

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E AÇÃO ANTIOXIDANTE DO FARELO DE ARROZ E SEUS BENEFÍCIOS À SAÚDE¹

CENTESIMAL COMPOSITION AND ANTIOXIDANT ACTION OF RICE BRAN AND ITS BENEFITS TO HEALTH

Janáína Dal Moro², Claudia Severo da Rosa³ e Solange Cristina da Silva M. Hoelzel⁴

RESUMO

O farelo de arroz é utilizado ultimamente, no Brasil, para alimentação humana, adicionado à multimistura. Em países desenvolvidos, porém, esse subproduto do arroz é utilizado nas mais variadas preparações. Por conter várias substâncias importantes à saúde, alimentos produzidos a partir desse subproduto ou com esse subproduto podem ser também benéficos para a nutrição humana. O objetivo, neste trabalho, foi determinar a composição centesimal e atividade antioxidante do farelo de arroz. Foi usada a metodologia da AOAC (1995) para a composição centesimal e DPPH para a atividade antioxidante. Após a realização da análise centesimal, os valores encontrados foram: proteína 12,25 %, umidade 9,7%, lipídeos 11,6 %, carboidratos 43,25 %, fibra bruta 13%, cinzas 10,2%, cálcio 104,69 mg % e fósforo 14,71 mg %. Na concentração de 50mg, o extrato apresentou um percentual de atividade antioxidante de 81,4 %, quando comparado ao padrão de querceína. Por possuir alguns antioxidantes, o farelo de arroz pode agir com a retirada de impurezas do organismo, podendo ser benéfico para a prevenção de doenças cardiovasculares e câncer.

Palavras-chave: arroz, saúde, hábitos alimentares.

ABSTRACT

Lately, the rice bran has being used, in Brazil, to feed human beings when added to some multi-mixtures. However, in developed countries this by-product of the rice is used in the most varied preparations. For it contains several substances important to health, food produced from this by-product or with this by-product can also be beneficial for the nutrition of human beings. The objective of this

¹ Trabalho Final de Graduação - TFG.

² Acadêmica do Curso de Nutrição - UNIFRA.

³ Orientadora - UNIFRA.

⁴ Co-orientadora - UNIFRA.

work was to determine the centesimal composition and antioxidant activity of the rice bran. The AOAC 1995 methodology for the centesimal composition and β -carotene for the antioxidant activity was used. After the accomplishment of the centesimal analysis the values obtained were: protein 12.25 %, humidity 9.7%, fats 11.6 %, carbohydrates 43.25 %, crude fiber 13% and leached ashes 10.2%, calcium 104.69, and phosphorous 14.71 mg %. In the concentration of 50mg the extract presented an antioxidant activity of 81.4% compared to the quercetin standard. For possessing some antioxidants substances the rice bran can act removing impurities of the organism, and might be beneficial for the prevention of cardiovascular illnesses and cancer.

Key words: *rice, health, eating habits.*

INTRODUÇÃO

O farelo de arroz é utilizado ultimamente, no Brasil, para alimentação humana adicionado à multimistura. Em países desenvolvidos, porém, esse subproduto do arroz é utilizado nas mais variadas preparações.

O número de trabalhos científicos sobre o farelo do arroz é bastante significativo, pois esse subproduto, segundo vários autores, possui propriedades antinutricionais, contudo, seu valor nutritivo, é alto gerando trabalhos científicos divergentes. Sabe-se, também, que o farelo de arroz é muito utilizado em ração animal.

O Brasil é um dos maiores produtores de arroz do mundo e poderia aproveitar totalmente esta matéria-prima que, em países desenvolvidos, é muito utilizada como forma de complemento da alimentação humana, pois contém substâncias importantes para a saúde e, assim alimentos produzidos a partir desse subproduto ou com esse subproduto podem ser benéficos à nutrição humana.

REVISÃO DA LITERATURA

Segundo Salinas (2002), cereais são sementes ou grãos comestíveis das gramíneas. De casca fortemente aderente é o arroz, peculiaridade que tem influência no tratamento industrial do grão.

É o alimento principal da metade da população do planeta: três bilhões de pessoas dependem dele para sobreviver. É dividido em exocarpo ou epiderme, mesocarpo ou endocarpo, que formam o farelo e casca ou casquinha dos cereais (SALINAS, 2002).

O arroz é um cereal consumido na forma de grãos inteiros e seu beneficiamento compreende um conjunto de operações que dependem do

processo industrial a que o produto é submetido para obtenção de arroz integral, polido ou paraboilizado (VIEIRA; CARVALHO, 1999).

As etapas do processo de beneficiamento do arroz são: limpeza, na qual são retiradas impurezas e matérias estranhas através de equipamentos; após, é realizado o descascamento, em que a casca do arroz é retirada e o produto obtido após essa operação constitui o arroz integral. A última operação realizada é a brunição e o polimento, etapas complementares que removem a película externa que envolve a cariopse (grão integral) e irão originar o farelo. O produto restante dessas operações constitui o arroz branco polido e resulta na produção de subprodutos (VIEIRA; CARVALHO, 1999).

Após o polimento e o brilho, o conteúdo de proteínas, lipídeos, vitaminas e minerais é reduzido significativamente em comparação com o arroz integral, pois é no pericarpo e no germe do arroz que se encontram a maior quantidade desses micro e macronutrientes (SALINAS, 2002).

A parte nutritiva do arroz, muitas vezes, é perdida no processo de beneficiamento do arroz branco ou refinado. O arroz integral, por outro lado, contém minerais e vitaminas que se perdem com a refinação. Após o polimento, o arroz perde o farelo que adere ao grão e, com esse, uma série de nutrientes, entre outros, a vitamina E (no germe do arroz), vitamina B6, niacina, ácido pantotênico, riboflavina, tiamina, folato, magnésio, manganês, zinco, cobre, potássio e ferro. Além do mais, a fibra ou o farelo perdido é importante para o perfeito funcionamento intestinal e para a prevenção do câncer de intestino (SANTOS, 2005).

Alguns desses minerais e vitaminas, são muito importantes na melhora, ou até mesmo, na prevenção de várias patologias, como o câncer, em que a vitamina B3 (niacina) pode diminuir os efeitos adversos da quimioterapia e os níveis baixos de vitamina B6 podem deixar o ser humano mais tendente ao desenvolvimento de câncer. Quanto aos minerais, o magnésio e o zinco, componentes também do farelo de arroz, têm relação direta com o risco de desenvolvimento do câncer, mais especificamente, baixos níveis de zinco têm relação com o desenvolvimento de câncer de esôfago (WERBACH, 2001).

O farelo de arroz é um subproduto do polimento do arroz descascado para produzir o arroz branco. Estudos mostram sérias dificuldades de utilização, dada sua característica de acidificar-se em poucas horas, o que causa deterioração (ABOISSA, 2005).

O farelo de arroz deve ser estabilizado com produtos com o etoxiquina ou por tratamento pelo calor. A extrusão a 130°C reduz, grandemente, a chance de rancidez e de desenvolvimento de ácidos graxos livres (SUZUKI, 2000).

Está presente, no farelo, uma potente enzima denominada lipase, que necessita ser inativada rapidamente para torná-lo estável e adequado à alimentação. Caso o processo de estabilização não aconteça, o farelo sofrerá oxidação e tornar-se-á impróprio ao consumo como alimento. Hoje já existem tecnologias disponíveis para a produção de farelo de alta qualidade, não sendo, no entanto, economicamente viáveis para a maioria dos países em desenvolvimento (VIEIRA; CARVALHO, 1999).

Para a utilização do farelo de arroz, é necessário que ele passe por algumas etapas com a finalidade de evitar a deterioração, após a extração do óleo. O resultado é um farelo de arroz desengordurado, que se apresenta na forma de *pellets* (MASSARO; PINTO, 2002).

Com a introdução do farelo de arroz estabilizado, o mundo teve uma nova opinião sobre a utilização do farelo de arroz na alimentação humana, já que, anteriormente, esse subproduto do arroz era dito como impróprio para ser consumido na alimentação humana, devido a sua propriedade de acidificar-se. Por ser um alimento rico em vitaminas e sais minerais, pode contar com mais de 100 antioxidantes, incluindo a vitamina E, vitaminas do complexo B e a gamma-oryzanol, antioxidante encontrado apenas no farelo de arroz (GRAIN OF HOPE, 2004).

Chen e Bergman (2002) realizaram a comparação de sementes maduras com sementes verdes. As verdes possuem menos antioxidantes que as maduras, com isso, sementes imaturas podem modificar previamente a moagem, amostras devem ser bem moídas e corrigidas para que o conteúdo de amido, comparando com os níveis de antioxidantes entre genótipos de arroz que variam na qualidade da moagem.

Com relação ao benefício para pacientes com diabetes, para a obtenção de melhores resultados, novos estudos devem ser realizados, pois resultados com maior significância ocorrem após um maior tempo e utilização do farelo de arroz, o que não minimiza a sua função de redução da taxa de glicose sanguínea (GRAIN OF HOPE, 2004).

Segundo Amante (1999), por desconhecimento tecnológico, um rico alimento acaba sendo desprezado, por isso, participou do incremento da bebida energética de arroz e da produção da farinha estabilizada de arroz, produtos ricos em sais minerais e vitaminas do complexo B.

Qualitativamente cabe atribuir importância ao farelo como transportador de celulose, que aumenta o volume do conteúdo intestinal, e de lignina, por seu poder para subtrair bÍlis e, com isso, o colesterol do circuito enteropancreático (SALINAS, 2002).

O farelo de arroz possui componentes fenólicos que possuem radicais livres com a propriedade de limpar, portanto, podem ser considerados antioxidantes (BERGMAN, 2002).

Por possuir alguns antioxidantes, o farelo de arroz pode agir, retirando impurezas do organismo, como os fitoquímicos que têm a capacidade de prevenir a oxidação e deterioração, podendo ser benéfico para a prevenção de doenças cardiovasculares e câncer. Além de que, por possuir a habilidade de limpar, o radical livre pode prevenir a deterioração de lipídeos. Com isso, é benéfico seu uso pela indústria de alimentos, pois aumenta a vida de prateleira de, por exemplo, leite em pó e carne industrializada para lanchonetes (BERGMAN, 2002).

O farelo de arroz contém fitoquímicos tal como tocoferol, tocotrienol e gamma-oryzanol, frações podem informar efeitos positivos na saúde humana. O tocoferol, em estudos com humanos, reduziu o colesterol sérico total e melhorou a proporção de LDL colesterol para HDL colesterol. Frações de gamma-oryzanol, extraídas pelo farelo de arroz, quando testada em animais como alimento, baixaram o colesterol sérico total, pode ter atividade antiinflamatória e inibir efeitos de tumores. Esses benefícios para a saúde sugerem que o farelo de arroz pode ter potencial para ser utilizado como alimento funcional (CHEN; BERGMAN, 2002).

Conforme Brandão (1988), a utilização do farelo de arroz, como complemento alimentar, foi introduzida em algumas regiões do país, na dieta de crianças desnutridas, gestantes, nutrízes e adultos de modo geral. Inúmeros resultados satisfatórios foram observados na melhoria das condições nutricionais e de saúde dos indivíduos.

Segundo CFN (1996), o farelo de arroz pode ser considerado boa fonte de fibras alimentares, com grande capacidade de absorção de água, além de representar uma fonte importante de vitaminas E e do complexo B, mas um aumento de ingestão de fibras por pessoas que consomem quantidades insuficientes de proteína pode reduzir o balanço de nitrogênio, prejudicando ainda mais o estado nutricional. Também o ácido fítico está presente em grande concentração, constituindo um fator antinutricional que interfere na biodisponibilidade de minerais, tais como zinco, cálcio, magnésio e, provavelmente, ferro.

Cunha et al. (1996) determinaram alguns fatores antinutricionais em alimentos alternativos ou multimisturas. Os resultados obtidos foram adequados, pois tanto os teores dos ácidos fíticos como o de cianídrico detectados foram inferiores aos limites estabelecidos pela legislação brasileira (100 mg e 4 mg/100 g de multimistura, respectivamente).

Segundo Fortunato (2003), embora o ácido fítico seja amplamente discutido pela sua capacidade de quelar minerais, diminuindo a sua absorção, esse composto também é estudado por apresentar qualidades benéficas na prevenção de doenças cardiovasculares, devido ao seu efeito hipocolesterolêmico e antioxidante.

O mecanismo utilizado, para a redução dos níveis de colesterol pelo farelo de arroz, é a redução da absorção e excreção aumentada de gordura, colesterol e ácidos biliares (KAHLON; SMITH; 2004).

Cúneo et al. (2000) realizaram a distribuição dos fitatos em farelo de arroz estabilizado e tratado com fitase exógena, porém houve baixa eficiência da fitase exógena para a redução dos níveis de fitato no farelo de arroz.

A experiência realizada com frangos demonstrou que a biodisponibilidade do mineral fósforo no farelo de arroz é aumentada com a utilização da enzima fitase (CONTE et al., 2002).

A composição nutricional do arroz é de fundamental importância, pois esse cereal é uma das maiores fontes de energia da população. Assim, o farelo, como seu subproduto, também merece uma alta relevância. A compreensão da estrutura, organização de amido, proteína e outros componentes do arroz são importantes para a nutrição humana podendo se estender para inclusão na promoção da saúde e prevenção de doenças na adição de alimentos, pois os seus fitonutrientes contribuem com propriedades hipocolesterolêmicas do farelo e seu óleo. Esses fito nutrientes e o aspecto estrutural do grão talvez possam reduzir o risco de doenças cardiovasculares, câncer e diabetes (YOKOYAMA, 2000).

METODOLOGIA

A composição centesimal, cálcio e fósforo do farelo de arroz foram determinados, em triplicata, no laboratório de Bromatologia do Centro Universitário Franciscano, seguindo os métodos preconizados pela *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 1995) e as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985).

A determinação de umidade foi realizada através de estufa, com aquecimento direto a 105°C.

Resíduo, por incineração ou cinzas, foi determinado por aquecimento em temperatura de 550°C, em mufla. A determinação dos carboidratos foi determinada pela subtração dos valores de proteína, cinzas, lipídeos e umidade e fibra.

A determinação dos lipídeos ou extrato etéreo foi realizada por extração contínua por solvente orgânico.

O método utilizado, para a determinação do nitrogênio total, foi o de Kjeldahl. O método é composto de três etapas: digestão da amostra, destilação e titulação.

Fibra bruta é a porção dos alimentos indigerível para o organismo humano. A determinação baseou-se em uma digestão básica e uma digestão alcalina.

A determinação de cálcio foi realizada através do método de Ferro e Ham, adição de HCl e HNO₃ nas cinzas, após, realizou-se filtração. Em seguida, permaneceu em repouso por 30 minutos para formação do complexo de cloranilato de cálcio. Na seqüência, foi realizada leitura em comprimento de onda de 520 nm.

Para a determinação de fósforo, foi necessário adicionar H₂SO₄ e água nas cinzas, após, foi realizada filtração e diluição da solução. Foi adicionado à solução um reagente misto composto de vanadato de amônio e molibdato de amônio, em seguida, foi realizada leitura em 420 nm, cinco minutos depois da adição do reagente misto.

As análises de atividade antioxidante do farelo de arroz foram realizadas no laboratório de Bromatologia do Centro Universitário Franciscano. A análise foi realizada pelo método do seqüestro do radical DPPH, de acordo com metodologia descrita por CHOI (2002). A atividade antioxidante foi expressa como percentual de inibição da oxidação e calculada usando a seguinte expressão:

$$\% \text{ de inibição} = 100 - (A - B / B) \times 100$$

Sendo, A = absorbância da amostra

B = absorbância branco sem o DPPH

O controle foi preparado sem adição de antioxidante. A ação antioxidante da amostra foi comparada a da quercetina.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a realização da análise centesimal do farelo de arroz, os valores encontrados para esse subproduto foram organizados, conforme a tabela 1.

Ao comparar os valores encontrados no estudo com os existentes na literatura (Tabela 2), houve uma variação desses valores. Pode-se verificar que a composição centesimal varia de acordo com vários fatores como: região em que o arroz é produzido, tipo de solo, clima entre outros.

Devido à alta variabilidade dos componentes do farelo de arroz, foram especificados limites de tolerância, máximos ou mínimos, para tais componentes. Os padrões recomendados pela indústria de transformação do arroz para o farelo estabilizado ou proveniente de arroz parbolizado, nos Estados Unidos são, gordura mínimo de 16%, proteína mínimo 13%, fibra bruta máximo 9%, cinzas máximo 10%, umidade máximo 12% entre

outros componentes (SAUNDERS, 1990). No Brasil, não existem limites de tolerância.

Tabela 1 . Composição centesimal do farelo de arroz (*Oryza sativa*).

Composição centesimal	Quantidade
Umidade	9,7 g%
Proteína	12,25 g%
Lipídeos	11,6 g%
Carboidratos	43,25 g%
Cinzas	10,2 g%
Fibra bruta	13 g%
Cálcio	104,69 mg%
Fósforo	14,71 mg %.

Para Murray (1990), o farelo de arroz pode abaixar o colesterol, sendo tão eficaz quanto outros farelos como o farelo de trigo e o farelo de aveia. Estudos com *hamster* mostram que os níveis de colesterol podem cair de 15 a 30% com o consumo de farelo de arroz, a mesma taxa de redução foi encontrada quando se utilizou farelo de aveia. Estão sendo realizados outros estudos para verificar qual o fator que auxilia na redução dos níveis de colesterol, já que o farelo de arroz possui baixa quantidade de fibra solúvel, principal fator que auxilia o farelo de aveia a reduzir taxas sanguíneas de colesterol. Investigadores do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (U.S.D.A) teorizam que o óleo é o componente benéfico, sendo que 20% do peso do farelo de arroz é óleo.

Pode-se observar nas tabelas que o farelo de arroz é fonte de fibra insolúvel que é importante para os intestinos. Experiência com ratos de laboratório demonstrou uma diferença significativa na redução da incidência de câncer de cólon em ratos que utilizaram como alimento o farelo de arroz (YOKOYAMA, 2000).

Na análise da ação antioxidante, a literatura cita o farelo de arroz como um potencial antioxidante. Na concentração de 50 mg, na qual o farelo de arroz foi analisado, o extrato apresentou atividade antioxidante de 81,4%, quando comparado ao padrão de quercetina. Por possuir alguns antioxidantes, o farelo de arroz pode agir, retirando impurezas do organismo, tais como os fitoquímicos que têm a capacidade de prevenir a oxidação e deterioração, podendo ser benéfico à prevenção de doenças

cardiovasculares e câncer. Além disso, por possuir a habilidade de limpar, o radical livre pode prevenir a deterioração de lipídeos, com isso, sendo benéfico seu uso pela indústria de alimentos, aumentando a vida de prateleira de, por exemplo, leite em pó e carne industrializada para lanchonetes.

Tabela 2. Composição centesimal do farelo de arroz (*Oryza sativa*) - USP.

Composição centesimal	Quantidade
Umidade	4,98%
Proteína	14,19%
Lipídeos	19,3%
Carboidratos	49,46%
Cinzas	12,07%
Fibra bruta	22,42%
Cálcio	-
Fósforo	-

DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS E NUTRIÇÃO EXPERIMENTAL, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, USP (2005).

CONCLUSÕES

A composição centesimal mostrou que o farelo é rico em fibras e minerais.

O estudo mostrou que o farelo de arroz pode abaixar o colesterol, sendo tão eficaz quanto outros farelos, como o farelo de trigo e o farelo de aveia.

O farelo de arroz pode ser benéfico para a nutrição humana, pois favorece a promoção da saúde e prevenção de doenças, quando adicionado a alimentos, pois os seus fitonutrientes contribuem com propriedades hipocolesterolêmicas .

Os farelos podem ser benéficos para a indústria de alimentos, porque aumentam a vida de prateleira de alguns produtos, área que merece um maior número de estudos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOISSA. **Arroz**: Farelo e óleo de arroz, São Paulo, 13 março. 2005. Disponível em : <<http://www.aboissa.com.br/arroz/index.htm>>. Acesso em 20 março 2005.

AMANTE, Edna Regina. Universidade transforma rejeitos agroindustriais em alimentos. **Radio Bras**, Florianópolis, 23 julho.1999. Disponível em: <www.radiobras.gov.br/ct/1999/materia_230799_7.htm > .Acesso em 23 março 2005.

ASSOCIATION OF OFFICIAL CHEMISTIS. **Official methods of analysis**. Washington: AOAC, 2v.1995.

BERGMAN, Christine. **Characterizing and enhancing rice bran fractions with potential health benefits and industrial uses**. U.S.A., 15 agosto.2002. Disponível em: < http://www.ars.usda.gov/research/publications/publications.htm?seq_no_115=143543 >. Acesso em 03 de julho 2005.

BRANDÃO, T.C. **Alternativas alimentares**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, Divisão Nacional de Educação para a Saúde. Pastoral da Criança, 1988.

CHEN, Ming Hsuan; BERGMAN, Christine. **Rice bran antioxidant content: effect of degree of milling, and kernel milling quality and maturation**. U.S.A., 01 junho. 2002 Disponível em: < http://www.ars.usda.gov/research/publications/publications.htm?seq_no_115=132953>. Acesso em 03 de julho 2005.

CHEN , Ming Hsuan; BERGMAN, Christine. **A rapid procedure for analyzing rice bran tocopherol, tocotrienol and g-oryzanol contents**. U. S. A. 01 abril.2005. Disponível em : < http://www.ars.usda.gov/research/publications/publications.htm?seq_no_115=141950 > . Acesso em 03 de julho 2005.

CHOI, C. W. et al. Antioxidant activity and free radical scavenging capacity between Korean medicinal plants and flavonoids by assay-guided comparison. **Plant Science**. v. 163, p. 1161-1168, 2002.

CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS -CFN. **CFN define posição sobre multimistura**, Brasília, DF, 5 de fevereiro 1996. Disponível em: <<http://www.cfn.org.br/variavel/ultimas/noticia22.htm>> . Acesso em 20 de março 2005.

CONTE, Ademir José et al. Efeito da fitase na biodisponibilidade do fósforo

no farelo de arroz em frangos de corte. **Revista Pesquisa Agropécua Brasileira**, Brasília, DF, v. 37, n. 4, p. 547-522, abr. 2002.

CÚNEO, Florência et al. Distribuição dos fitatos em farelo de arroz estabilizado e tratado com fitase exógena. **Revista Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, v. 20, n. 1, p. 94-98, abr.2000.

CUNHA, Mariem Rodrigues da et al. Implantação de metodologia analítica para determinação de alguns fatores antinutricionais em alimentos alternativos ou multimisturas. **Revista FAPEMIG**, Belo Horizonte, BH, 1996. Disponível em: <http://www.fapemig.br/files/_Toc56327578> . Acesso em 23 março 2005.

FURTUNATO, Dalva Maria da Nóbrega. **Multimistura**: sua relação químico – nutricional. 2003. 63f. Monografia para exame do curso de qualificação de doutorado – Curso de Pós- graduação em química, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2003.

GRAIN OF HOPE. **Discover de power of stabilized rice**. U.S.A, 20 abril. 2004. Disponível em: <<http://grainofhope.com/stabilized.php>>. Acesso em 25 de julho 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Ed. Instituto Adolfo Lutz, 3ª ed., São Paulo, 1985.

KAHLON, T.S., SMITH, G.E. Rice Bran: A Health-Promoting Ingredient. **Cereal Foods World Journal**. St. Paul.v. 49, n. 4, p. 188-194, julho 2004.

MASSARO, André F.; PINTO, Luiz Antonio de A. Enriquecimento protéico de farelo de arroz desengordurado, com sangue bovino, utilizando técnica de jorro. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, Rio Grande, v. 61, n. 2, p. 77-84, 2002.

MURRAY, Frank. **O farelo de arroz pode abaixar o colesterol**. U.S.A, 02 fevereiro. 1990. Disponível em: < http://www.findarticles.com/p/articles/mi_m0860/is_n2_v52/ai_8540073>. Acesso em 02 julho 2005.

SALINAS, Rolando D. **Alimentos e nutrição**: introdução à bromatologia. 3ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SANTOS, Hidelmar. O arroz nosso de cada dia. **Vida Integral**, São Paulo, 16 março. 2005. Disponível em: < <http://www.vidaintegral.com.br/nutricao/arroz.php>>. Acesso em 20 março 2005.

SAUNDERS, R.M. The properties of rice bran as a foodstuff. **Cereal**

Foods World, St. Paul, v. 35, n. 7, p. 632-636, jul. 1990.

SUZUKI, Ricardo. Descrição individual de ingredientes: Subprodutos do arroz., **Socil**, São Paulo. 20 fevereiro. 2000. Disponível em: < <http://www.socil.com.br/Descricaoindividualdosingredientes.pdf>>. Acesso em 22 de julho 2005.

VIEIRA, N. de A.; CARVALHO, J.V. de. **A cultura do arroz no Brasil**. Sant Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 1999.

WERBACH, Melvyn. **A cura através da nutrição**: uma abordagem natural do tratamento de 50 doenças comuns com dietas e nutrientes. Tradução de Vilma Ribeiro de Souza. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

YOKOYAMA, Wallace H. **Probing rice bran's cancer-fighting potential**. United States Department Agricultural, Albany, 8 setembro, 2000. Disponível em: < <http://www.ars.usda.gov/is/pr/2000/000908.htm>>. Acesso em 02 de julho 2005.