

## PHOSFATOR®

**INCI NAME:** Phosphatidic acid, Phosphatidyl serine

**CAS NUMBER:** 8002-43-5

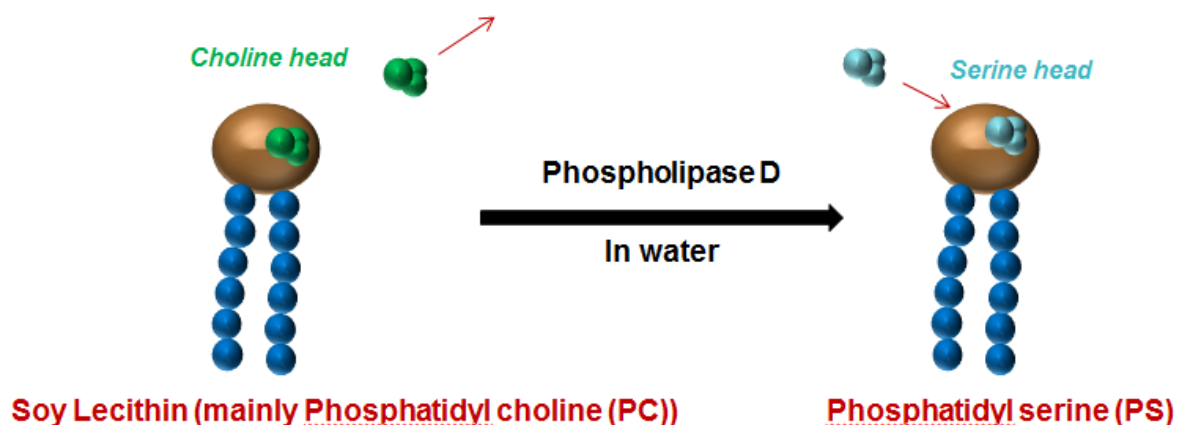
### DESCRIÇÃO

**PhosfaTOR®** é uma mistura de fosfatidilserina à base de soja e ácido fosfatídico, que pode ser utilizada para a saúde cognitiva, redução do estresse e aplicada para a recuperação de exercício. Além disso, o produto contém de 20-26% de fosfatidilserina e 20-25% de ácido fosfatídico. A fosfatidilserina é um importante componente estrutural das membranas celulares e é encontrado em quantidades concentradas em células do cérebro,

Trata-se de um produto produzido de acordo com padrões de qualidade seguros e rigorosos. O processo de produção para o **PhosfaTOR®** é realizado por uma série de reações enzimáticas começando com os fosfolípidos derivados de soja e fosfolipase D derivada do repolho. A reação enzimática é realizada em água e isenta de quaisquer solventes. Ao final do processo, **PhosfaTOR®** é extraído e estabilizado na forma de pó para o uso em aplicações finais de consumo.



A lecitina de soja é transformada em fosfatidilserina pela reação enzimática da fosfolipase D. Durante essa reação a 'cabeça' de colina é substituída pela 'cabeça' de serina.

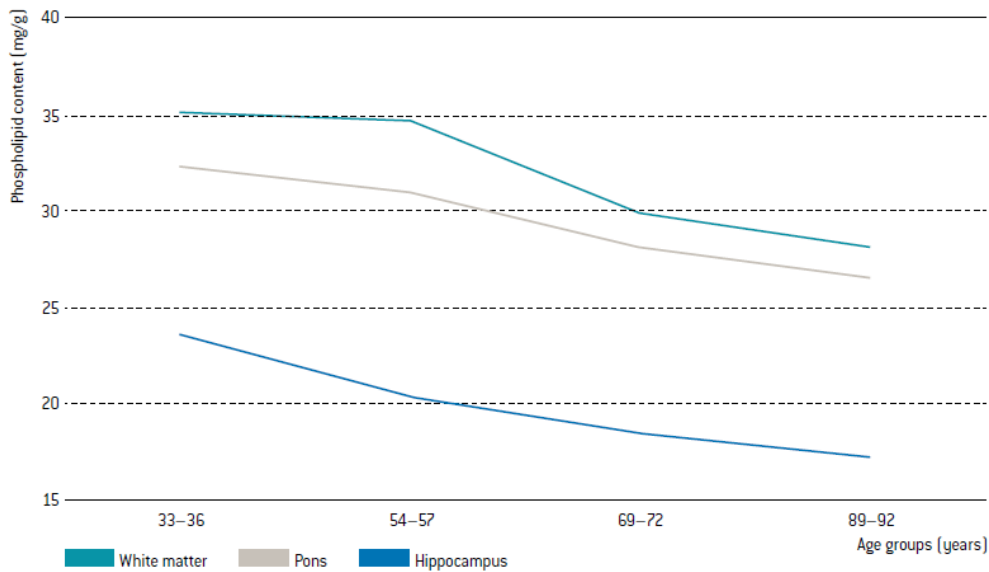


### PROPRIEDADES

Pesquisas têm demonstrado que à medida que envelhecemos, a quantidade de fosfatidilserina em nossas células cerebrais começa a declinar (Figura 1).

Enquanto a fosfatidilserina é encontrada em fontes alimentares, tais como produtos lácteos e carnes, a ingestão de tais produtos diminui conforme envelhecemos. A suplementação com **PhosfaTOR®** pode aumentar a ingestão dietética de fosfatidilserina e ajudar a restaurar os níveis de fosfatidilserina em nossas células cerebrais.

**PhosfaTOR®** tem a vantagem de conter ácido fosfatídico, um precursor para muitos fosfolípidos importantes. A evidência clínica tem mostrado que a suplementação com **PhosfaTOR®** pode ajudar a diminuir o stress.

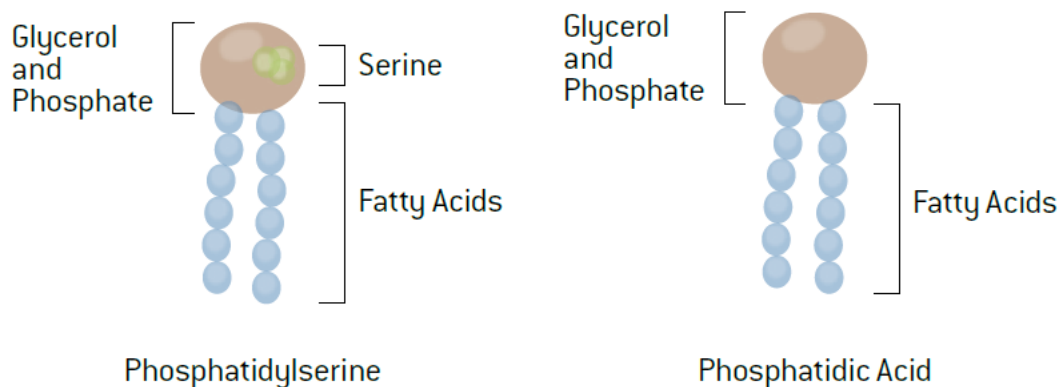


**Fig.1** Conteúdo de fosfatidilserina em células cerebrais

### Fosfolídeos no corpo

A fosfatidilserina é um tipo específico de fosfolípido. Fosfolídeos são os principais componentes das membranas celulares, fornecendo estrutura e suporte. Também atuam como agentes ativos de superfície, facilitando funções biológicas nas superfícies água-ar nos pulmões e intestinos. Fosfolídeos podem ser, ainda, processados por enzimas para fornecer hormônios ou neurotransmissores.

Mesmo sendo encontrada em todas as membranas celulares, a fosfatidilserina (Figura 2) é encontrada em quantidades concentradas em células do cérebro. Como componente estrutural de membranas celular, a fosfatidilserina é importante para a membrana celular com o papel de fluidez e apoio. Ela também serve como um cofator enzimático e desempenha papel na apoptose ou morte celular programada. A pesquisa demonstrou que à medida que envelhecemos, a quantidade de fosfatidilserina das nossas células começam a diminuir.



**Fig.2** Estrutura da fosfatidilserina e ácido fosfatídico, maiores componentes do PhosfaTOR<sup>®</sup>

O ácido fosfatídico (Figura 2), é a forma mais simples de fosfolípideo e é um importante precursor para outros fosfolípideos, incluindo fosfatidilserina. Também atua como uma molécula sinalizadora na membrana celular e pode influenciar a curvatura da membrana.

### **Saúde Cognitiva**

Fosfatidilserina tem sido amplamente estudada como um ingrediente para a saúde cognitiva. Numerosos estudos têm demonstrado que a fosfatidilserina ajuda a melhorar as funções cerebrais que, por sua vez, declinam com a idade. Especificamente, a fosfatidilserina tem sido mostrada para melhora da retenção de memória e suporte da concentração mental. Além disso, a fosfatidilserina é o único ingrediente para a saúde cognitiva o qual o FDA permite uma alegação de saúde qualificada.

### **Redução de estresse**

A suplementação com **PhosfaTOR**<sup>®</sup> tem mostrado seu impacto sobre a resposta ao estresse, incluindo a diminuição dos níveis de cortisol e angústia. Em um estudo duplo cego, placebo controle, os participantes ingeriram **PhosfaTOR**<sup>®</sup> suplemento ou placebo, durante 3 (três) semanas. Depois de três semanas de suplementação, os participantes completaram o 'Teste Social de Estresse'. O cortisol sérico e salivar foram mensurados, bem como o estresse notado. Participantes do estudo que ingeriram 400mg de **PhosfaTOR**<sup>®</sup> tiveram resultados estatisticamente significativos, com diminuição dos níveis de cortisol e de angústia após o teste de estresse.



## Recuperação do Exercício

A suplementação com **PhosfaTOR**<sup>®</sup> também pode ser benéfica na recuperação de esportes. Quando alguns indivíduos e os atletas estão engajados em programas de treinamentos vigorosos, os níveis de cortisol podem aumentar. Níveis muito elevados de cortisol, no entanto, podem impedir o processo de recuperação após o exercício. O cortisol é um hormônio catabólico, o que ocasiona a quebra das proteínas musculares em seus componentes menores, os aminoácidos. Cortisol também previne que os aminoácidos entrem nas células musculares dos tecidos de reparação e reconstrução. A diminuição dos níveis de cortisol pode ajudar



os atletas a treinar mais arduamente e melhorar o processo de recuperação após o exercício. Estudos têm mostrado que a fosfatidilserina não só reduz os níveis de cortisol após o exercício, mas também melhora a dor muscular e a percepção de bem estar.

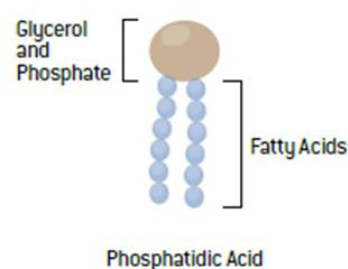
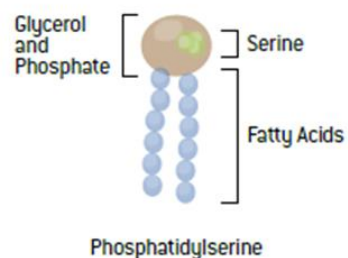
**Vantagens do PhosfaTOR**<sup>®</sup>: contém fosfatidilserina derivada da soja + ácido fosfatídico. **PhosfaTOR**<sup>®</sup> pode ajudar na redução do estresse, reduzindo a resposta neuroendócrina ao estresse. Sendo assim, **PhosfaTOR**<sup>®</sup> auxilia no

aumento da função cognitiva, reduz estresse metabólico e ajuda na recuperação pós exercício.

## ESTUDOS

### 1. Fosfatidilserina, Ácido Lisofosfatídico e Ácido Fosfatídico derivados da soja são suficientes para induzir um aumento da sinalização de mTOR

A proteína quinase, também conhecida como alvo mecanicista da rapamicina (mTOR) é um conhecido regulador de crescimento celular. Na verdade, vários estudos têm indicado que a atividade da quinase de mTOR é necessário para induzir mecanicamente aumento na síntese de proteínas do musculo esquelético e hipertrofia. Estudos anteriores também determinam que o mensageiro lipídico ácido fosfatídico desempenha um papel crucial no estímulo da sinalização de mTOR e, um aumento na concentração de ácido fosfatídico é suficiente para a ativação da sinalização de mTOR. No entanto, o mecanismo através do qual ácido fosfatídico estimula mTOR, é atualmente desconhecido. O alvo principal de mTOR inclui a fosforilação da p70 na treonina (P-p70-389) e, portanto, é uma leitura comumente aceita para ativação de mTOR. O ácido fosfatídico pode



ser sintetizado a partir de uma variedade de reações. Por conseguinte, o objetivo do presente estudo foi comparar os efeitos de vários precursores de ácido fosfatídico na sua capacidade de estimular a sinalização mTOR e determinar se qualquer outra espécie de fosfolípidios são também capazes de estimular a sinalização de mTOR.

**Métodos:** Mioblastos C2C12 foram plaqueados a aproximadamente 30% de confluência e cultivados durante 24 horas em 10% FBS em meio de alta glicose DMEM. As células foram transferidas para um poço de soro contendo 2mL, alto teor de glicose livre (sem antibióticos), 16 horas antes da experiência. As células foram, aproximadamente, 70% confluentes no momento da experiência. As células foram então estimuladas durante 20 minutos com veículo (controle) ou 10, 30 ou 100µm de fosfatidilserina derivados de soja (S-PS, SerinAid, Chemi Nutra, White Bear Lake, MN), fosfatidilinositol (S-PI), fosfatidiletanolamina (S-PE), fosfatidilcolina (PC-S), ácido fosfatídico (S-PA), ácido lisofosfatídico (S-LPA), diacilglicerol (DAG), glicerol-3-fosfato (G3P) e derivados do ovo. As células foram colhidas em tampão de lise e sujeita a imunotransferência. A razão de P-p70-389 para p70 total foi utilizada como leitura para a sinalização de mTOR.

**Resultados:** S-PI, PE-S, S-PC, DAG e G3P não provocaram nenhum aumento na proporção de P-p70-389 para p70 total em comparação com veículo das células estimuladas. Em contraste, foi observado que a sinalização de mTOR foi elevada em todas as concentrações testadas de S-PS (529, 588, 457%), S-LPA (649,866 e 1132%) e S-PA (679, 76 e 957%;  $p < 0,05$ ). Derivados do ovo induziram um aumento de 873% na sinalização de mTOR com a dose de  $100\mu\text{m}$  ( $p < 0,05$ ), considerando que não foi observado aumento significativo com a dose de 10 ou  $30\mu\text{m}$ .

**Conclusão:** S-PA, S-LPA e S-PS são suficientes para induzir um aumento da sinalização de mTOR. Portanto, eles podem ser capazes de aumentar os efeitos anabólicos da resistência e, contribuir assim, para o acréscimo muscular ao longo do tempo. Além disso, S-PA é um estimulador mais potente de sinalização mTOR.



## ***2. A eficácia de ingestão de ácido fosfatídico em massa magra corporal, espessura muscular e ganhos de força em treinos de força masculinos***

**Introdução:** O ácido fosfatídico (PA) tem sido relatado com o objetivo de ativar a via de sinalização da rapamicina (mTOR) nos mamíferos e, é para aumentar os efeitos anabólicos do treino de resistência. O objetivo do presente estudo piloto foi examinar se a administração oral de ácido fosfatídico pode aumentar a força, espessura muscular e massa magra corporal durante um programa de treinamento de resistência de 8 semanas.

**Métodos:** Dezesseis homens treinados em resistência foram aleatoriamente separados em dois grupos: um fez consumo de 750mg de ácido fosfatídico e o grupo placebo. Durante cada sessão de testes, os indivíduos foram avaliados quanto à força e composição corporal. A espessura muscular e ângulo de penação também foram medidos no músculo lateral da perna do sujeito.

**Resultados:** Indivíduos que ingeriram ácido fosfatídico demonstraram um aumento de 12,7% na força de agachamento e um aumento de 2,6% de massa magra; enquanto os indivíduos que consumiram placebo apresentaram uma melhora de 9,3% na força de agachamento e 0,1% na massa magra. Embora a análise paramétrica tenha sido incapaz de demonstrar diferenças significativas, algumas inferências indicaram que a mudança em agachamento mostrou um provável benefício do ácido fosfatídico no aumento da força do corpo e, um provável benefício para aumentar a massa corporal magra.

**Conclusão:** S-PA, S-LPA e S-PS são suficientes para induzir um aumento da sinalização de mTOR. Portanto, eles podem ser capazes de aumentar os efeitos anabólicos da resistência, contribuindo assim,



para o crescimento muscular ao longo do tempo. Além disso, o S-PA é um estimulador mais potente de mTOR comparado ao ácido fosfatídico derivado de ovo.

### ***Segurança da suplementação de ácido fosfatídico derivado de soja em jovens saudáveis***

**Introdução:** O alvo da rapamicina (mTOR) em mamíferos que tem sido mostrado para regular as taxas de síntese de proteínas do músculo e, como um ativador nutricional de mTOR é o ácido fosfatídico. Recentemente, foi descoberto que a suplementação de ácido fosfatídico em mais de 8 semanas de treinamento de resistência responde aumentando a hipertrofia e resistência do músculo esquelético. O objetivo do estudo foi investigar os efeitos de 8 semanas de suplementação, bem como os parâmetros de segurança, ingerindo 750mg de ácido fosfatídico por dia, em indivíduos do sexo masculino.

**Métodos:** Vinte e oito homens saudáveis e maiores de idade ( $21 \pm 3$  anos de idade, peso corporal de  $76 \pm 9$ kg e  $176 \pm 9$  centímetros de altura) participaram do estudo. Os indivíduos foram divididos igualmente em condições experimentais e controle. A condição experimental recebeu 750mg de ácido fosfatídico derivado da soja, enquanto a condição controle recebeu um placebo visualmente idêntico (farinha de arroz). Medidas das funções cardiovascular, rins e fígado foram analisadas com um total de CMP e CBC antes e nas 8 (oito) semanas seguintes de suplementação. Esta análise incluiu: densidade total, alta e baixa de lipoproteínas, glicose sanguínea, azoto de ureia no sangue, creatinina, eGFR, Na (sódio), K (potássio), Cl (Cloro), CO<sub>2</sub>, Ca (cálcio), proteína, albumina, globulina, bilirrubina total, fosfatase alcalina, aspartato aminotransferase e alanina aminotransferase. Além disso, uma amostra de urina foi submetida à análise de gravidade específica e pH.



**Resultados:** Não houve diferença na linha de base química e hematológica dos grupos suplementados. Além disso, não foram observadas diferenças nos valores de urina entre ambos os grupos. Não foram observados também, efeitos do grupo X tempo após 8 semanas de suplementação.

**Conclusão:** O ácido fosfatídico derivado de soja é um suplemento nutricional seguro para indivíduos jovens saudáveis, se ingerido até uma dosagem de 750mg ao longo de um período de oito semanas.



## INDICAÇÕES

- Ganho de massa muscular;
- Redução dos níveis de cortisol e estresse;
- Saúde cognitiva;
- Sarcopenia;

## CONCENTRAÇÃO RECOMENDADA

Para ganho de massa muscular: 3 g/dia (isolado).

Associado, a dosagem recomendada de PhosfaTOR® pode ser de 1,5g/dia.

Para redução de estresse e dos níveis de cortisol: 400 mg/dia

Saúde cognitiva: 400-600 mg/dia

## CONTRAINDICAÇÕES

**PhosfaTOR®** é contraindicado em casos de câncer.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gundermann et al. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 2013, 10(Suppl 1):P7.

Kato-Kataoka A et al. (2010) *J Clin Biochem Nutr* 47:246-255.

Kingsley MI et al. (2006) *Med Sci Sports Exerc* 38(1):64-71.

Gundermann et al.: *Soy-derived Phosphatidic Acid, Lysophosphatidic acid and Phosphatidylserine are sufficient to induce an increase in mTOR signaling.* *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 2013 10(Suppl 1):P7.

Dudeck et al.: *Safety of soy-derived phosphatidic acid supplementation in healthy young males.* *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 2013 10(Suppl 1):P6.

