



## Nutricolin®

*Silício estabilizado em colina, o único com comprovações científicas.*

**Nome científico:** *Choline-stabilized orthosilicic acid*

**Dose Usual:** Associado: 100 a 200mg | Isolado: 200 a 600mg

## Certificações:



O silício é um oligoelemento que desempenha um papel estrutural importante pela deposição contínua nos ossos e proteínas do tecido conjuntivo, como elastina, colágeno e proteoglicanas<sup>1,2</sup>.

Com o envelhecimento, ocorre uma diminuição na absorção de silício provocando alterações na pele, cabelos e unha. Na menopausa, este efeito é acentuado contribuindo para alterações em diversos tecidos devido principalmente a diminuição na síntese de colágeno, elastina, glicosaminoglicanos e queratina.

Na pele, ocorre aumento das linhas de expressões e rugas, além da diminuição do volume e hidratação. No cabelo, há perda da espessura do fio, tornando-o mais frágil e quebradiço, além de diminuir o volume, influenciando diretamente na aparência feminina.

Em função de suas propriedades, o silício tem sido considerado um agente capaz de melhorar a qualidade dos cabelos, pele e unhas e seu uso para tal finalidade tem sido muito procurado por consumidores<sup>4</sup>. Pensando nisso, a Galena traz o **Nutricolin®**, o silício inteligente estabilizado em colina.

# INFORME CIENTÍFICO



## DEFINIÇÃO DO ATIVO

**Nutricolin®** é um complexo formado pelo o ácido ortossilícico estabilizado em colina. O ácido ortossilícico, derivado do silício, é a forma mais simples, solúvel em água e prontamente biodisponível quando estabilizado. É responsável por aumentar a síntese das “Proteínas da Beleza”, como colágeno, elastina e queratina, além de aumentar a síntese e estabilizar glicosaminoglicanos<sup>1</sup>.

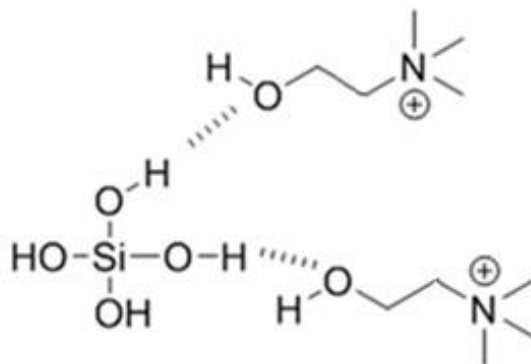
| COMPONENTE               | CONCENTRAÇÃO | COMENTÁRIO                                                        |
|--------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------|
| Ácido Ortossilícico      | 1,3% a 1,7%* | Quantidade suficiente para as ações relacionadas                  |
| Cloreto de Colina        | 17% a 20%    | Quantidade suficiente para a estabilização do ácido ortossilícico |
| Celulose Microcristalina | 58% a 63%    | Componentes necessários para a realização do revestimento do pó   |
| Glicerina Vegetal        | 10% a 15%    |                                                                   |

Composição do **Nutricolin®**.

### Farmacocinética e Farmacodinâmica:

O ácido ortossilícico é extremamente instável necessitando de estabilização por outras moléculas para torná-lo mais biodisponível. Apresenta-se estável quando diluído (<10<sup>-4</sup>), mas polimeriza-se em concentrações e pH mais altos. Os estudos indicam que a absorção depende da forma química e somente o ácido silícico monomérico (ácido ortossilícico) é solúvel e biodisponível enquanto que suas formas polimerizadas são insolúveis e não absorvidas<sup>4,5,6</sup>.

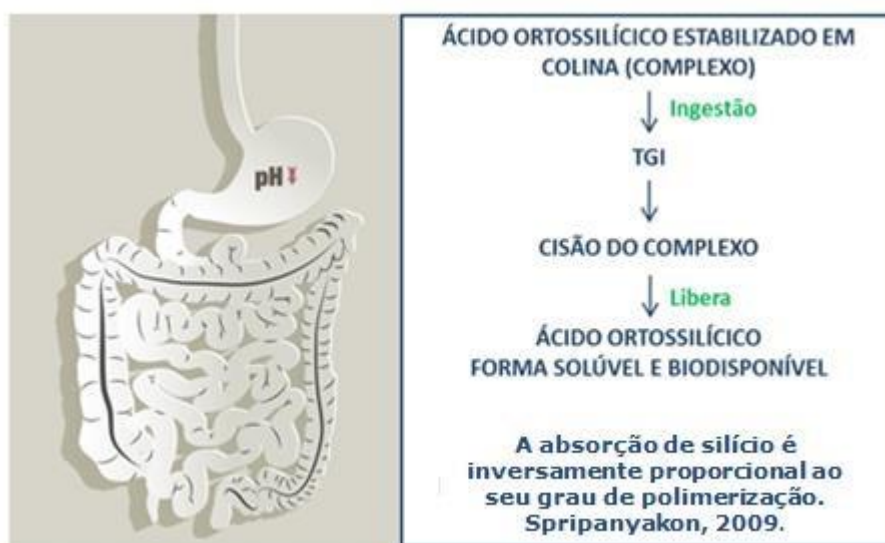
Apesar do ácido ortossilícico ser facilmente absorvido pelo organismo, é a forma que mais favorece a polimerização. Para que esta reação seja evitada, é necessário algum tipo de estabilização. O **Nutricolin®** é um complexo do ácido ortossilícico com cloridrato de colina. Este complexo é formado por várias pontes de hidrogênio entre o átomo de oxigênio da colina com o átomo de hidrogênio da hidroxila presente no ácido ortossilícico, o que promove alta estabilidade à molécula<sup>7</sup>.



Molécula de ácido ortossilícico estabilizado em colina.

# INFORME CIENTÍFICO

Sripanyakorn e colaboradores (2009) também realizaram testes de dissolução do ácido ortossilícico estabilizado em colina em condições simuladas do trato gastrointestinal, e foi observado que o mesmo sofre cisão do complexo em pH estomacal e apresenta alta solubilidade no intestino (pH 7) após 4h.



Esquema de ingestão e liberação do ácido ortossilícico.



## MECANISMO DE AÇÃO

O silício apresenta diversos mecanismos de ação relacionados ao tecido conjuntivo, dentre eles podemos citar:

- 1) Modula a ação da enzima responsável pela hidroxilação necessária para as ligações cruzadas das fibras colágenas<sup>8</sup>;
- 2) Participação na atividade da enzima prolina-hidroxilase, responsável pela síntese da prolina<sup>9</sup>;
- 3) Ativação da enzima ornitina-aminotransferase que participa na síntese do colágeno, ação demonstrada em animais privados de silício em que houve diminuição dessa enzima no fígado<sup>10</sup>;
- 4) Ligação ao grupo hidroxil dos polióis, interferindo na ligação das glicosaminoglicanas à água, produção de mucopolissacarídeos e colágeno<sup>11</sup>;
- 5) Neutralização de radicais livres e diminuição das reações de glicação do colágeno; um estudo demonstrou que o silício associado à vitamina C, estimulou a síntese de ácido hialurônico e de proteoglicanas, reduzindo a desestruturação da matriz dérmica<sup>12</sup>;
- 6) Ação anti-inflamatória, demonstrada *in vitro* pela redução da produção de interleucinas e *in vivo* pela redução do eritema e edema<sup>13</sup>.

**Nutricolin®** permite que quantidades significativas de ácido ortossilícico esteja biodisponível, garantindo o aumento da síntese das “Proteínas da Beleza” como colágeno, elastina e queratina, além de aumentar a síntese e estabilizar glicosaminoglicanos.

# INFORME CIENTÍFICO



Formação do colágeno no fibroblasto.

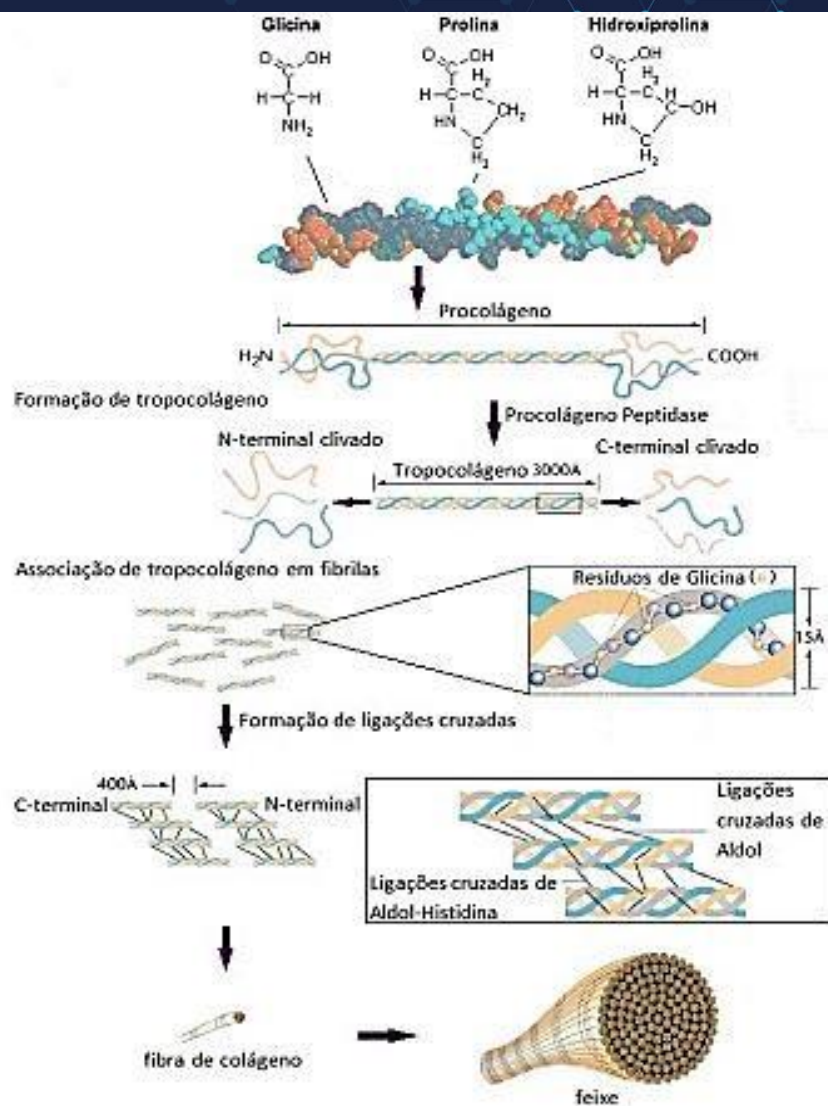
## Intracelular

1. Entrada de proteína, lisina e outros.
2. Formação de RNAm para cadeias tipo alfa-1 e alfa-2.
3. Síntese de cadeias alfa com pró-peptídeos no ribossoma.
4. **Hidroxilação da prolina e lisina (co-fator da Vitamina C).**
5. Glicosilação hidroxilisina (co-fator Mn).
6. Formação da tripla hélice de procolágeno (pontes de dissulfeto).
7. Empacotamento do procolágeno para exocitose.
8. Exocitose.

## Extracelular

9. Clivagem e formação de tropocolágeno.
10. Alinhamento molecular e polimerização para formar tripla hélice de colágeno, por ligação cruzada intra e inter-hélices: resistência à tração.

# INFORME CIENTÍFICO



de síntese de colágeno na pele<sup>14</sup>.

Processo



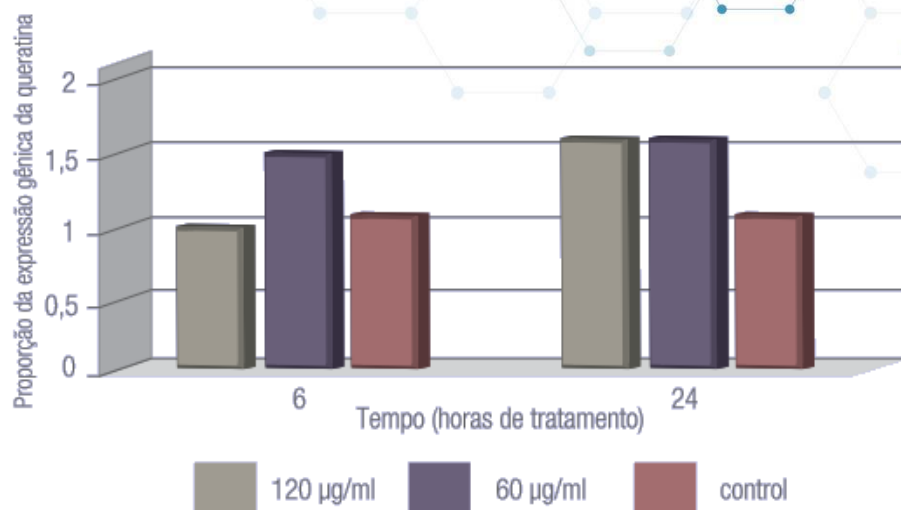
## ESTUDOS IN VITRO

### Aumento da Expressão gênica de queratina

Estudo realizado pelo Instituto Kurz Italia Srl/Itália com queratinócitos humanos através do método de avaliação de expressão gênica por PCR quantitativo em tempo real (RT – real time PCR) e cálculos realizados pelo método ddCt, que calcula a relação entre o gene de referência endógeno GAPDH (gliceraldeído-3-fosfato desidrogenase) - controle endógeno - e o gene-alvo (gene em estudo) em todas as amostras.

Duas concentrações de **Nutricolin®** foram analisadas para mensurar a expressão do gene de queratina, sendo a concentração de 120µg/mL equivalente a 600mg de **Nutricolin®** e 60µg/mL equivalente a 300mg de **Nutricolin®**. Os resultados foram comparados com o controle, gene de referência endógeno GAPDH (gliceraldeído-3-fosfato desidrogenase).

# INFORME CIENTÍFICO



Aumento da expressão gênica da queratina promovido por **Nutricolin®**.

**Resultados:** **Nutricolin®** promove estímulo do gene que expressa queratina em ambas dosagens testadas. Sendo assim, a suplementação de **Nutricolin®** garante aumento da queratina promovendo benefícios para os cabelos e unhas.



## ESTUDOS IN VIVO

### Eficácia Clínica em pele, cabelos e unhas<sup>15</sup>

Estudo realizado em 2015 pelo Núcleo de Estudos Avançados em Tecnologia de Cosméticos na Universidade de São Paulo (USP-Ribeirão Preto) avaliou a eficácia clínica do **Nutricolin®** em pele, cabelos e unhas através de ensaio clínico randomizado, placebo-controlado.

O estudo teve 3 meses de duração e participação de 60 voluntárias, sendo estas divididas em dois grupos (tratamento e placebo). A dose diária de **Nutricolin®** utilizada para a avaliação foi de 400mg

Durante os 3 meses de tratamento, foram realizadas análises antes (basal – T0) e após 30, 60, 90 dias de tratamento. Foram avaliadas as características estruturais da derme por meio de imagens de alta resolução (Visioface®) e pelo equipamento de ultrassom (Dermascan®), analisou-se também os cabelos através do teste de resistência dos fios (Texturômetro®) e por último, houve a avaliação subjetiva realizada pelas próprias voluntárias através de questionários sobre pele, cabelos e unhas.

#### *Avaliação das características da derme*

O estudo mostrou o aumento da ecogenicidade da pele no grupo tratamento em relação aos valores basais (tempo inicial), mostrando que o **Nutricolin®** atua sobre a derme, aumentando a densidade dérmica e

# INFORME CIENTÍFICO

melhorando a condição da pele (Figura 1). No grupo placebo, Não houve aumento da ecogenicidade e algumas áreas diminuíram Ecogenicidade em comparação com a medida inicial.

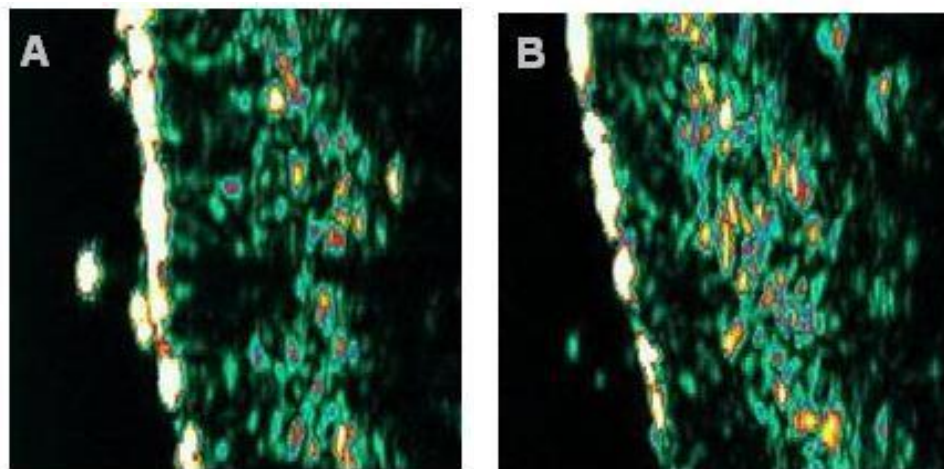
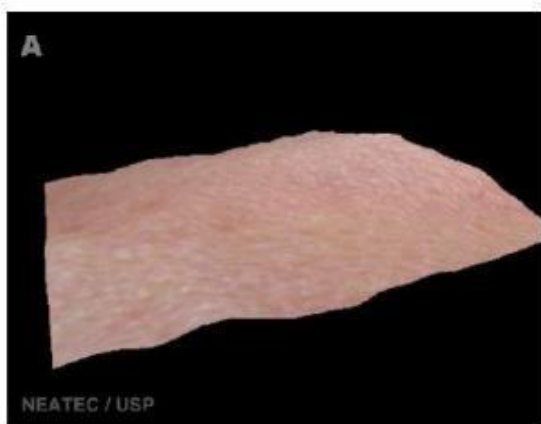


Figura 1. Imagem mostrando a diferença de ecogenicidade da derme de uma voluntária do grupo Tratamento, antes (A) e após 90 dias de tratamento (B) com **Nutricolin®**.

A avaliação por imagem de alta resolução também mostrou melhora na pele do grupo tratamento. As Figuras 2, 3 e 4 mostram uma imagens tridimensionais com redução evidente de rugas após 90 dias de tratamento com **Nutricolin®**.





Figuras 2, 3 e 4. Imagens de alta resolução da pele da face antes do tratamento basal (A) e após 90 dias de tratamento (B) com o **Nutricolin®**.

## *Avaliação das propriedades mecânicas do cabelo*

O teste de resistência dos cabelos foi feito pelo Texturômetro®, aparelho que mede a força de ruptura do fio de cabelo. A partir deste teste foi visto que o grupo tratamento necessitou de maior força (Newton) para o rompimento dos fios, enquanto que no grupo placebo não foi vista qualquer alteração significativa na resistência à ruptura (Figura 5). Assim, verificou-se que a suplementação oral com **Nutricolin®** melhorou a fibra capilar em geral.

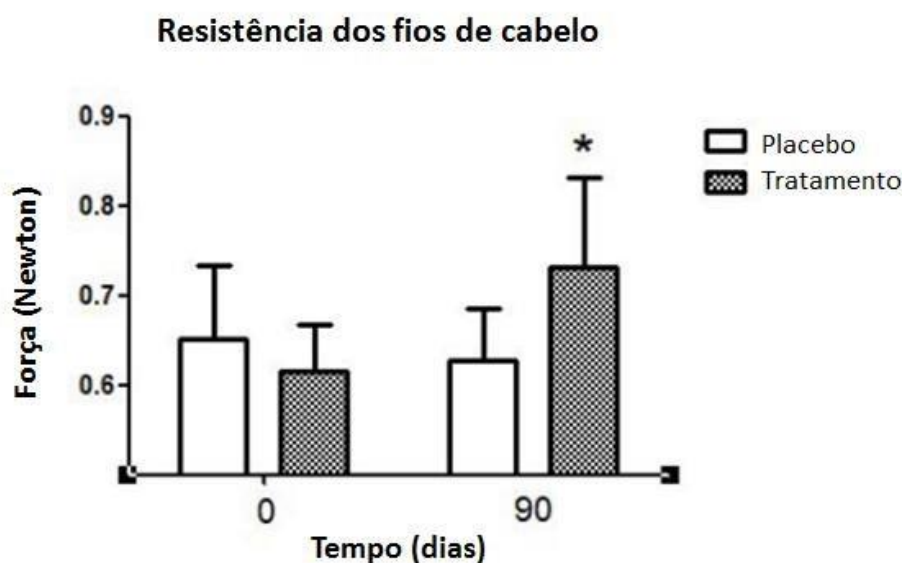


Figura 5. Gráfico mostrando a diferença entre a força de ruptura dos fios antes e depois do tratamento com o **Nutricolin®**.

## *Avaliação subjetiva da pele, cabelos e unhas*

A avaliação da percepção de eficácia foi realizada pelas próprias voluntárias do estudo e consistiu em aplicação de um questionário sobre o estado em geral da pele, cabelos e unhas (Figuras 6,7 e 8).

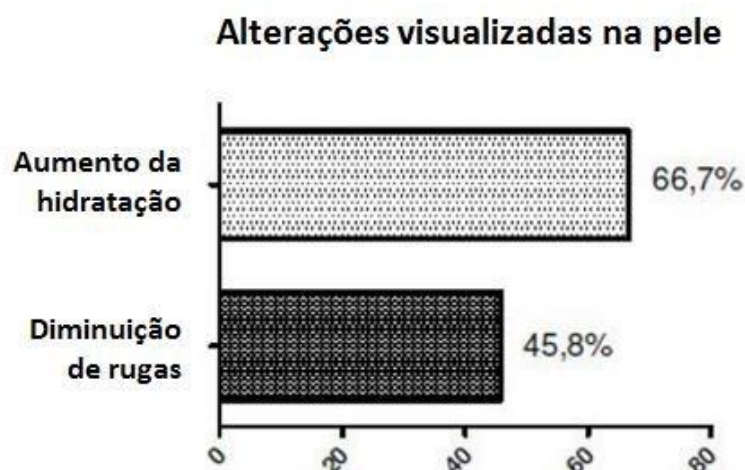


Figura 6. Porcentagem de voluntárias do grupo tratamento que viram alterações na pele (hidratação e redução de rugas).

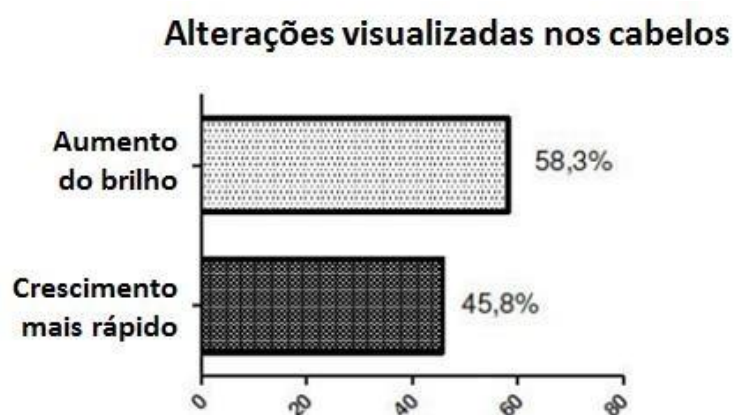


Figura 7. Porcentagem de voluntárias do grupo tratamento que viram alterações nos cabelos (brilho e crescimento).



Figura 8. Porcentagem de voluntárias do grupo tratamento que viram alterações nas unhas (Resistência e diminuição de quebras).

**Resultados:** A suplementação oral de **Nutricolin®** mostrou resultados satisfatórios em relação à melhora da pele, cabelos e unhas das voluntárias. As técnicas de análise da imagem da pele mostraram ecogenicidade aumentada da derme e melhora no micro-relevo da pele.

# INFORME CIENTÍFICO

Concluiu-se também que a suplementação melhorou a qualidade do cabelo, uma vez que os cabelos após o tratamento se mostraram mais resistentes. Por fim, o teste subjetivo mostrou que as voluntárias do grupo tratamento conseguiram visualizar melhora da pele, cabelos e unhas.



## BENEFÍCIOS

- Diminui rugas e linhas de expressão;
- Promove aumento da densidade dérmica;
- Favorece a hidratação cutânea;
- Melhora da firmeza da pele;
- Estimula a síntese de queratina;
- Proporciona maior força e brilho para os cabelos;
- Promove o fortalecimento das unhas.



## APLICAÇÕES

**Nutricolin®** por estimular as “proteínas da beleza” (colágeno, queratina e elastina) é indicado para a melhora da pele, cabelos e unhas em geral.



## REFERÊNCIAS

- 1 - BAREL, A. et al. Effect of oral intake of choline stabilized orthosilicic acid on skin, nails and hair in women with photodamaged skin. Arch Dermatol Res, v.297, p.147-153, 2005.
- 2 - BISSÉ E. et al. Reference values for serum silicon in adults. Anal Biochem. 2005 Feb 1;337(1):130-5.
- 3 - TRÜEB RM. The value of hair cosmetics and pharmaceuticals. Dermatology 2001; 202-275-8.
- 4 - AGUILAR, F. et al. Choline-stabilised orthosilicic acid added for nutritional purposes to food supplements. The EFSA Journal, v.948, p. 1-23, 2009.
- 5 - JUGDAOHSINGH, R. et al. Oligomeric but not monomeric silica prevents aluminum absorption in humans. The American journal of clinical nutrition, v. 71, n. 4, p. 944-949, 2000.
- 6 - SRIPANYAKORN, S. et al. The comparative absorption of silicon from different foods and food supplements. British Journal of Nutrition, v. 102, n. 6, p. 825-834, 2009.
- 7 - JURKIĆ, L.M. et al. Biological and therapeutic effects of ortho-silicic acid and some ortho-silicic acidreleasing compounds: New perspectives for therapy. Nutrition & Metabolism, v.10, n.1, p.1-12, 2013.
- 8 – KEETING, P.E. et al. Zeolite A increases proliferation, differentiation, and transforming growth factor beta production in normal adult human osteoblast-like cells in vitro. J Bone Miner Res. 1992 Nov;7(11):1281-9.

# INFORME CIENTÍFICO

- 9 - CARLISLE, E.M. Silicon: A requirement in bone formation independent of vitamin D ; *Calcified Tissue International* 1981, Volume 33, Issue 1, pp 27-34.
- 10 - SEABORN C.D; NIELSEN F.H. Silicon deprivation decreases collagen formation in wounds and bone, and ornithine transaminase enzyme activity in liver. *Biol Trace Elem Res.* 2002Dec;89(3):251-61.
- 11 - NIELSEN F.H. Update on the possible nutritional importance of silicon. *J Trace Elem Med Biol.* 2014 Oct;28(4):379-82, Epub 2014 Jul 11.
- 12 - SCHWARZ, K. A. Bound Form of Silicon in Glycosaminoglycans and Polyuronides (polysaccharide matrix/connective tissue). *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* Vol. 70, No. 5, pp. 1608-1612, May 1973.
- 13 - LANSDOWN, A.B.G. A prospective analysis of the role of silicon in wound care. *Journal of WoundCare* (Impact Factor: 1.11). 11/2007; 16(9):404-7.
- 14 - FERREIRA DA SILVA, T.; BARRETTO PENNA, A. L. Colágeno: Características químicas e propriedades funcionais. *Rev. Inst. Adolfo Lutz* (Impr.), São Paulo, v. 71, n. 3, 2012.
- 15 - FAVARETTO, G; CAMPOS, PMBGM. Influence of an Oral Supplementation Based on Orthosilicic Acid Choline-Stabilized on Skin, Hair and Nails: A Clinical Study with Objective Approach. *Clin Pharmacol Biopharm* 5: 160, 2016.
- 16 - FAVARETTO, G.; MAIA CAMPOS, P. M. B. G. Eficácia Clínica por Análise de imagem da pele de Nutricosmético à base de silício. *Cosmetics&Toiletries Brasil*, Vol. 26, mai-jun 2016.
- 17 - CALOMME, M.R; VANDEN BERGHE D. A. Supplementation of calves with stabilized orthosilicic acid. Effect on the Si, Ca, Mg, and P concentrations in serum and the collagen concentration in skin and cartilage. *Biol Trace Elem Res.* 1997 Feb;56(2):153-65.
- 18 - MCNAUGHTON, S.A. et al. Dietary silicon intake in post-menopausal women. *British Journal of Nutrition*, v.94, p.813-817, 2005.
- 19 - WICKETT, R.R. et al. Effect of oral intake of choline-stabilized orthosilicic acid on hair tensile strength and morphology in women with fine hair. *Arch Dermatol Res*, v.299, p.499-505, 2007.

*Informativo exclusiva para profissionais da Saúde*