, C, and E and breast cancer risk: a meta-analysis and meta-regression. *Cancer Causes Control*. 2011; 22(10):1383-1396
- Eliassen AH, Liao X, Rosner B, Tamimi RM, Tworoger SS, Hankinson SE. Plasma carotenoids and risk of breast cancer over 20 y of follow-up. *Am J Clin Nutr*. 2015;101(6):1197-1205
- Maillard V, Kuriki K, Lefebvre B, Boutron-Ruault MC, Lenoir GM, Joulin V et al. Serum carotenoid, tocopherol and retinol concentrations and breast cancer risk in the E3N-EPIC study. *Int. J. Cancer*. 2010;127(5):1188-1196
- Bortoli MC, Bandeira VS, Cozzolino SMF. Vitamina E (tocoferol). In: Cozzolino SMF. *Biodisponibilidade de Nutrientes*. 5. ed. Barueri: Manole; 2016. p. 369-392
- Jamshidinaeini Y, Akbari ME, Abdollahi M, Ajami M, Davoodi SH. Vitamin D status and risk of breast cancer in iranian women: a case-control study *J Am Coll Nutr*. 2016;35(7):639-646
- Chlebowski RT. Vitamin D and breast cancer: interpreting current evidence. *Breast Cancer Res*. 2011;13(4):217
- Mendes PMV, Bezerra DLC, Santos LR, Santos RO, Melo SRS, Morais JBS et al. Magnesium in breast cancer: what is its influence on the progression of this disease? *Biol Trace Elem Res*. 2018;184(2):334-339
- Tao MH, Dai Q, Millen AE, Nie J, Edge SB, Trevisan M et al. Associations of intakes of magnesium and calcium and survival among women with breast cancer: results from Western New York Exposures and Breast Cancer (WEB) Study *Am J Cancer Res*. 2015;15,6(1):105-113
- Lin J, Manson JE, Lee IM, Cook NR, Buring JE, Zhang SM. Intakes of calcium and vitamin d and breast cancer risk in women. *Arch Intern Med*. 2007;167(10):1050-1059
- Castro RCB, Almeida DF, Cominetti C, Horst MA, Waitzberg DL. Câncer. In: Cominetti C, Rogero MM, Horst MA. *Genômica Nutricional: dos fundamentos à nutrição molecular*. Barueri: Manole; 2017. p. 339-355.