

# RICE PROTEIN

## Alternativa vegetal proteica

**DENOMINAÇÃO QUÍMICA:** Proteína hidrolisada do arroz

**PARTE UTILIZADA:** Sementes

**NOME CIENTIFICO:** *Oryza sativa*

### INTRODUÇÃO

É natural que não se tenha noção dos vários papéis das proteínas, tampouco de sua relevância. **As proteínas são compostos orgânicos relacionados ao metabolismo de construção.** Durante as fases de crescimento e desenvolvimento do indivíduo, há um aumento extraordinário do número de suas células passam a exercer funções especializadas, gerando tecidos e órgãos.

As proteínas possuem um papel fundamental no crescimento, já que muitas delas desempenham papel estrutural nas células, isto é, são componentes da membrana plasmática, das organelas dotadas de membrana, do citoesqueleto dos cromossomos etc. E para produzir mais células é preciso mais proteína. Sem elas não há crescimento normal.

### DESCRIÇÃO

Rice Protein é uma proteína de arroz hidrolisada de alto grau de qualidade alimentar. Ela é fabricada sob processo enzimático estritamente controlado para alcançar uma elevada proporção de péptidos de baixo peso molecular.

### PROPRIEDADES

O arroz é uma importante fonte de calorias e proteínas na alimentação de mais da metade da população mundial. Apresenta, entre os cereais, maior digestibilidade, maior valor biológico e a mais



elevada taxa de eficiência proteica. O Brasil tem um consumo anual *per capita* equivalente a 45kg de arroz em casca, que o torna responsável por 12,5% a 25,4% do total de calorias e de 8,4% a 16,9% das proteínas ingeridas pela população.

Os carboidratos são representados basicamente pelo amido, o qual se acha presente na forma de amilose e amilopectina, responsáveis por muitas das propriedades do arroz cozido. As suas proteínas encontram-se distribuídas em todos os tecidos do grão, apresentando maior concentração no embrião e aleurona. No endosperma, a sua concentração diminui da periferia para o centro. As proteínas do arroz são constituídas de glutelinas (68 a 72%), globulinas (12 a 17%), albuminas (10 a 12%) e prolaminas (2 a 3%). As glutelinas encontram-se presentes em todas as partes do grão, e as albuminas e globulinas no embrião e na camada aleurona. De acordo com Mitsuda & Matsumoto, o principal aminoácido limitante, tanto no arroz brunido como no integral, é a lisina, seguida da treonina, limitantes do seu valor nutritivo. Ele é um dos poucos alimentos sem substâncias antinutricionais, que possam prejudicar a sua utilização proteica.

Os lipídeos acham-se concentrados no embrião (80% do total), na camada aleurona e no pericarpo, da mesma maneira que os minerais.

O arroz é uma boa fonte de vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina e ácido nicotínico). A tiamina (vit. B1) concentra-se no escutelo (44%), pericarpo e aleurona (35%), e a riboflavina (vit. B2) acha-se distribuída uniformemente no embrião.

Além da sua utilização como alimento na dieta de adultos, este cereal também é muito utilizado na alimentação infantil. O teor de proteína do grão é uma característica que é condicionada pelo genótipo da planta e também pelas condições ambientais onde a planta se desenvolve.

**Nutrição infantil:** Nos últimos dez anos aumentaram-se os casos de alergias infantis. O leite é a terceira maior causa de alergias alimentares em crianças menores de 3 anos. A proteína do arroz oferece 54% dos aminoácidos essenciais e não-essenciais necessários para uma criança e está próximo das proteínas lácteas encontradas no leite materno. Apresenta alta digestibilidade e é hipoalergênico.



**Nutrição de idosos:** A sarcopenia é uma síndrome caracterizada pela perda progressiva e generalizada da força e massa muscular, que ocorre em consequência do envelhecimento. Os mecanismos envolvidos no

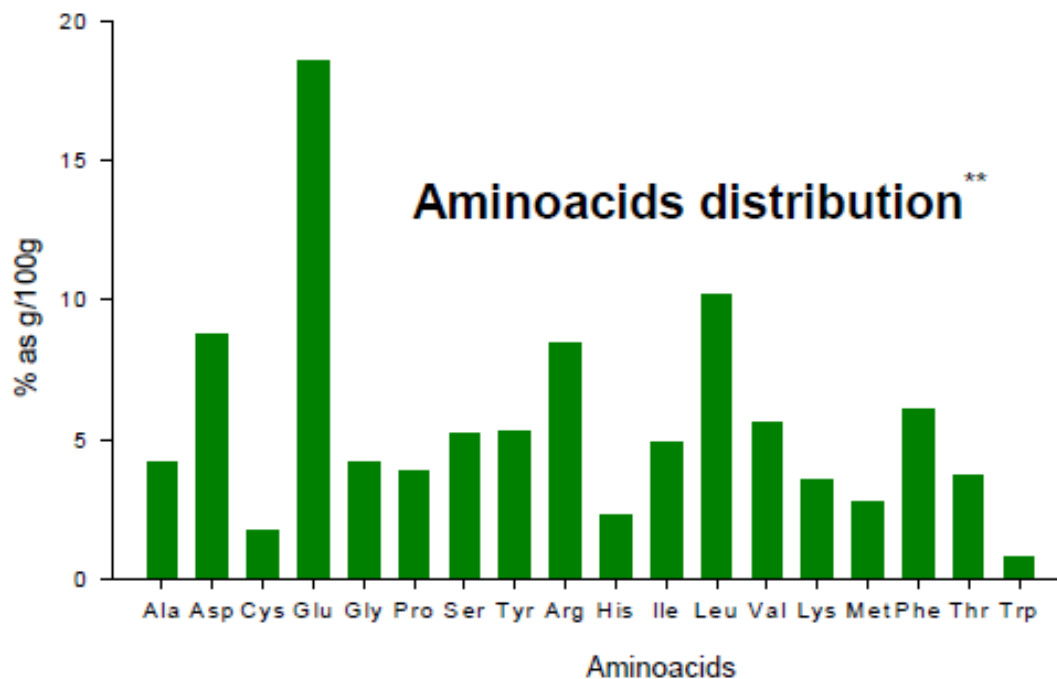
aparecimento e progressão da sarcopenia são multifatoriais, incluindo alteração na síntese de proteínas, proteólise, perda da integridade neuromuscular, aumento da inflamação, níveis hormonais alterados, desnutrição e alteração no sistema renina-angiotensina. A perda muscular é quantitativa e qualitativa, com implicações na composição da fibra muscular, inervação, contratilidade, características de fadiga, densidade capilar e metabolismo da glicose. Essa doença afeta cerca de 30% das pessoas acima de 60 anos e 50% de indivíduos acima dos 80 anos. Como a força diminui a uma taxa de 3% ao ano após a idade de 60 anos, os idosos podem ser menos capazes de utilizar eficientemente os aminoácidos.



**Nutrição esportiva:** A proteína do arroz pode ser considerada como uma fonte natural de BCAA uma vez que apresenta níveis de isoleucina, leucina e valina em seu perfil aminoacético, oferecendo assim todos os benefícios da proteína procurados pelos atletas: diminui o catabolismo, evitando perda muscular; melhora a recuperação pós-exercício; aumenta o anabolismo, desenvolve massa e força muscular; fácil digestão de nutrientes.



Informações Nutricionais (em 100 g)	
Açúcares	57,1 kcal
Proteínas	312,7 kcal
Gorduras	1,7 kcal
Total	371,5 kcal
CDR	18,6%
Digestibilidade proteica	>95%



A determinação de aminoácidos é obtida mediante método padronizado: hidrólise com ácido clorídrico, seguido por derivatização com ninidrina e separação por HPLC.

## ESTUDOS

### Perfil proteico das sementes de arroz (*Oryza sativa*)

O arroz (*Oryza sativa* L.) é a principal fonte de alimento para mais de dois terços da população do mundo, especialmente no Sudeste Asiático.

As sementes são importantes órgãos de armazenamento de plantas, que desempenham um papel central no ciclo de vida das plantas, por serem essenciais para a reprodução de plantas e as fases iniciais de formação da prole. A biologia de sementes é um assunto importante na pesquisa de plantas, embora a maioria dos estudos se concentraram em dormência das sementes e mecanismos de germinação, com pouco conhecimento referente à composição das proteínas que constituem as sementes.

Desde que a proteômica tornou-se um meio bem estabelecido de avaliação de alterações globais em perfis de proteínas, neste estudo foram utilizados 2-DE e MALDI-TOF-MS para examinar o perfil proteômico de sementes de arroz. Os objetivos específicos foram determinar o perfil proteômico de sementes de arroz; identificar os principais componentes protéicos envolvidos e; compreender as características funcionais das proteínas identificadas.

**Materiais e métodos:** Sementes da cepa Nipponbare de arroz (*O. sativa* L. spp. *japonica*, cv. Nipponbare, genoma AA) foram usadas no presente estudo.

**Extração proteica:** As sementes de arroz foram descascadas e lavadas três vezes com água purificada, após, as proteínas foram extraídas com uma versão modificada do protocolo descrito por Shen et al. Sementes (amostras de 2g) foram homogeneizadas em tampão de extração pré-arrefecido (20 mM Tris-HCl,

pH 7,5, 250 mM de sacarose, 10 mM de EGTA, 1 mM de PMSF, 1 mM de DTT e 1% de Triton X-100) em gelo. O homogeneizado foi transferido para um tubo de centrifugação de 2 mL e centrifugada (15.000 g, 4 ° C, 20 min). O sobrenadante foi colhido e as proteínas foram precipitadas durante 30 minutos num banho de gelo, adicionando 50% de ácido tricloroacético frio até a concentração final de ácido tricloroacético de 10%. O sobrenadante foi eliminado após a centrifugação (15.000g, 4 ° C, 20 min) e o sedimento foi então lavado quatro vezes com acetona fria contendo 13 mM DTT. Após nova centrifugação (15.000 g, 4 ° C, 20 minutos), o sedimento foi seco ao vácuo. O sobrenadante foi eliminado após a centrifugação (15.000 g, 4 ° C, 20 min) e o sedimento foi então lavado quatro vezes com acetona fria contendo DTT 13 mM. Após nova centrifugação (15.000 g, 4 ° C, 20 minutos), o sedimento foi seco a vácuo. O pó seco foi dissolvido em tampão de amostra (7 M de ureia, 2 M tiourea, 4% CHAPS, 2% Bio-Lyte pH 3-10, 1 mM PMSF e DTT a 1%; 1 mg de pó seco / 0,1 mL de tampão), 4 ° C durante a noite. Após a centrifugação final (15.000g, 4 ° C, 20 min), o sobrenadante foi utilizado para a 2-DE. As concentrações de proteína foram determinadas por um método de ligação de corante. Uma vez que alguns dos componentes do tampão de amostra interferiram com o ensaio de um volume igual de tampão de amostra, foi adicionada ao reagente de proteína para compensar esta interferência. Como padrão foi utilizada albumina de soro bovino.

**Digestão em gel e a análise de MALDI-TOF MS:** Manchas de proteína foram excisadas manualmente a partir dos géis de Coomassie, coradas de azul e cada fragmento de gel foi imerso em água purificada e sonicadas duas vezes (10 minutos cada). Em seguida, os pedaços de gel foram descorados com 50 mM de bicarbonato de amônio e um volume equivalente de 50% de acetonitrila, seguido por lavagem sequencial com bicarbonato de amônio 25 mM, 50% de acetonitrila e 100% de acetonitrila, respectivamente. Após



liofilização, os fragmentos de gel foram re-hidratadas em tampão de digestão (2 mL) contendo  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  25 mM e 10 ng de tripsina/mL a 4°C. Depois de 30 min, 10-15 mL de  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  25 mM foi adicionado e a digestão foi mantida a 37°C durante a noite (11-16h). Depois da digestão, a solução de peptideo foi recolhida e as massas de peptideos trópticos foram determinadas utilizando um espectrofotometro de massa MALDI-TOF.

## Resultados

### Perfil proteômico de sementes de arroz

A análise de géis 2-DE detectou 480 spots reproduzíveis, a maioria dos quais foram distribuídos perto do centro de géis (Figura 1). Por exemplo, o ponto de 415 pontos de proteína era entre 5 e 7 e foram

responsáveis por 84,5% do número total de pontos de proteína. Além disso, a massa molecular de aproximadamente 90% das proteínas estava compreendida entre 15 kDa e 95 kDa.

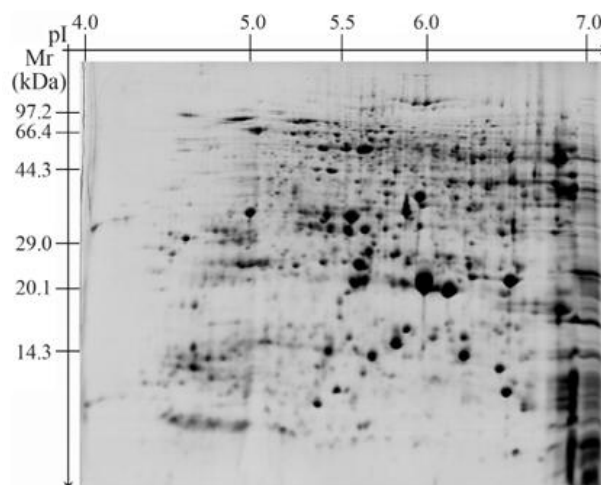


Fig.1 Perfil proteômico de sementes de arroz

### Identificação das proteínas por MALDI-TOF MS

Um conhecimento abrangente de proteínas de sementes de arroz vai aumentar muito a compreensão e exploração das características funcionais destas sementes. As proteínas de 480 reprodutíveis foram rastreadas por MALDI-TOF-MS para obter dados de impressões digitais da massa dos peptídeos. Somente 302 proteínas (Figura 2), com elevados níveis de confiança (pontuação Mowse > 64) foram identificados, dos quais 52 eram proteínas não identificadas de funções desconhecidas. Em alguns casos, manchas diferentes continham a mesma proteína, por exemplo, os pontos 4, 5, 6 e 7 correspondiam a proteína hipotética OsJ\_13773, e os pontos 10 e 11 foram putativo hidratase aconitato.

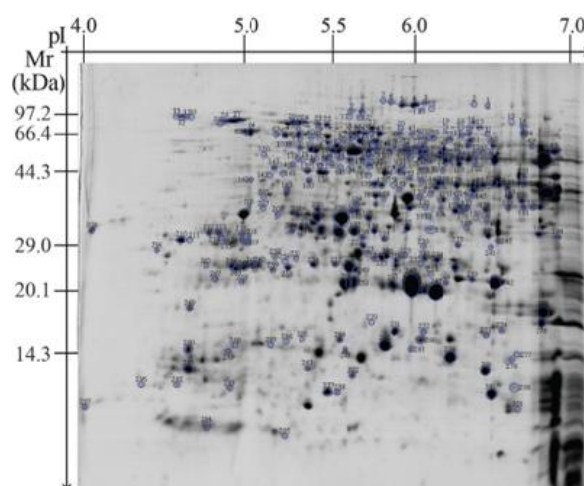


Fig.2 Manchas de proteínas identificadas por MALDI-TOF. Para cada proteína com um alto nível de confiança (pontuação Mowse > 64) foi atribuído um número

As sementes são uma importante fonte de alimento para os seres humanos e são essenciais para a reprodução das plantas. Neste estudo, foram identificadas 302 proteínas no proteoma de sementes de arroz. Estas proteínas representam 252 produtos de genes e foram classificados em 12 categorias funcionais. As 302 proteínas identificadas representam uma contribuição importante para o proteoma base de dados e fornecem uma base sobre o teor de proteína das sementes de arroz.

**Referência:** *Proteomics approach to identify wound-response related proteins from rice leaf sheath*. Proteomics.2003

## INDICAÇÕES

Nutrição infantil e do idoso

Nutrição esportiva

Substituição da proteína de origem animal (vegetarianismo)

Prevenção de sarcopenia em idosos

Indivíduos celíacos

## CONCENTRAÇÃO RECOMENDADA

### **Nutrição clínica:**

Dose conforme necessidade de reposição proteica individual (0,6 a 1,5 g/kg de peso). Ingerir diluído nas preparações, conforme prescrição médica ou nutricional.

### **Nutrição esportiva:**

Dose feminina diária: 30 g/dia

Dose masculina diária: 60 g/dia

Ingerir meia dose 2 vezes ao dia, após o treino e antes de dormir.

Diluir metade da dose diária em água ou suco de frutas e completar com a bebida preferida até o volume de 200 mL, 2 vezes ao dia.

**Sugestão de uso:** Tomar 20 g ao dia ou após o treino dissolvido em 200 mL de água ou suco de sua preferência.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Juliano, B.O. *Rice in human nutrition*. Biochemistry unit. Plant breeding and biochemistry division. Food and Agriculture Organization. 1993.

Lam-Sanchez, A.; dos Santos, J.E.; Takamura, K.; Treptow, R.M.O.; de Oliveira, J.E.D.; *Estudos nutricionais com arroz*. Alim.Nutri., São Paulo. 5:37-48, 1993/94

Sasaki T and Burr B (2000) *International Rice Genome Sequencing Project: The effort to completely sequence the rice genome*. Curr Opin Plant Biol 3:138-141.

Shen S, Jing Y and Kuang T (2003) *Proteomics approach to identify wound-response related proteins from rice leaf sheath*. Proteomics 3:527-535.



Revisão nº: 01	Data: 13/05/2014
Elaborado por: Camilla França	Conferido por: Gisele Masini