




 Giovana Galiotto<sup>1</sup>  
 Josiane Siviero<sup>1</sup>  
 Catia Santos Branco<sup>2</sup>  
 Elizete Maria Pesamosca Facco<sup>3</sup>  
 Gabriela Chilanti<sup>1</sup>

## Composição mineral de diferentes tipos de sais de cozinha

### *Mineral composition of different types of kitchen salts*

<sup>1</sup> Universidade de Caxias do Sul, Curso de Nutrição. Campus Sede, Caxias do Sul, RS, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade de Caxias do Sul, Instituto de Biotecnologia. Campus Sede, Caxias do Sul, RS, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade de Caxias do Sul, Laboratório de Bromatologia. Campus Sede, Caxias do Sul, RS, Brasil.

**Correspondência**  
Gabriela Chilanti  
gchilant@ucs.br

### Resumo

**Introdução:** Fortes evidências demonstram associação entre o alto consumo de sódio e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, hipertensão arterial, entre outras complicações metabólicas. A literatura é escassa, no entanto, em relação ao estudo da composição do sal de cozinha, um ingrediente amplamente utilizado pela população. Assim é de extrema importância conhecer a composição dos sais que se utilizam com frequência na culinária. **Objetivo:** Analisar a composição química de diferentes sais de cozinha: refinado/comum, rosa do Himalaia, marinho e light. Paralelamente, a precificação e os rótulos foram também analisados, a fim de relacioná-los com as análises químicas. **Método:** A determinação de minerais foi realizada pelo método 3050-B rev.02/SMEWW 3111-B e a quantificação de metais totais foi feita por espectrometria de absorção atômica com chama. **Resultado:** Observaram-se diferenças significativas na quantidade de minerais encontrada em sais da mesma natureza, provenientes de diferentes marcas. Os resultados mostraram ainda que o sal rosa do Himalaia apresentou maiores teores de cálcio, ferro, magnésio e sódio em comparação aos demais ( $p < 0.05$ ). Analisando precificação e informações de rotulagem, identificaram-se preços significativamente diferentes entre os produtos, além da ausência de informações sobre sua composição química. **Conclusão:** Os resultados demonstram que há diferenças na composição mineral de sais de cozinha e indicam a necessidade de identificar a composição desses nutrientes nos rótulos, possibilitando que a população possa escolher o melhor tipo de sal e/ou marca através do rótulo alimentar, levando em consideração o custo-benefício.

**Palavras-chave:** Cloreto de sódio. Micronutrientes. Hipertensão.

### Abstract

**Introduction:** There is strong evidence showing an association between high sodium intake and the development of cardiovascular diseases, hypertension, and other metabolic complications. Although kitchen salt is an ingredient widely used by the population, the scientific literature about the study of its composition is scarce. Therefore, it is extremely important to know the composition of salts that are frequently used in cooking. **Objective:** To analyze the chemical composition of different types of cooking salts: refined/common, Himalayan pink, marine, and light. Parallel to this, pricing and labels were also analyzed to correlate with the chemical analysis. **Method:** The determination of minerals was performed by the method 3050-B rev.02 / SMEWW 3111-B and the quantification of metal levels was made by flame atomic absorption spectrometry. **Result:** Significant differences were observed in the amount of minerals found in salts of the same nature from different brands. The results showed that the Himalayan pink salt had the highest levels of calcium, iron, magnesium, and sodium compared to other types of salts ( $p < 0.05$ ). Analyzing pricing and labeling information, prices were significantly different between products, and there was also a lack of information about their chemical composition. **Conclusion:** Results demonstrate that there are differences in the mineral composition of salts and indicate the need to identify the composition in the labels, thus enabling the

population to make a cost-benefit assessment regarding the best type of salt and/or brand through their labels.

**Keywords:** Sodium chloride. Micronutrients. Hypertension.

## INTRODUÇÃO

O mineral sódio é encontrado no sal de cozinha na forma de cloreto de sódio. O cloreto de sódio (NaCl) é uma mistura com 60% de cloreto e 40% de sódio.<sup>1</sup> Trata-se de um ingrediente utilizado diariamente no preparo de alimentos, para acrescentar sabor à comida e com o intuito de conservar o alimento.<sup>2</sup>

Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia, o consumo de sódio na dieta convencional dos brasileiros é quase o dobro do limite máximo de ingestão por dia, excedendo as necessidades fisiológicas dos indivíduos.<sup>3</sup> No Brasil, dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) apontam um consumo médio de 4,7 gramas de sódio/pessoa/dia,<sup>4</sup> enquanto a referência para o consumo máximo de sódio no país é 2,0 g por dia de sódio.<sup>3</sup>

No Brasil, a hipertensão atinge 32,5% de indivíduos adultos e mais de 60% dos idosos, contribuindo direta ou indiretamente para 50% das mortes por doença cardiovascular (DCV).<sup>3</sup> O consumo excessivo de sódio é um dos principais fatores de risco para hipertensão arterial, doenças como acidente vascular cerebral, hipertrofia ventricular esquerda e doenças renais.<sup>2-4</sup>

O sal refinado, utilizado diariamente pela população, é a principal fonte de sódio da alimentação.<sup>5</sup> Este tipo de sal passa por um processo de refinamento, no qual a maioria dos nutrientes presentes se perde, ficando somente sódio e cloro.<sup>1,5</sup>

O sal rosa do Himalaia é um tipo de sal rocha, extraído das minas de Khewra, no Paquistão.<sup>6</sup> Este tipo de sal não passa por processos de refinamento, o que poderia justificar o fato de apresentar quantidades significativas de minerais.<sup>6,7</sup> Quanto ao sal marinho, este é um tipo de sal extraído do mar, e assim como o sal rosa do Himalaia, não passa por processos de refinamento tão extensos.<sup>1,6</sup> O sal light, por sua vez, é obtido a partir da mistura de 50% de cloreto de sódio e 50% de cloreto de potássio, o que lhe confere menor teor de sódio.<sup>1</sup>

Não há consenso em relação à utilização do sal com o objetivo de suprir as necessidades de minerais, como o cálcio, ferro, magnésio e zinco, do organismo.<sup>8-11</sup> Há muitas informações disponíveis sobre os benefícios desses micronutrientes na saúde,<sup>12-15</sup> porém, até o momento, os estudos sobre a composição nutricional dos sais e os aspectos relacionados à sua utilização na culinária são escassos.<sup>5,6</sup> Percebe-se, ainda, que os rótulos desses produtos não possuem informações detalhadas sobre sua composição química. De acordo com a Resolução Brasileira - RDC nº 360 de 2003, que estabelece novas regras para a rotulagem nutricional, o sal foi um dos alimentos dispensados dessa obrigatoriedade, devendo apenas constar, de forma convencional ou simplificada, a quantidade dos micronutrientes sódio e iodo. Todavia, a inserção de informações mais completas sobre a composição química dos sais auxiliaria a população na escolha pelo melhor tipo de sal e/ou marca do ponto de vista nutricional. Além disso, outro importante elemento condicionante da compra é o preço, e percebe-se grande discrepância nesse parâmetro, o que dificulta mais ainda a escolha por parte do consumidor.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo quantificar os teores de sódio, bem como os principais minerais presentes em diferentes tipos de sais de cozinha. Além disso, foram avaliadas as informações disponíveis nos rótulos e a precificação desses produtos, permitindo melhor entendimento sobre seu valor agregado. Os resultados deste estudo fornecerão informações valiosas sobre a composição nutricional dos sais mais comumente utilizados pela população e o custo-benefício dos mesmos, servindo de base para futuros estudos na área de alimentos para a comunidade científica e a população em geral.

## MÉTODOS

### Obtenção e preparo das amostras

Estudo experimental realizado em Laboratório de Análise Química de Alimentos. Através de levantamento prévio em um supermercado selecionado por conveniência, foram avaliadas quais as marcas mais populares de cada categoria de sal, dentre os quais: refinado/comum, rosa do Himalaia, marinho e light. Selecionaram-se então, as duas marcas mais descritas para cada categoria de sal (as marcas dos produtos analisados foram mantidas em sigilo por questões éticas).

Para a realização das análises, as amostras foram submetidas à secagem em estufa (modelo A 5-SED, marca DELEO, Brasil) em temperatura  $60 \pm 5^\circ \text{C}$  por seis horas.

### Análises químicas

A determinação de sódio (Na), cálcio (Ca), ferro (Fe), magnésio (Mg) e zinco (Zn) foi realizada pelo método 3050-B ver.02/SMEWW 3111-B.<sup>16</sup> A quantificação de metais totais deu-se por espectrometria de absorção atômica com chama (modelo AANALYST 200, marca Perkin Helmer, Finlândia), em equipamento acoplado com corretor de *background* e lâmpada de catodo oco do elemento a ser determinado. O método 3111B fornece a avaliação direta de chama ar-acetileno. Foi utilizado um padrão *mix* de metais com concentração de 10 mg/L (*Periodic table mix 1 for ICP*) da marca Sigma-Aldrich (St. Louis, MO, USA) em solução 10% de ácido nítrico (65% PA, Química Moderna, Brasil). A quantificação dos minerais se deu através dos valores da curva padrão, conforme descrito na tabela 1. O critério de aceitação da curva de calibração foi de  $R^2 > 0,99$ . As análises foram realizadas em triplicata e os resultados foram expressos em mg/kg de base seca.

**Tabela 1.** Preparo das diluições dos padrões para análise. Caxias do Sul-RS, 2018.

Mineral	Padrão 1 (mg/L)	Padrão 2 (mg/L)	Padrão 3 (mg/L)	Padrão 4 (mg/L)	Padrão 5 (mg/L)
Fe	0,50	1,00	1,50	2,00	3,00
Zn	0,20	0,40	0,60	0,80	1,20
Ca	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00
Mg	0,25	0,50	1,00	1,50	2,00
Na	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00

### Análise estatística

Os dados estão expressos em média (MD) e desvio padrão (DP) de, pelo menos, três análises independentes para cada amostra. As análises estatísticas foram feitas utilizando o *software* SPSS® versão 22.0 para Windows (SPSS inc., Chicago, IL). Foi realizada a análise de variância ANOVA e pós-teste de Tukey para verificação da diferença entre os níveis de minerais das amostras. Para a variável “preço”, a análise foi realizada para comparação intragrupos. O teste *t* para amostras independentes foi utilizado para comparação entre os teores de minerais de cada marca de sal. Os resultados foram considerados estatisticamente significativos se  $p \leq 0,05$ .

Por se tratar de um estudo com alimentos, dispensa apreciação ética pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, foi utilizado o método de espectrometria de absorção atômica com chama para as análises quali-quantitativas dos sais de cozinha. Esse é um método que apresenta elevada seletividade e sensibilidade, atingindo concentração na ordem de ppm (partes por milhão) até ppb (partes por bilhão) dos analitos em questão. Através da atomização por chama, as amostras de sais foram volatilizadas (T máx. 2.850 °C) e decompostas (atomizadas) para produzirem um gás composto por átomos, o qual foi analisado. Na tabela 2, estão apresentados os teores de cálcio, ferro, magnésio, sódio e zinco das amostras analisadas. A quantificação baseou-se na curva prévia dos padrões, que apresentou boa linearidade ( $R^2 > 0,99$ ), tendo uma sensibilidade constante na faixa de concentração de trabalho. De forma geral, o cálcio foi o que mais se destacou dentre os minerais quantificados, e o sal rosa do Himalaia foi o tipo de sal com maior teor de minerais, quando analisados em conjunto.

**Tabela 2.** Comparação de minerais (mg/kg) em diferentes marcas de sais (n=8). Caxias do Sul-RS, 2018.

Sal	Cálcio	Ferro	Magnésio	Sódio	Zinco
<i>Refinado</i>					
Marca A	234,88 ± 42,27	21,71 ± 0,31	64,52 ± 2,08	354,30 ± 8,40	2,32 ± 0,37
Marca B	1051,50 ± 120,90	27,66 ± 1,81	85,51 ± 0,77	347,36 ± 5,81	4,15 ± 0,26
Valor de p	0,024*	0,084	0,011*	0,567	0,056
<i>Rosa</i>					
Marca A	3615,77 ± 79,27	171,48 ± 28,32	3336,26 ± 158,29	371,08 ± 24,39	4,91 ± 0,10
Marca B	9365,44 ± 1388,59	97,91 ± 10,16	3728,82 ± 326,39	339,68 ± 11,08	5,74 ± 0,18
Valor de p	0,054	0,134	0,392	0,362	0,058
<i>Marinho</i>					
Marca A	967,10 ± 84,13	27,94 ± 1,84	226,23 ± 0,35	360,86 ± 19,94	4,63 ± 0,07
Marca B	619,98 ± 13,68	18,05 ± 0,52	100,87 ± 1,24	337,20 ± 1,91	4,12 ± 0,45
Valor de p	0,054	0,035*	0,003*	0,359	0,387
<i>Light</i>					
Marca A	3066,26 ± 203,07	73,40 ± 2,97	129,87 ± 1,54	114,02 ± 2,76	7,99 ± 0,40
Marca B	680,83 ± 26,57	28,25 ± 1,37	134,21 ± 5,36	191,01 ± 3,59	6,91 ± 0,10
Valor de p	0,007*	0,005*	0,518	0,003*	0,121

MD ± DP. \*Diferença estatística pelo teste t para amostras independentes ( $p \leq 0,05$ ).

Com relação ao cálcio, o sal rosa marca B apresentou o mais alto teor, cerca de 61% superior ao encontrado no sal rosa marca A, o segundo com maior teor. Por outro lado, a amostra que apresentou o menor teor de cálcio foi o sal refinado marca A, uma diferença de 97% em relação à amostra com o maior teor (rosa, marca B). Além do cálcio, o mineral ferro também foi encontrado em maior quantidade no sal rosa do Himalaia, sendo a amostra A superior em 42% à B para esse mineral. O mesmo se observou para as quantidades de magnésio e sódio, porém sem diferença estatística para as diferentes marcas.

No presente estudo, foi possível observar teores maiores de minerais nas amostras de sal rosa analisadas. A composição do sal rosa do Himalaia se deve a minérios presentes em solo himalaio e às características naturais de suas zonas.<sup>6,7</sup> Esse é extraído das minas de Khewra no Paquistão, apresentando em sua composição elementos como ferro, cálcio e magnésio.<sup>6,7</sup> À exceção desses minerais, como mostrado na tabela 2, o sal rosa do Himalaia possui quantidades semelhantes de sódio em comparação ao sal refinado. Esses dados corroboram os encontrados por Bastos et al.<sup>6</sup>

Com relação ao mineral zinco, foram encontrado maiores quantidades deste no sal light marca A e em seguida no sal light marca B (uma diferença de 13%), sendo que as menores quantidades deste mineral foram

encontradas no sal refinado marca A e no sal marinho marca B (2,32 e 4,12 mg/kg, respectivamente). Em relação ao nutriente ferro, as menores quantidades foram encontradas no sal marinho (18,05 mg/kg), seguido pelo sal refinado (21,71 mg/kg), ambos da marca B. O mineral magnésio, por sua vez, foi encontrado em menor quantidade no sal refinado, tendo sido observada uma diferença de 25 % entre as marcas A e B.

No que se refere aos níveis de sódio, já era esperado que o sal light apresentasse os menores teores com relação aos demais, visto que, pela legislação, o mesmo deve apresentar redução sódica. De fato, no presente estudo encontraram-se as menores quantidades deste mineral no sal light marca A seguido da marca B (114,02 *versus* 191,01 mg/kg), respectivamente (tabela 2). Tendo em vista o preconizado pela legislação e observando o rótulo desses produtos, pôde-se constatar que a redução de sódio foi de 66 e 50% para as marcas A e B, respectivamente, fato que ajuda a explicar a diferença nos níveis de sódio encontradas nesses produtos.

O mineral ferro é muito importante para o corpo humano, e a sua deficiência ocorre quando as reservas nutricionais são esgotadas, sobretudo devido ao balanço negativo entre ingestão e requerimentos de ferro. Quando a deficiência de ferro é severa, em geral se desenvolve a anemia por deficiência de ferro.<sup>9</sup> A deficiência deste mineral provoca também outros sintomas físicos, como cansaço e fadiga.<sup>10</sup>

Já o mineral cálcio, também essencial para o corpo humano, é responsável pela construção e manutenção de ossos e está relacionado com a coagulação sanguínea e a adiposidade.<sup>10</sup> É especialmente importante durante os períodos de crescimento acelerado, como infância e adolescência, e seu adequado consumo está relacionado à prevenção de obesidade, hipertensão, resistência à insulina, cálculos renais e câncer de cólon.<sup>11</sup> O mineral magnésio, por sua vez, atua como cofator em reações metabólicas, desempenhando papel fundamental no metabolismo da glicose, na homeostase insulínica e glicêmica. Atua ainda na estabilidade da membrana neuromuscular e cardiovascular, na manutenção do tônus vasomotor e como regulador fisiológico da função hormonal e imunológica.<sup>12</sup>

A redução da imunocompetência e do sistema de defesa antioxidante é um problema relacionado à deficiência de zinco,<sup>13-15</sup> que também está associada com problemas cardiovasculares.<sup>13</sup> As principais fontes de zinco são os produtos de origem animal como ostras, fígado, carne de boi, carnes escuras de aves, carne de vitela, caranguejo e ovos. Os cereais integrais, por sua vez, têm alto conteúdo de zinco, mas a presença de fatores não nutricionais diminui a biodisponibilidade dessas fontes, enquanto os cereais refinados apresentam teores muito baixos de zinco.<sup>8</sup>

O presente estudo se propôs a comparar a composição de minerais de diferentes amostras de sais, e pôde-se observar que a diferença da quantidade de minerais encontrada em sais do mesmo tipo, porém de marcas diferentes, é muito grande (tabela 2). Cabe salientar que essas informações não estão descritas nos rótulos alimentares desses produtos. Tendo em vista que os rótulos são elementos de comunicação que devem auxiliar os consumidores na decisão de compra,<sup>17-19</sup> a inclusão de tais informações seria de grande valia, podendo colaborar para aumentar o conhecimento do consumidor e tornar esse mercado mais informativo e competitivo. Do ponto de vista legal, o rótulo nutricional é um instrumento fundamental no momento da compra, de forma que, quando é bem compreendido, permite escolhas alimentares mais criteriosas.<sup>18,19</sup>

Conforme a Resolução - RDC nº 360,<sup>17</sup> que estabelece novas regras para rotulagem nutricional dos alimentos, o sal foi um dos alimentos dispensados dessa obrigatoriedade. A rotulagem nutricional do sal deve apenas abranger os micronutrientes sódio e iodo, declarados na forma convencional ou simplificada. A inclusão do teor de minerais nos rótulos desse produto não só possibilitaria que a população pudesse

escolher o melhor tipo de sal e/ou marca do ponto de vista nutricional, como também comparar o melhor custo-benefício.

A fim de melhor compreender a diferença na composição mineral dos sais avaliados, as médias encontradas em cada tipo de sal foram utilizadas para fins de comparação (tabela 3).

**Tabela 3.** Níveis de minerais (mg/kg) em diferentes amostras de sal provenientes do mercado local (n=8). Caxias do Sul-RS, 2018.

	Sal refinado (n=2)	Sal rosa (n=2)	Sal marinho (n=2)	Sal light (n=2)
Cálcio	643,04 ± 408,16 <sup>a</sup>	6490,60 ± 2874,83 <sup>a</sup>	793,54 ± 173,56 <sup>a</sup>	1873,17 ± 1193,09 <sup>a</sup>
Ferro	24,68 ± 2,97 <sup>a</sup>	134,69 ± 36,78 <sup>a</sup>	22,99 ± 4,94 <sup>a</sup>	50,82 ± 22,57 <sup>a</sup>
Magnésio	75,01 ± 10,49 <sup>a</sup>	3532,54 ± 196,28 <sup>b</sup>	163,55 ± 62,68 <sup>a</sup>	132,04 ± 2,17 <sup>a</sup>
Sódio	346,33 ± 1,02 <sup>a</sup>	360,92 ± 10,16 <sup>a</sup>	349,03 ± 11,83 <sup>a</sup>	152,51 ± 38,49 <sup>b</sup>
Zinco	< 4,40 <sup>a</sup>	5,32 ± 0,41 <sup>ab</sup>	< 4,40 <sup>a</sup>	7,45 ± 0,54 <sup>b</sup>

MD ± DP. Diferentes letras indicam diferença estatística pela análise de variância ANOVA e pós-teste de Tukey ( $p \leq 0.05$ ) para cada mineral avaliado.

É possível observar que não houve diferença significativa na quantidade de cálcio e ferro entre os diferentes tipos de sais. O mineral magnésio, encontrado em maior quantidade no sal rosa do Himalaia, apresentou diferença significativa em comparação aos outros tipos de sais ( $p < 0.05$ ). Houve diferença significativa também entre as quantidades de sódio nos diferentes tipos de sais, com menores teores encontrados no sal light. Também houve diferença significativa entre os tipos de sais para o mineral zinco, sendo encontrado em maior quantidade no sal light, em seguida do sal rosa do Himalaia.

Em estudo recente, Karavoltsos et al.<sup>20</sup> compararam amostras de sais marinhos não refinados com sais de rocha vendidos no varejo da Grécia, tendo encontrado teores similares de Fe e Zn nas amostras analisadas. Adicionalmente, no estudo conduzido por Chander et al.,<sup>21</sup> o conteúdo de Na do sal preto do Himalaia foi inferior ao encontrado para o sal marinho comum e para o sal rosa do Himalaia, com destaque para os minerais Fe, Ca e Mg encontrados em maior quantidade no sal preto em comparação aos demais sais avaliados.

Diferenças nos teores de nutrientes presentes no sal podem ser explicadas pelas diferentes técnicas de colheita empregadas, diferenças nos métodos de refinamento, moagem e a própria variação no ambiente marinho.<sup>5</sup> Como previamente discutido, o sal rosa do Himalaia se destaca nesse sentido, devido a suas propriedades químicas e geológicas de seus locais de origem. Além disso, por não passar por processos de refino, ele conserva seu teor mineral. O mesmo não acontece com outros tipos de sais no mercado. Uma das principais fontes de sódio na alimentação, o sal refinado<sup>22</sup> é o tipo que mais sofre processos de refino, em que a maioria dos nutrientes se perde, restando apenas sódio e cloro.<sup>5</sup> O sal marinho, por sua vez, é um produto mais próximo do natural, pois não passa por processos de refinamento, fornecendo quantidade superior de minerais, mas com valores de sódio semelhantes ao refinado. Por fim, o sal light é obtido a partir da mistura de 50% de cloreto de sódio e 50% de cloreto de potássio, o que lhe confere menor teor de sódio.<sup>1</sup>

Existem diferentes tipos de sais disponíveis no mercado, assim é de extrema importância conhecer sua composição química no sentido de auxiliar a melhor escolha pelo consumidor. A ingestão ideal recomendada é de, no máximo 2,0 g/dia,<sup>3</sup> o que é atingido facilmente pela alimentação saudável. Seu consumo excessivo está associado à hipertensão, a qual é considerada um dos principais fatores de risco modificáveis e um dos mais importantes problemas de saúde pública.<sup>3,22</sup> Assim como o uso excessivo de sódio pode provocar comorbidades,<sup>23</sup> a exclusão total do sódio na dieta também é prejudicial à saúde. O sódio presente na corrente

sanguínea é um dos elementos que mantém a quantidade ideal de água fora das células para não sobrecarregar os vasos.<sup>24</sup> Além da regulação da pressão arterial, o sódio é essencial para a contração muscular e transmissão de impulsos nervosos.<sup>25</sup>

Um dos critérios que influenciam a escolha por parte do consumidor é o preço. Na tabela 4, está apresentada a precificação dos diferentes tipos de sais aqui estudados.

**Tabela 4.** Precificação (R\$) de 500 gramas de diferentes amostras de sal provenientes do mercado local (n=12). Caxias do Sul-RS, 2018.

Amostras	Valor (reais)
Sal refinado (n=3)	1,13 ± 0,18 <sup>b</sup>
Sal rosa (n=3)	19,29 ± 1,28 <sup>a</sup>
Sal marinho (n=3)	2,81 ± 0,95 <sup>b</sup>
Sal light (n=3)	18,75 ± 3,18 <sup>a</sup>

MD ± DP. Diferentes letras indicam diferença estatística pela análise de variância ANOVA e pós-teste de Tukey ( $p \leq 0.05$ ) para cada amostra avaliada.

O sal marinho e o sal refinado foram os sais com os preços mais acessíveis encontrados, e apresentaram diferença estatística quando comparados ao sal rosa e ao sal light. Em comparação ao sal rosa do Himalaia, o sal marinho é aproximadamente 12 vezes e meia mais barato, já o sal refinado chega a ser 20 vezes mais em conta.

É consenso que uma alimentação saudável e balanceada, com todos os grupos alimentares disponíveis, contempla todos os minerais necessários para o organismo.<sup>26</sup> Visto que o consumo diário de sal deve ser baixo, questiona-se sua utilização com o objetivo de suprir as necessidades de consumir minerais como cálcio, ferro, magnésio e zinco. A melhor orientação para o uso dos sais é consumo com moderação. Seja o sal rosa, sal marinho, sal light ou o sal refinado, este deve ser consumido em pequenas quantidades para temperar alimentos *in natura* e minimamente processados, lembrando também que os alimentos processados e ultraprocessados devem ser evitados, pois possuem grandes quantidades de sódio.<sup>1-4</sup>

## CONCLUSÃO

Pode-se observar, a partir das análises quantitativas, que o sal rosa do Himalaia foi o que apresentou maior quantidade de cálcio, ferro, magnésio e ainda de sódio, em comparação aos outros tipos de sais. Observou-se também grande diferença da quantidade de minerais encontrada em sais do mesmo tipo, porém de marcas diferentes, sendo que essas informações não estão descritas nos rótulos alimentares. Se os esclarecimentos e o conhecimento da composição destes nutrientes estivessem descritos nos rótulos, possibilitariam que a população pudesse escolher o melhor tipo de sal e/ou marca através do rótulo alimentar.

Considerando o custo-benefício para a população e que a quantidade de sódio se mostrou semelhante em ambos os tipos, exceto no sal light, a melhor orientação para o uso em relação ao sódio é não exagerar nas quantidades utilizadas. Uma alimentação saudável e balanceada, com todos os grupos alimentares, contempla todos os nutrientes necessários para o organismo e a recomendação dos mesmos.



## REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Desmistificando dúvidas sobre alimentação e nutrição: material de apoio para profissionais de saúde / Ministério da Saúde, Universidade Federal de Minas Gerais. – Brasília: Ministério da Saúde; 2016. 164 p.: il. [acesso em 1 setembro 2019] Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/desmistificando\\_duvidas\\_sobre\\_alimenta%C3%A7%C3%A3o\\_nutricao.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/desmistificando_duvidas_sobre_alimenta%C3%A7%C3%A3o_nutricao.pdf).
2. Oliveira MM, Malta DC, Santos MAS, Oliveira TP, Nilson EAF, Claro RM. Consumo elevado de sal autorreferido em adultos: dados da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Epidemiol. Serv. Saúde*. 2015;24(2):249-256. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200007>.
3. Malachias MVB, Souza WKS, Plavnik FL, Rodrigues CIS, Brandão AA, Neves MFT, et al. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol* 2016; 107(3Supl.3):1-83. [acesso em 19 maio 2019] Disponível em: [http://publicacoes.cardiol.br/2014/diretrizes/2016/05\\_HIPERTENSAO\\_ARTERIAL.pdf](http://publicacoes.cardiol.br/2014/diretrizes/2016/05_HIPERTENSAO_ARTERIAL.pdf).
4. Sarno F, Claro RM, Levy RB, Bandoni DH, Monteiro CA. Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2008-2009. *Rev. Saúde Pública*. 2013;47(3):571-578. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047004418>.
5. Duggal H, Bhalla A, Kumar S, Shahi JS, Mehta D. Elemental Analysis of Condiments, Food Additives and Edible Salts Using X-Ray Fluorescence Technique. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review And Research*. 2015;126-133. <http://globalresearchonline.net/journalcontents/v35-2/24.pdf>.
6. Bastos AB, Carvalho HRA, Silva CC, Araújo LM. Análise e comparação da composição química inorgânica do sal de cozinha com o sal rosa do Himalaia pelo método de fluorescência de raios-x por dispersão de ondas. *The Journal of Engineering And Exact Sciences*. 2017;3(4):0678-0687. <http://dx.doi.org/10.18540/24469416030420170678>.
7. Rahman AU, Islam A, Farrukh MA. An Improved Method for the Preparation of Analytical Grade Sodium Chloride from Khewra Rock Salt. *Applied Sciences Journal*. 2010; 61-65.
8. Cesar TB, Wada SR, Borges RG. Zinco plasmático e estado nutricional em idosos. *Rev. Nutr.* 2005;18(3):357-365. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732005000300008>.
9. Bortolini GA, Fisberg M. Orientação nutricional do paciente com deficiência de ferro. *Rev. Bras. Hematol. Hemoter*. 2010;32(2):105-113. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-84842010005000070>.
10. Santos DA, Santos FBL, Carvalho LMF. Perfil nutricional e ingestão alimentar de cálcio e ferro por atletas adolescentes praticantes de badminton. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. 2017;11(63):278-288.
11. Longo-Silva G, Toloni MHA, Menezes RCE, Temteo TL, Oliveira MAA, Asakura L et al. Intake of protein, calcium and sodium in public child day care centers. *Revista Paulista de Pediatria*. 2014;32(2):193-199. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-0582201432214613>.
12. Severo JS. Metabolic and Nutritional Aspects of Magnesium. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*. 2015;(35):67-74. <http://dx.doi.org/10.12873/352severo>.
13. Choi S, Liu X, Pan Z. Zinc deficiency and cellular oxidative stress: prognostic implications in cardiovascular diseases. *Acta Pharmacol Sin*. 2018;39(7):1120-1132. doi: 10.1038/aps.2018.25.

14. Jarosz M, Olbert M, Wyszogrodzka G, Młyniec K, Librowski T. Antioxidant and anti-inflammatory effects of zinc. Zinc-dependent NF- $\kappa$ B signaling. *Inflammopharmacology*. 2017;25(1):11-24. doi: 10.1007/s10787-017-0309-4.
15. Hojyo S, Fukada T Roles of Zinc Signaling in the Immune System. *J Immunol Res*. 2016; 6762343. doi: 10.1155/2016/6762343.
16. SMEWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. 22. ed.; 2012.
17. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 360, 23 de dezembro de 2003. Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo* - Brasília: Ministério da Saúde; 2016. [acesso em 1 maio 2019] Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360\\_23\\_12\\_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360_23_12_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc).
18. Cavada GS, Paiva FF, Helbig E, Borges LR. Rotulagem nutricional: você sabe o que está comendo? *Braz. J. Food Technol*. 2012;15:84-88. <http://dx.doi.org/10.1590/S1981-67232012005000043>.
19. Moraes A C B, Stangarlin-Fiori L, Bertin R Li, Medeiros C O. *Conhecimento e uso de rótulos nutricionais por consumidores*. *Demetra*. 2020;15:e39761. <https://doi.org/10.12957/demetra.2020.4584717Brasil>.
20. Karavoltos S, Sakellari A, Bakeas E, Bekiaris G, Playšić M, Proestos C, Zinelis S, Koukoulakis K, Diakos I, Dassenakis M, Kalogeropoulos N. Trace elements, polycyclic aromatic hydrocarbons, mineral composition, and FT-IR characterization of unrefined sea and rock salts: environmental interactions. *Environ Sci Pollut Res*. 2020;27:10857-10868. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-07670-2>.
21. Chander V, Tewari D, Negi V, Singh R, Upadhyaya K, Aleya L. Structural characterization of Himalayan black rock salt by SEM, XRD and in-vitro antioxidant activity. *Science of the Total Environment*. 2020;748:141269. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141269>.
22. Nakasato M. Sal e hipertensão arterial. *Revista Brasileira de Hipertensão*. 2004;11(2):95-97.
23. Rust P, Ekmekcioglu C. Impact of Salt Intake on the Pathogenesis and Treatment of Hypertension. *Adv. Exp. Med. Biol*. 2017;956:61-84. doi: 10.1007/5584\_2016\_147.
24. Farquhar WB, Edwards DG, Jurkowitz CT, Weintraub WS. Dietary sodium and health: more than just blood pressure. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2015;17;65(10):1042-50. doi: 10.1016/j.jacc.2014.12.039.
25. Sterns RH. Treatment of Severe Hyponatremia. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol*. 2018;6;13(4):641-649. doi: 10.2215/CJN.10440917.
26. Locke A, Schneiderhan J, Zick SM. Diets for Health: Goals and Guidelines. *Am. Fam. Physician*. 2018;1;97(11):721-728. <https://www.aafp.org/afp/2018/0601/p721.html>.

### Colaboradores

Siviero J e Chilanti G atuaram na idealização do desenho do estudo; Galiotto G, atuou nas análises, interpretação dos dados e redação do artigo; Branco CS e Facco EMP atuaram nas análises e interpretação dos dados; Galiotto G, Siviero J, Branco CS, Facco EMMP e Chilanti G participaram na revisão final e aprovação do manuscrito para submissão.

Conflito de Interesses: Os autores declaram não haver conflitos de interesses.

---

Recebido: 12 de junho de 2020

Aceito: 15 de setembro de 2020