

ORGANIZADORES

MAURÍCIO DE OLIVEIRA

GILBERTO WAGECK AMATO

ARROZ

Tecnologia, processos e usos



Blucher

Maurício de Oliveira
Gilberto Wageck Amato
organizadores

ARROZ

Tecnologia, processos e usos

Arroz: tecnologia, processos e usos

© 2021 Maurício de Oliveira e Gilberto Wageck Amato (organizadores)

Editora Edgard Blücher Ltda.

Publisher Edgard Blücher

Editor Eduardo Blücher

Coordenação editorial Jonatas Eliakim

Produção editorial Isabel Silva

Preparação de texto Cátia de Almeida

Diagramação Taís do Lago

Revisão de texto Gabriela Castro

Capa Leandro Cunha

Imagem da capa iStockphoto

Blucher

Rua Pedroso Alvarenga, 1245, 4º andar

04531-934 – São Paulo – SP – Brasil

Tel.: 55 11 3078-5366

contato@blucher.com.br

www.blucher.com.br

Segundo Novo Acordo Ortográfico, conforme 5. ed. do *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, Academia Brasileira de Letras, março de 2009.

É proibida a reprodução total ou parcial por quaisquer meios sem autorização escrita da editora.

Todos os direitos reservados pela Editora
Edgard Blücher Ltda.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Angélica Ilacqua CRB-8/7057

Arroz : tecnologia, processos e usos / organizado por Maurício de Oliveira , Gilberto Wageck Amato. -- 1. ed. -- São Paulo : Blucher, 2021.
218 p.

Bibliografia

ISBN 978-65-5506-260-1 (impresso)

ISBN 978-65-5506-261-8 (eletrônico)

1. Arroz - Cultivo - Brasil 2. Arroz - Processamento 3. Arroz - Consumo 4. Arroz parboilizado 5. Arroz - Subprodutos I. Oliveira, Maurício de. II. Amato, Gilberto Wageck.

21-0955

CDD 664.725

Índices para catálogo sistemático:

1. Arroz

CONTEÚDO

1. QUALIDADE PAUTADA PELA DEMANDA	11
1.1 Conceitos básicos frente à prática	11
1.2 Caracterizando a demanda no parboilizado	14
1.3 Pesquisando atributos no parboilizado	16
1.4 Induzindo a demanda	18
1.5 Parboilizado em destaque	20
1.6 Qualidade: ganhos tangíveis e intangíveis	21
1.7 Requerimentos de qualidade para exportar arroz para a União Europeia	25
1.8 A utopia! Qual é o arroz ideal?	30
Referências	30
2. BENEFICIAMENTO DE ARROZ NATURAL BRANCO (POLIDO) E INTEGRAL	33
2.1 Estrutura e composição dos grãos de arroz	34
2.2 Beneficiamento	41
Referências	47

3. BENEFICIAMENTO DE ARROZ POR PARBOILIZAÇÃO: ARROZ POLIDO E INTEGRAL	53
3.1 Processo de parboilização	55
Referências	65
4. CASCA DE ARROZ	71
4.1 Descascamento dos grãos de arroz	74
4.2 Alternativas para casca e cinza da casca de arroz	75
4.3 Considerações finais	81
Referências	81
5. FARELO DE ARROZ	83
5.1 Obtenção do farelo	83
5.2 Composição química	86
5.3 Estabilização do farelo	90
5.4 Utilização do farelo de arroz	92
5.5 Considerações finais	95
Referências	95
6. ÓLEO DE ARROZ	99
6.1 Composição dos lipídios de arroz	100
6.2 Extração do óleo de arroz	104
6.3 Refino do óleo bruto de arroz	105
6.4 Biodiesel	109
6.5 Aspectos nutritivos, sensoriais e funcionais de óleo de arroz	109
6.6 Considerações finais	110
Referências	111

7. PROTEÍNAS DO ARROZ: OBTENÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO	113
7.1 Proteínas do arroz	113
7.2 Técnicas de extração das proteínas do arroz	115
7.3 Técnicas de secagem da proteína do arroz	119
7.4 Caracterização das proteínas	120
7.5 Aplicações das proteínas do arroz em alimentos	127
Referências	129
8. AMIDO DE ARROZ E SUAS APLICAÇÕES	133
8.1 Extração de amido de arroz	134
8.2 Composição e estrutura dos grânulos de amido de arroz	136
8.3 Propriedades funcionais do amido de arroz	137
8.4 Aplicações do amido de arroz	138
8.5 Considerações finais	141
Referências	141
9. FARINHA DE ARROZ E SUAS APLICAÇÕES	145
9.1 Produção da farinha de arroz	146
9.2 Composição química da farinha de arroz	147
9.3 Propriedades tecnológicas e nutricionais da farinha de arroz	148
9.4 Utilização da farinha de arroz	149
9.5 Considerações finais	153
Referências	154
10. FORTIFICAÇÃO, BIOFORTIFICAÇÃO E ADITIVOS	159
10.1 Fortificação	159
10.2 Biofortificação	164
10.3 Aditivos	168

10.4	Considerações finais	169
	Referências	169
11.	CONSUMO DE ARROZ: FORMAS E HÁBITOS	173
11.1	Formas de consumo	174
11.2	Métodos de preparo de arroz	176
11.3	Considerações finais	180
	Referências	181
12.	ASPECTOS NUTRICIONAIS DO ARROZ E SEUS EFEITOS BENÉFICOS PARA A SAÚDE	185
12.1	Os benefícios do consumo de arroz para a saúde	186
12.2	Composição química de interesse para a saúde	189
12.3	Atividades biológicas	191
12.4	Considerações finais	195
	Referências	195
13.	USO DE ARROZ NA FABRICAÇÃO DE CERVEJAS	203
13.1	Introdução	203
13.2	Variedades de arroz para fabricação de cerveja	204
13.3	Propriedades dos grãos de arroz para a fabricação de cerveja	205
13.4	Elaboração do malte	206
13.5	Produção de cerveja e uso de arroz	209
13.6	Algumas características da cerveja de arroz	211
13.7	Arroz como adjunto	211
	Referências	212
14.	SOBRE OS AUTORES	215

CAPÍTULO 1

QUALIDADE PAUTADA PELA DEMANDA

Gilberto Wageck Amato
Maurício de Oliveira

1.1 CONCEITOS BÁSICOS FRENTE À PRÁTICA¹

Historicamente, a busca pela qualidade por parte do setor agroindustrial é vista como uma alternativa para a otimização do negócio, objetivando a competitividade e a otimização do capital aplicado. Em se tratando do arroz, a observação do comportamento cíclico dos preços tem mostrado outra face a ser levada em consideração: a qualidade para sobreviver nas situações de baixa demanda. Assim, quem tem produto de qualidade ganha; quem não tem, perde.

1.1.1 DEFININDO

Entende-se qualidade como o conjunto de características de um produto que serve para diferenciar uma unidade de outras e que tem um significado na aceitação do mesmo pelo consumidor. Uma vez caracterizada a qualidade de um produto, desenvolve-se um esforço para aprimorá-la ou mantê-la e lança-se mão de dois conceitos clássicos: um tradicional, o controle de qualidade, e outro mais recente, a qualidade total.

¹ O processamento do subgrupo parboilizado, mais atrelado ao conceito de indústria de alimentos, é mais complexo que o do subgrupo do arroz natural. Assim, o parboilizado ocupa importante espaço neste capítulo por se prestar didaticamente a comparações.

1.1.2 ABORDANDO A QUALIDADE PERCEBIDA PELO CONSUMIDOR

Ao abordar a aceitação pelo consumidor, pode-se dizer que uma combinação de atributos comanda o grau dessa aceitação, sendo o resultado final traduzido no condicionamento do valor comercial. Há fatores percebidos prontamente pelo consumidor no momento da aquisição, como grão manchado ou fator sensorial negativo percebido na gôndola do supermercado. Exemplificando por meio da percepção visual positiva, está a homogeneidade de tamanho e de coloração.

Didaticamente, pode-se dividir os fatores de qualidade, com relação à percepção pelo consumidor, em dois grupamentos de fatores, descritos nos tópicos a seguir.

1.1.2.1 Qualidade embutida em fatores internos

Neste grupo, encontram-se os fatores não percebidos pelo consumidor.

O valor nutritivo é um caso clássico, podendo ser representado pela capacidade em aportar calorias. E não apenas pela concentração de carboidratos e gorduras, além das proteínas (mas não como tendo a função precípua de aportar calorias), como também componentes corresponsáveis pelo efetivo aporte energético, como fibras e vitaminas.

A pureza também se enquadra no grupo. O consumidor, só muito remotamente, pode ter sensibilidade para detectar presença de contaminantes ou de aditivos inadequados, como pesticidas e metais pesados. Igualmente ocorre em relação à sanidade, pois o consumidor é capaz de deixar de perceber a presença de fragmentos de insetos e roedores e até de grãos mofados.

Nesses aspectos intangíveis à percepção humana, é fundamental e insubstituível a presença fiscalizadora governamental.

1.1.2.2 Tratando dos fatores externos

Os fatores externos aos alimentos, de percepção mais clara por parte dos consumidores, são representados, basicamente, pelas características sensoriais captadas pelos sentidos humanos.

Destaca-se o aspecto, por meio do sentido da visão, pela percepção de atributos como cor, forma e dimensões. O aspecto é o fator que mais atemoriza os comerciantes de arroz parboilizado, principalmente nos locais onde o referencial é o arroz branco polido convencional, como no comércio da cidade de São Paulo (SP). Os fornecedores têm despendido grandes esforços para a alteração desse paradigma.

Por ocasião do preparo em casa, o *flavor*, englobando sabor e aroma, constitui-se no fator sensorial percebido logo após o aspecto. No parboilizado, tem seu ponto negativo dado pelos processos que promovem a secagem com combustão direta da casca de arroz ou mesmo de lenha, o que agrega cheiro de fumaça, comprometendo a qualidade e o nome de um produto tão nobre. Essa percepção negativa, hoje, está praticamente

restrita às pessoas mais velhas. Quanto ao aroma, é importante relatar experiências frustradas com parboilização de arroz aromático, em que essa propriedade resulta descharacterização ao final do processo, devido ao tratamento hidrotérmico.

A textura é caracterizada no parboilizado, após seu preparo, como tipicamente mais elástica que a do arroz branco polido. O termo internacional *al dente*, herdado das pastas italianas, consta em muitos rótulos de arroz parboilizado nos Estados Unidos.

1.1.3 TRATANDO DO CONTROLE DE QUALIDADE

O controle de qualidade (CQ) é uma atividade de avaliação de produto que compara o produto a algum parâmetro de referência. Seus objetivos são a manutenção da qualidade, de acordo com as exigências do consumidor ou dos parâmetros internos citados anteriormente, e a melhoria da rentabilidade de fabricação.

No arroz parboilizado, existe uma correlação entre o grau de gelatinização – pelo poder de “solda” – e o percentual de grãos inteiros, representado pelo conceito de rendimento (*stricto sensu*, definido em regulamentação técnica oficial). Além disso, por efeito do processo, é verificado um ganho significativo do rendimento de panela, que pode ser representado pela expressão do consumidor “de encher os olhos!” (e a panela!). No parboilizado, o CQ deve buscar o ponto de equilíbrio entre o aprofundamento da gelatinização e a intensidade da cor.

É oportuno citar a correlação direta entre o grau de gelatinização e a vida de prateleira do produto, bem com a efetividade na fixação dos componentes hidrossolúveis.

Com relação à cor, é sabido que a maioria dos consumidores nacionais prefere cores mais claras, por ter o arroz branco convencional como referencial.

1.1.4 INOVANDO COM O GERENCIAMENTO

O controle de qualidade total, ou *total quality control* (TQC), pode ser resumido como o gerenciamento da qualidade. Tal como o *jeans*, surgiu como moda, mas veio para ficar agregado à cultura.

A qualidade tem sido associada ao produto final; no arroz parboilizado, não foge à regra. Todavia, um produto só pode ser obtido com qualidade se há um bom gerenciamento desse fator, por meio do controle de processo.

O atrelamento à cultura do CQ, trabalhando a jusante do processamento, é um empecilho à verticalização. Diferentemente do CQ, no TQC o controle migra para montante: é a cultura oriental ensinando que o planejamento sistematizado resulta mais barato que o não planejamento seguido de “retrabalho”. Só o gerenciamento em todas e cada uma das etapas do processo produtivo pode assegurar a qualidade desejada.

Na indústria do arroz parboilizado do Brasil, aparecem duas contribuições importantes do TQC, chanceladas pelos dois principais grupamentos atuantes na área: a

Associação Brasileira das Indústrias de Arroz Parboilizado (Abiarroz) e o Sindicato da Indústria do Arroz no Estado de Santa Catarina (Sindarroz-SC).

1.2 CARACTERIZANDO A DEMANDA NO PARBOILIZADO

1.2.1 CONTANDO UM POUCO DA HISTÓRIA

Em 1952, instalou-se em área do município de Eldorado do Sul (RS), então pertencente a Guaíba, a empresa Integral Arroz. Foi inaugurado o ciclo de um importante salto tecnológico na história da parboilização do arroz: a gelatinização por autoclave. Junto vieram inovações nas operações unitárias de encharcamento e secagem, que as distinguiam das demais.

Ali nascia a marca Malekizado, que marcou época, destacada até em verbete de enciclopédia. Parece que o local estava revestido do aspecto de “cave tecnológica”, ou um ambiente propício ao desenvolvimento e ao conhecimento da técnica de parboilização. Seus produtos foram marcantes paradigmas de qualidade.

Mais tarde, a planta foi adquirida pelo grupo Éffem (Mars & Mars).² As inovações na Éffem sempre chamavam a atenção e orientavam os demais parboilizadores do país. Já na década de 1980, entrava, de maneira pioneira, com os conceitos de qualidade total. Era aparente em todos os aspectos, com seus ambientes amplos da área administrativa, sem divisórias, que impressionavam fornecedores, compradores e visitantes. Porém, um fato passava despercebido.

No cartão de visitas do tecnologista Juan Domec, constava o cargo responsável por boa parte do segredo do sucesso da empresa: “Diretor de *marketing* e desenvolvimento”. Era o desenvolvimento de produtos baseado na qualidade captada pela área de *marketing*: “O consumidor é o rei!”. O detalhe “dois em um” foi como um salto de *spin* no átomo: alterou o patamar de percepção do caminho do sucesso.

O engenho percebeu, progrediu no mercado, e quem não viu sucumbiu!

Em resumo, o objetivo era produzir o que o consumidor já deseja e/ou motivá-lo a desejar algum outro produto. Era o paradigma da demanda.

1.2.2 PARTINDO DA DEMANDA

No Brasil, especialmente nas duas últimas décadas, houve um aprimoramento de todos os atores da cadeia produtiva do arroz. Um bom exemplo é o que acontece com a indústria do arroz parboilizado, diretamente ou por meio de entidades como associações e sindicatos. Os engenhos vinculados a essas entidades fazem experimentos

² Empresa de renome internacional, que passou a dar o ritmo na parboilização no Brasil, como *benchmark*, sendo também a grande divulgadora do parboilizado.

industriais práticos e, assim, ajudam as entidades de pesquisa na definição das variedades de arroz mais adequadas ao processamento.

A demanda vai diretamente para os responsáveis pelo desenvolvimento das variedades, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) e o Instituto Rio Grandense do Arroz (Irga). Avaliações são feitas por centros de pesquisas, como o Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (Labgrãos), da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), no Rio Grande do Sul. Assim, diminui-se o hiato existente entre a pesquisa no campo e a exigência dinâmica do consumidor.

Na disputa natural existente na cadeia produtiva do arroz, ainda restam alguns litígios passíveis de serem equacionados. Em determinada geografia localizada, os produtores reclamam das indústrias por rechaçarem variedade que tem excelente desempenho na lavoura. Por seu lado, a indústria alega que a qualidade é definida pelo consumidor, não por ela.

O conflito entre os dois segmentos faz parte das regras do mercado, mas sentar-se à mesa, dentro do conceito de cadeia produtiva, é uma alternativa para evitar a “guerra de bugios”, em que todos têm perdido. Avanços importantes, recentes, têm ocorrido na interlocução dos dois segmentos (produtores e indústria) com os atores posicionados a montante do processo: as empresas públicas e privadas que desenvolvem sementes (*hardware*) estão atreladas a condições de manejo (*software*). Muitas vezes, tem sido verificado que a culpa atribuída à pesquisa é infundada, pois variedades “piratas”, misturadas e descaracterizadas, têm depositado culpa em quem não deve.

Inclusive, é oportuno colocar que o processo de parboilização, exceto quando conduzida a gelatinização por micro-ondas, faz o grão encurtar longitudinalmente e aumentar diametralmente. O resultado pode ser a troca de classe, ou seja, uma matéria-prima do longo fino³ pode, após ser parboilizada, tornar-se longo. Para isso, basta que as dimensões da matéria-prima estejam próximas ao limite inferior do longo fino.

Esse fato é importante em razão do tema abordado, a qualidade, ter como referência a disposição do consumidor das Américas a pagar mais pelo arroz agulhinha.

³ Grão maior ou igual a 6 mm de comprimento, menor que 1,9 mm de espessura; com relação comprimento/espessura, é maior que 2,75 mm. Essa medição é feita após o polimento. A amostra analisada deve conter, no mínimo, 80% de seus grãos inteiros, em peso, com essas características (BRASIL, 2019).

1.3 PESQUISANDO ATRIBUTOS NO PARBOILIZADO

1.3.1 BUSCANDO QUALIDADE COM A ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ARROZ PARBOILIZADO (ABIAP)

A definição dos atributos a serem avaliados para estabelecer critérios de qualidade para o arroz parboilizado é ampla e subjetiva.

Além dos critérios da Associação Brasileira das Indústrias de Arroz Parboilizado (Abiap), auditada pelo Labgrãos, pouco se conhece dos critérios de qualidade, pelo mundo afora, exceto em sucintos regulamentos e normas de classificação oficiais. Um dos trabalhos conhecidos de mais densidade é o da auditoria do Selo de Qualidade Abiap, em que o documento final é o laudo técnico avaliando se a empresa está habilitada ao recebimento do selo.

Desde 1989, são aprimorados os critérios e ritos agrupados nos quatro itens de auditoria a seguir descritos:

- Boas práticas de fabricação: vistoria *in loco* que analisa projeto e instalações, equipamentos e utensílios, habilitação do pessoal técnico, matérias-primas, embalagens, produção, controle de qualidade, identificação e rastreabilidade do produto e controle de pragas. Apreciações gerais sobre a empresa e o processo produtivo, com destaque às operações unitárias de encharcamento, gelatinização e secagem.
- Análises da água de encharcamento, por meio de seus parâmetros químicos, físico-químicos e microbiológicos.
- Avaliação do grão envolvendo análises microbiológicas e de micotoxinas, tanto no primeiro mês após o empacotamento quanto após 150 dias.
- Avaliação das propriedades sensoriais e relativas ao consumo, envolvendo coloração, brilho, aparência, maciez, sabor, odor, consumo de água na cocção, tempo de cocção, rendimento gravimétrico de cocção, volume e painel sensorial de aceitação. Avaliação de parâmetros como umidade, peso volumétrico e gelatinização.
- Emissão, por fim, de um parecer conclusivo. Com base na avaliação do processo e nas análises do produto final e da água do processo. É dado um parecer indicando se a empresa atende aos requisitos estabelecidos para a utilização do selo.

1.3.2 TRILHANDO OS CAMINHOS DO SINDICATO DA INDÚSTRIA DO ARROZ NO ESTADO DE SANTA CATARINA

O Sindarroz-SC, dentro do Programa de Qualidade Total do Estado de Santa Catarina, desenvolve na variável “arroz” atividades que têm como mérito principal o enfoque sistêmico, bem caracterizado por seu *slogan*, “da semente ao prato do consumidor”.

Dentro dos parâmetros clássicos do TQC, busca a “satisfação das necessidades dos clientes”, utilizando o critério bem amplo de atendimento à demanda, enfocando o consumidor final, o empregado e o associado. Usa o *marketing* como meio de atingir os objetivos básicos.

Com um bom sistema de motivação dos associados, o sindicato busca objetivamente a identificação dos pontos críticos da cadeia produtiva – envolvendo todo o processo produtivo e de distribuição –, procurando, em conjunto com todos os atores do processo, por soluções pontuais. Exemplos disso são ações diretas sobre variáveis como água da operação unitária de encharcamento, sementes adequadas à parboilização ou tratamento do efluente líquido.

Entre as parcerias principais, a Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (Fiesc) desempenha as funções de avaliadora e de avalizadora. Um avanço importante seria esse aval ser atribuído a diferentes instituições, independentes entre si, e internacionalmente reconhecidas, como Epagri, Irga ou Labgrãos.

Por meio de estreito relacionamento com o setor público e privado local, em Santa Catarina, o segundo produtor de arroz do Brasil, destacam-se entre as linhas de ação:

- Busca constante do aprimoramento da qualidade da matéria-prima.
- Atuação sobre pontos vulneráveis do processo industrial, relacionados à engenharia de processos (*software*), infraestrutura de instalações, máquinas e equipamentos (*hardware*), sem descuidar os recursos humanos (“*humanware*”).
- Boa inserção de seus produtos no mercado do arroz, atuando desde a busca e a difusão de informações estatísticas básicas até o *marketing* coletivo, posicionando o produto de acordo com a demanda do consumidor.
- Identificação de financiamento para melhoria da infraestrutura produtiva, com linhas de crédito específicas.
- Busca de um sistema de certificação de qualidade, por meio da emissão de um selo.

1.4 INDUZINDO A DEMANDA

1.4.1 ABRINDO ESPAÇOS PARA A QUALIDADE

A demanda do consumidor, afora o meio clássico, como o obtido nas simples mas eficientes enquetes junto a consumidores nos supermercados, pode ser induzida por algum valor ou “desejo” geralmente não explicitado pelas pessoas. Exemplificando, pode-se pensar em lançar uma *chimia da colônia* ancorada no apelo hedonístico do charme que turistas têm identificado quando em visita às cidades de Gramado e Canela (RS) ou Pomerode e Blumenau (SC). O consumidor, no seu dia a dia, pode alimentar a fantasia de reviver aprazíveis momentos de passeio pela região colonial alemã.

Com relação ao arroz, exemplos potenciais não faltam. O objetivo do item a seguir é instigar os empreendedores com uma antiga-nova possibilidade.

1.4.2 BUSCANDO A DENOMINAÇÃO DE ORIGEM

Quando o assunto é denominação de origem (DO), o primeiro produto que surge em mente é o vinho, com suas expressões locais das regiões demarcadas, como Champagne (França), Cognac (França), Rioja (Espanha), Jerez (Espanha), Chianti (Itália), Dão (Portugal), Rhein (Alemanha), entre tantas outras. Em comum, esses produtos europeus têm dois aspectos de destaque sob a óptica do consumidor: a identificação de uma qualidade que os distingue e a disposição de melhor remuneração ao vendê-los.

A construção de uma DO é um mecanismo interessante para apresentar ao consumidor a ideia de um arroz com qualidade diferenciada. A premissa para destacar uma região centra-se na palavra “diferença”. É importante entender que constatação do tipo “muita gente tem destacado a qualidade do arroz da minha região” pode ser condição necessária, mas insuficiente.

A construção de uma região demarcada para o arroz envolve passos como a definição – clara e “imexível” – de uma área física de produção e suas características de solo e clima: a variedade da matéria-prima, suas dimensões, suas condições de manejo; os procedimentos de secagem, transporte, armazenamento, descasque, brunimento, polimento, embalagem; estratégia de *marketing* e outras tantas. Além disso, o histórico do vínculo produto-região é fundamental para a sustentação de mídia.

Como todos os produtores parceiros têm de comungar com premissas comuns, o começo do longo caminho passa para uma *concertación* local. O primeiro passo pode ter início em um pequeno grupo que tenha como mínimo múltiplo comum a convicção da maior efetividade (sinergismo) da ação em conjunto. Depois de definidos os contornos básicos, o próximo passo é a busca seletiva de adesões.

Assim, no arroz, tiveram sucesso na região de Valência (Espanha), a terra da *paella*, as variedades Senia, Bahia e Bomba, tendo como base a *denominación de origen*

protegida de La Albufera, com garantia oficial do Ministério de Agricultura, Pesca e Alimentação espanhol (Figura 1.1).



Figura 1.1 – Selo de *denominació d'origen del arrós Valencià*.

Fonte: <https://www.arrozdevalencia.org/>.

Do mesmo modo, assim consta, ocorreu na província de Manitoba (Canadá) com o arroz selvagem (gênero *Zizania*, não *Oryza*). Lá, uma reserva de mercado para os aborígenes produzirem equacionou um problema socioeconômico e sociocultural.

Outro fato merecedor de citação é do arroz Basmati, produto que conseguiu um espaço no mercado internacional, mas que agora dá dor de cabeça aos engenhos em razão de falsificações, que podem ocasionar perda de mercado, descrédito e até gastos com *recalls* e indenizações. A autenticação do arroz Basmati tem sido um trabalho do laboratório governamental inglês Central Science Laboratory (CSL), que desenvolve testes genéticos, químicos e biológicos para determinar a autenticidade.

No Brasil, muitas universidades estão capacitadas para desenvolver esse procedimento, a exemplo da UFPel, que desenvolve importante trabalho de auditoria para o selo de qualidade da Abiap, trabalho iniciado pelo Fundação de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul (CienTec) em 1989. Nesse caso, são utilizadas premissas capazes de contribuir para uma qualidade diferenciada para os detentores do selo.

Os critérios do selo de qualidade da Abiap são estes:

- Uso de intercambiadores de calor, para evitar contato de gases de combustão com o arroz em processamento.
- Utilização de vapor na operação de gelatinização, para garantir homogeneidade e boa gelatinização.
- Utilização de parâmetros inerentes à indústria de alimentos, como equipamentos de aço inoxidável em pontos críticos do processo.
- Plena regularização legal e eficiência técnica com o tratamento de efluentes.
- Compromisso informal de constante aperfeiçoamento, pactuado formal e tacitamente por cada associado.
- Alguns critérios empresariais, como idoneidade.

Exemplos potenciais para denominação de origem não faltam no Brasil, como o município de Agronômica (SC), com apelo de altíssima produtividade, apregoada como a maior do mundo.⁴ Igualmente têm sido qualificadas outras localidades, como a região do litoral norte do Rio Grande do Sul, com alto rendimento de grãos inteiros (com cor vítrea e ótimo rendimento de panela).

Também merece ser avaliada a parboilização de arroz orgânico ou de um arroz do subgrupo parboilizado integral a partir do arroz orgânico, produzido em áreas e condições permitidas na Reserva Ecológica do Taim (RS) ou no pantanal mato-grossense.

Como se vê, os limites restringem-se à ousadia e à capacidade imaginativa. Cabe colocar que a denominação de origem pode constituir-se em um arranjo importante para uma economia local e, ao mesmo tempo, em uma forma de alavancar o consumo do arroz e de seus coprodutos obtidos no beneficiamento, indicando alta nobreza sob os aspectos nutricional e socioeconômico.

O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) do Rio Grande do Sul possui um roteiro capaz de permitir a análise dos caminhos a partir de experiência com outros alimentos. E instituições com fé pública, como Irga, UFPel, Epagri e Sindicato Intermunicipal da Indústria da Alimentação do Estado de Mato Grosso (SIAMT) podem colaborar na caracterização específica do produto.

1.5 PARBOILIZADO EM DESTAQUE

No mundo globalizado das primeiras décadas do século XXI, a qualidade deve ser identificada, aprimorada e divulgada constantemente. É o modo de garantir a sobrevivência em um mercado cada vez mais exigente e competitivo. Essa preocupação deve ser o foco de cada país, de cada estado, de cada empresa, de cada negócio dentro da empresa, de cada produto e até (por que não?) de cada indivíduo. Atores como o profissional e o estudante precisam estar qualificados.

Os produtos devem ser conduzidos no mercado tendo atenção à dinâmica da concorrência, e o arroz parboilizado não foge a essa regra. Já há apelos intrínsecos capazes de diferenciá-lo dos demais. Dessa forma, o arroz se destaca:

- pelo equilíbrio de seus aminoácidos: a proteína do arroz é a mais nobre entre os cereais;
- pela complexidade de seus carboidratos: a liberação de glicose no organismo é a mais equilibrada;
- por constituir-se na fonte de carboidratos a ser indicada nas dietas de emagrecimento;

⁴ Essa comparação, embora importante e digna de nota, pode ser questionada pelo critério da teoria de conjuntos, pois a comparação da produtividade é feita entre a lavoura de um município e a de um país. No Egito, país com maior produtividade do mundo, em muitas colheitas, há regiões de maior rendimento por unidade de área.

- por sua operação unitária de gelatinização, potencializadora do equilíbrio glicêmico;
- pela concentração extra de antioxidantes, com a presença ímpar do gama-orizanol;
- por reunir propriedades funcionais que o apontam como alimento nutracêutico.

Enfim, o arroz, os coprodutos derivados do beneficiamento e o parboilizado, em particular, necessitam apenas da oportunidade de serem mostrados ao consumidor. Sua qualidade já o diferencia!

1.6 QUALIDADE: GANHOS TANGÍVEIS E INTANGÍVEIS

1.6.1 ESFORÇOS PARA DIVERSIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DO ARROZ NO BRASIL

Há duas abalizadas visões internacionais do arroz. A primeira se dá sob a óptica de um sino-americano; a segunda, é europeia, da Espanha, o segundo país produtor e consumidor de arroz da Europa.

Ocorreu em evento de 1986, no Rio Grande do Sul, o marcante I Encontro do Arroz, desenvolvido simultaneamente com o III Encontro da Indústria do Arroz Parboilizado. Os organizadores, da UFPel e do CienTec, com o objetivo de vislumbrar novos caminhos para a pós-colheita do arroz, trouxeram dois experts no assunto: Bohr S. Luh, “*The QCR Man*”, da Universidade da Califórnia, e Carmen Benedito de Barber, “*La Bioquímica del Arroz*”, do Instituto de Agroquímica e Tecnologia de Alimentos, de Valência.

Em sua conferência, o professor Luh abordou o arroz de cozimento rápido como uma alavanca para o aumento do consumo do cereal. Passadas mais de três décadas, o arroz de cozimento rápido e o instantâneo ainda são promessas de participação efetiva no mercado. Nesse ínterim, o consumo *per capita* nacional primeiramente cresceu, estabilizando-se em um patamar de 40 quilos ao ano. Um dos componentes importantes foi o crescimento do parboilizado, migrando de 4% para 25% em uma geração. Hoje, o consumo geral de arroz tende ao decréscimo, com a migração natural de carboidratos para proteínas, pautada por motivos como o acesso da população às carnes.

A professora Barber, abordando o tema da atualidade da tecnologia do arroz, tratou da avaliação da produção científica dos últimos anos sobre tecnologia arrozeira pós-colheita, analisando-a por países, instituições e temas. Concluiu que naquele momento a produção científica era insuficiente sobre um alimento tão básico como o arroz, embora seja o grande caminho para a propulsão do setor arrozeiro. Na sequência, discorreu sobre as principais tendências da pesquisa em matéria de processos e produtos, dedicando especial atenção para parboilizado, enlatado, cereais para desjejum e aproveitamento do farelo.

O tema do farelo foi enfocado, alguns anos depois do encontro, pelo professor Salvador Barber (marido da professora) no IV Encontro da Indústria do Arroz Parboilizado, quando cunhou a expressão “o problema do farelo é ser tratado como rejeito”, fugindo dos critérios aplicados aos alimentos. O professor Barber registrou esse tema em boletim da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), que lhe rendeu, na FAO e na comunidade científica, o apelido de Salvado (“farelo de arroz”, em espanhol).

Resumindo, a evolução tecnológica tem sido lenta, estando no mesmo patamar de décadas atrás.

1.6.2 VISÃO DO MAIOR PRODUTOR DE PARBOILIZADO DO MUNDO

O Grupo Riso Viazzo, empresa localizada na província Padana, na Itália, conhecida como terra do risoto, há uma década era tida como a maior produtora de arroz parboilizado. A empresa tem como foco o fornecimento de produtos de ponta a terceiros de muitos países, como segue:

- Arroz parboilizado polido de cozimento *standard*, destinado a saladas, sopas, doces e risotos.
- Arroz parboilizado polido de cozimento em 10 minutos, mantendo as mesmas características nutricionais do parboilizado.
- Arroz parboilizado polido de cozimento de rápido, com tempo de preparo entre 6 e 7 minutos.
- Arroz de baixo teor de umidade: destinado à indústria de pratos prontos.

1.6.3 QUALIDADE PAUTADA PELA DEMANDA

A evolução de hábitos no curso do tempo tem exigido novos desafios para o segmento da pós-colheita do arroz. Uma das dificuldades é a identificação e o direcionamento ao atendimento da demanda por qualidade, em razão da diversidade variada de regiões e cultura.

Um fato que merece ser citado ocorreu em uma partida de arroz para atendimento de ajuda humanitária internacional a um país africano. Consta que o Brasil enviou importante contribuição de arroz branco polido, com alta quantidade de grãos inteiros, de lavouras irrigadas da região Sul. No entanto, como o hábito alimentar do local tinha como base o arroz de sequeiro, conhecido como *marcha à ré*, os consumidores tiveram de partir o grão em quireira para atender o hábito alimentar.

A qualidade do arroz é multidimensional, envolvendo características físicas, químicas e sensoriais. São fatores determinantes no aceite pelo consumidor do produto aqueles pautados pela produção, por aspectos ambientais, pela pós-colheita, pelo

processamento no engenho e pelas suas interações entre os citados. Isso sem esquecer o genótipo.

1.6.3.1 Demanda dos consumidores

Os consumidores brasileiros expressam sua preferência pagando um diferencial pela alta qualidade. Com o crescimento da renda, tendem a substituir quantidade por qualidade. Os consumidores desejam: aparência vítrea; sabor, odor e coesão; alto conteúdo em grãos inteiros; tamanho e forma homogêneos; classificado como longo fino; alto rendimento de panela (rendimento volumétrico); isenção de contaminantes; segurança alimentar.

Há mais de uma década, o professor Moacir Elias tem buscado inserir na legislação brasileira (e do Mercosul) um conceito que divide a classificação de defeitos segundo seu impacto sobre a saúde do consumidor. Trata-se da divisão entre metabólicos e não metabólicos. Preconiza-se que o estabelecimento de regras de classificação de alimentos deve, além de atender a demanda praticada no mercado, zelar por aspectos não tangíveis capazes de impactar sobre a saúde humana.

Segundo estudos realizados pela UFPel, encontram-se entre os não metabólicos, de menor injúria à saúde humana, os danificados, gessados e rajados. Os defeitos metabólicos do arroz, na prática, são aqueles passíveis de alteração durante o período de armazenagem, com destaque para grãos manchados, picados, amarelos, enegrecidos e ardidados, cujo risco é o desenvolvimento de substâncias nocivas, como toxinas produzidas por fungos (as micotoxinas) algumas cancerígenas e/ou produtoras de outros males importantes. Essa proposição encontra guarida na comunidade científica, com apoio de parte importante da cadeia produtiva do arroz.

Assim, a demanda dos consumidores segue ressoando, podendo ser “muda”, mas não surda!

1.6.3.2 Demanda dos produtores

Por parte dos produtores, deseja-se que as sementes tenham muitas características. A saber: boa germinação, tolerância ao frio, rápido estabelecimento, alta capacidade de perfilhamento, colmos grossos e fortes, ciclo médio, folhas eretas, plantas compactas e viçosas, folha bandeira longa e ereta acima da panícula, atraso na colheita após o ponto ou época ideal tecnicamente recomendado, resistência ao acamamento, a doenças e a herbicidas, peso de mil grãos entre 25 gramas e 28 gramas, tamanho de grão uniforme, baixa pilosidade e abrasão, fácil debulha, alta produtividade e resistência ao atraso de colheita.

1.6.3.3 Demanda da indústria

Os engenhos necessitam de características de homogeneidade de grãos com relação a aspectos dimensionais, variedades e estabilizados em seu processo anabólico.

Assim, pode-se obter produtos com qualidade constante, visando suprir o consumidor, cativo ou novo, com a aparência que leva a escolha na prateleira. Entre as características, destacam-se: grãos homogêneos e translúcidos, ausência de mistura varietal, completa maturação, alta qualidade de beneficiamento, renda (> 68), rendimento alto (> 60), ausência de gesso, barriga ou centro branco, não ser picado e manchado, alto peso de mil grãos.

1.6.3.4 Evolução na qualidade

Desde sempre e para sempre um mínimo múltiplo comum em todas as etapas de vida comercial do arroz – da semente ao prato do consumidor – é a busca pelo alto rendimento.

A primeira parte é óbvia: o rendimento na lavoura e a vantagem da produção alta por hectare. Porém, na outra ponta, no preparo na cozinha, fica difícil a quantificação, mas é muito claro que um dos principais fatores da seleção de uma marca é o aspecto do rendimento em panela.

Esse critério é verificado tanto nos domicílios quanto nos restaurantes. No primeiro caso, pela aparência viçosa e agradável; no segundo, busca-se também o lucro, ao colocar um volume padrão no prato do consumidor.

1.6.3.5 O porquê da gestão da qualidade

A qualidade se mostra mais importante onde a competição de mercado é vital. Uma boa condução gerencial dessa variável pode levar o consumidor a se disponibilizar a pagar mais pelo produto, refletindo em ganhos em toda a cadeia produtiva. Além disso, qualifica o produto para competir em novos mercados.

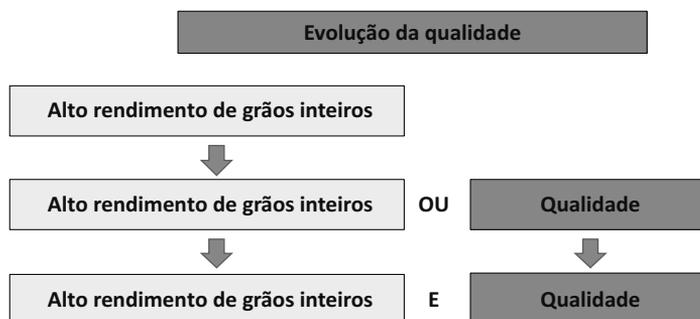


Figura 1.2 – Processo de evolução da qualidade do arroz.

O processo evolutivo da qualidade de arroz (Figura 1.2) no Brasil, de forma simplificada, passou por três fases: a primeira fase de qualidade era definida apenas pelo rendimento de inteiros; na segunda fase, além do rendimento de grãos inteiros passou

a ser considerada a qualidade num conceito mais amplo, porém não simultâneo, por isso o uso de “OU”; e na terceira fase atual, além do consolidado alto rendimento de grãos inteiros exige-se “E” outros parâmetros de qualidade (soltabilidade, tempo de cocção, cor, aroma, entre outros).

Uma modificação comportamental importante surgiu, no período de uma geração, em um dos elos colocado a montante do desenvolvimento tecnológico: a pesquisa. No início, os pesquisadores desenvolviam, isoladamente, cultivares apartados em relação aos demais elos da cadeia produtiva. Porém, com o avanço da capacitação da agronomia em extensão, passaram a aportar conhecimentos mais objetivos.

Parafraseando o iluminista Georges Clémenceau (1841-1929) que disse “A guerra! É uma coisa grave demais para ser confiada aos militares” (SUAREZ, 1932),⁵ pode-se dizer que a pesquisa é uma coisa importante demais para deixar somente na mão dos pesquisadores.

1.7 REQUERIMENTOS DE QUALIDADE PARA EXPORTAR ARROZ PARA A UNIÃO EUROPEIA

Com o intuito de facilitar a comparação com critérios adotados no Brasil, seguem alguns que devem ser atendidos com padrões de qualidade corretos.

1.7.1 A PAUTA EUROPEIA

Quando se pensa em produzir arroz de alto valor agregado, a Europa pode ser uma alternativa. Dois são os focos: arrozes com características para atender a hábitos de cada região e, principalmente, exportação de variedades de arroz especiais.

Entre os pratos típicos, destacam-se a *paella* e o risoto. Mas, devido ao arraigado hábito alimentar de cada local, ao que parece, é um mercado já ocupado pela produção local.

1.7.2 PRODUTOS COMERCIALIZADOS NA EUROPA

Pensando na disputa com os produtos comercializados localmente, há espaço para os seguintes arrozes:

- *paddy*, que é um arroz em casca;
- parboilizado;
- integral branco e parboilizado;
- branco polido, o mais universal.

Entre os arrozes destinados a pratos especiais, destacam-se:

⁵ No original: “La guerre! C’est une chose trop grave pour la confier à des militaires”.

- Arbóreo: arroz típico para preparo do risoto. Na sua origem, o Vale do Pó no norte da Itália, a preferência é para a textura *al dente* no centro e cremoso por fora. Devido ao seu preço, o consumidor menos exigente tem substituído este por arroz médio.
- Basmati: com origem no Paquistão, é um arroz aromático com um grão longo e fino.
- Bomba: arroz típico para a preparo da *paella* de Valência. Trata-se de um grão curto que apresenta algumas características do arbóreo. Absorve facilmente o líquido oriundo do cozimento dos constituintes, como carnes e vegetais diversos. Uma pergunta recorrente sobre esse tipo de arroz é sobre qual seria a verdadeira *paella* valenciana. Não existe uma resposta, pois, na Espanha, principalmente na região mediterrânea, no Levante, é de tradição de cada família ter sua própria receita. Foram os mouros que levaram o arroz, no século VIII, para esse local.
- Glutinoso: variedade da espécie dos arrozes comum, *Oryza sativa L.*, que por ocasião do polimento apresenta superfície opaca. Seu amido é quase predominantemente composto de amilopectina, o que faz os grãos ficarem pegajosos após o preparo. Por essa característica e seu sabor adocicado, presta-se à culinária de doces, como o arroz de leite, também conhecido como arroz-doce.
- Japonês: também é chamado de arroz de *sushi*. Classificado como grão curto, tem baixa amilose (alta amilopectina), o que lhe confere textura pegajosa após o preparo.
- Jasmim: arroz aromático cultivado em países asiáticos (Vietnã, Camboja, Laos e Tailândia), sendo essa região a maior supridora do mercado europeu. Classificado pela legislação brasileira como longo, no preparo se apresenta levemente pegajoso.
- Selvagem: foge do gênero *Oryza*; é uma gramínea classificada como sendo do gênero *Zizânia*. É cultivado ao sul do Canadá e no norte dos Estados Unidos, originalmente por nativos. A espécie *Z. latifolia* é cultivada na China.
- Vermelho: tem como origem os dois principais tipos, índica ou japônica, sendo consumido na forma de arroz integral. Seu nome, em várias línguas, é em razão da cor de sua cariopse. É consumido na forma integral, diferenciado por ter sabor de nozes. De inço na lavoura do arroz marrom convencional, passa a ter um espaço crescente, por conta de suas características funcionais.

- Preto: tal como acontece com o vermelho, tem sido considerado como quase um remédio, recebendo o rótulo de produto nutracêutico.

1.7.3 OPORTUNIDADE NA EUROPA PARA ARROZES ESPECIAIS

Geograficamente, o norte europeu tem sido o principal destino do arroz importado pelo continente. Entretanto, os maiores consumidores estão concentrados na Europa mediterrânea.

Segundo o EUROSTAT Database (2019) com relação à aquisição de arrozes especiais, consta que tem sido identificada uma tendência a importar de países em desenvolvimento e que a maior demanda é de arroz branco polido convencional. A maior remuneração, naturalmente, está localizada nas variedades de arroz especiais. Esse segmento é, também, o de maior demanda por parte do consumidor europeu.

Dentro das oportunidades para variedades de arroz saudáveis, com a comida étnica em ascensão, o arroz orgânico é um nicho em crescimento. Inclusive, os eventos internacionais sobre o arroz orgânico, que ocorrem a cada dois anos, tiveram suas primeiras edições na França e na Itália. Já a terceira edição ocorreu no Rio Grande do Sul, no primeiro semestre de 2017.

Outro segmento é o dos produtos de conveniência, em que o arroz tem importante espaço nas formas de pré-cozido e de cozimento rápido (*quick cooking rice*), que geralmente cozinha na metade do tempo convencional. Dentro desse grupo, encontra-se o arroz instantâneo, como o arroz de cinco minutos, comercializado na Alemanha (*Fünf Minuten Reis*).

1.7.4 REQUISITOS A SEREM CUMPRIDOS PELOS ARROZES ESPECIAIS

Em princípio, os arrozes devem atender aos critérios de segurança alimentar sustentável definidos pelo mercado europeu. A título de exemplo, segue um dos itens importantes, que trata de limite para níveis de arsênio em arroz e seus derivados.

Tabela 1.1 Controle dos níveis de arsênio no arroz

Tipo de arroz	Limites máximos de resíduos em mg/kg
Arroz polido, não parboilizado (arroz branco ou polido)	0,2
Arroz parboilizado, polido e integral	0,25
Arroz destinado à produção de alimentos para bebês e crianças pequenas	0,1
Waffles de arroz, biscoitos de arroz e bolinhos de arroz	0,3

Para exportar arroz para a Europa, devem ser atendidos determinados padrões ou requerimentos de qualidade.

A Comissão Europeia estabelece um padrão para o arroz *paddy* no Regulamento n. 1785/2003 do conselho (EC, 2003). A qualidade padrão do arroz *paddy*, de acordo com a legislação europeia, deve ser sadia, justa e comercializável, livre de odores, conter um teor de umidade de no máximo 13% e ter rendimento em arroz polido de 6%, em peso, em grãos integrais (com uma tolerância de 3% de grãos quebrados), dos quais uma percentagem, em peso, de grãos de arroz branqueados podem não ter qualidade perfeita:

- grãos calcinados de arroz em casca: 1,5% a 2,0%;
- grãos estriados com vermelho: 1,0%;
- grãos manchados: 0,50%;
- grãos corados: 0,25%;
- grãos amarelos: 0,02%;
- grãos âmbar: 0,05%.

A regulamentação europeia distingue quatro categorias de tamanho, com base no comprimento do grão (L) e em comprimento/largura (L/W):

- Longo A: $L > 6 \text{ mm}$, $L/W < 2,1-3$
- Longo B: $L > 6 \text{ mm}$, $L/W = 3$
- Médio: $L > 5,2 \text{ mm}$, $L/W < 3$
- Curto: $L < 5,2 \text{ mm}$, $L/W < 2$

Há também um padrão internacional para o arroz estabelecido pela FAO (s.d.), no Codex Alimentarius. Essa norma aplica-se a arroz descascado, arroz branqueado e arroz parboilizado, tudo para consumo humano direto. Estas são as características que o arroz deve apresentar:

- Livre de sabores anormais, odores, insetos vivos e ácaros.
- Teor de umidade de, no máximo, 15% (ou menos, dependendo do clima, duração do transporte e armazenamento).
- Máximo de 0,1% de impurezas de origem animal (incluindo insetos mortos).
- Máximo de 0,5% (moído) ou 1,5% (descascado) de outra matéria estranha orgânica (sementes estrangeiras, casca, farelo, fragmentos de palha).
- Máximo 0,1% de matéria estranha inorgânica (pedras, areia, poeira, e assim por diante).

Outros componentes importantes relacionados à qualidade são forma, cor, integridade do grão e qualidade de beneficiamento. No caso do arroz Basmati, há um certificado de autenticidade. Para exportar arroz Basmati para a Europa, faz-se necessária

a obtenção de um certificado de autenticidade. Esse arroz é exportado da Índia e do Paquistão. Nesses países, pode-se solicitar esse certificado do Conselho de Inspeção de Exportação (Índia) e da Corporação Comercial do Paquistão. As variedades aprovadas de arroz Basmati são:

- Basmati 370
- Basmati 386 (Índia)
- Tipo-3 (*Dehradun India*)
- Taraori Basmati (HBC-19 Índia)
- Basmati 217 (Índia)
- Ranbir Basmati (Índia)
- Kernel (*Basmati Pakistan*)
- Pusa Basmati
- Superbasmati

O regulamento n. 972/2006 da Comissão Europeia (EUR-LEX, 2006) estabeleceu regras especiais para as importações de arroz Basmati e um sistema de controle transitório para determinar sua origem. Essa regulamentação permite Basmati com até 5% de impureza de variedades não Basmati. O certificado de origem também é necessário para isentar o arroz Basmati dos direitos de importação.

1.7.5 ARROZ EM CASCA

A Comissão Europeia estabelece, para o arroz em casca (*paddy*), no Regulamento n. 1785/2003 um critério de qualidade a ser obedecido. Segue um breve resumo dos limites, a começar pelo conceito de qualidade sadia, justa e comercializável, livre de odores, com 13% de umidade seguindo os parâmetros descritos no item 1.7.4.

1.7.6 PADRÃO FAO NO CODEX ALIMENTARIUS

A norma abrange arroz descascado, arroz polido e arroz parboilizado, direcionado ao consumo humano. Nela constam as seguintes informações:

- Livre de sabores anormais, odores, insetos vivos e ácaros.
- Umidade máxima de 15% (ou menos, dependendo de clima, duração do transporte e armazenamento).
- Máximo de 0,1% de impurezas de origem animal (incluindo insetos mortos).
- Máximo de 0,5% (polido) ou 1,5% (descascado) de matérias orgânicas estranhas (outras sementes, casca, farelo, fragmentos de palha).
- Máximo de 0,1% de matérias estranhas inorgânicas (pedras, areia, poeira etc.).

Além desses, também abrange outros componentes importantes relacionados à qualidade: forma, cor, integridade do grão e qualidade de moagem.

1.8 A UTOPIA! QUAL É O ARROZ IDEAL?

Escolheu-se, para conclusão do presente capítulo, responder a essa pergunta recorrente entre os autores. O questionamento é do tipo da pergunta bíblica “*quo vadis?*” (para onde vais?), vinda das pessoas mais simples, passando por alunos curiosos e chegando até empresários e outras pessoas relacionados diretamente à cadeia produtiva do arroz.

A resposta pode ser apresentada em vários tópicos:

- Arroz orgânico, parboilizado integral, com denominação de origem.
- Obtido por tratamento hidrotérmico, sem contato com gases de combustão durante todo o processo.
- Otimizado com macro e microconstituintes pelo sistema de gelatinização controlada (patente do Labgrãos, em andamento), respeitando critérios em que os ganhos nutricionais e nutracêuticos são máximos.
- Obtido pelo uso do vapor limpo, em todo o processo, sem contato com gases da combustão.
- Com aspectos de higiene, em todo o ciclo do produto, que atendam critérios da produção de indústria de alimentos.
- Usando, como única fonte de energia, a casca gerada no ambiente do engenho.
- Conduzido, especialmente durante a passagem por silos e armazéns, de modo a evitar a geração de defeitos metabólicos.

Enfim, atendendo a esses e a todos os demais critérios pertinentes à segurança alimentar nutricional sustentável.

Segundo Amato, coautor deste capítulo, se somos o que comemos mas não sabemos o que comemos, não sabemos quem somos.

REFERÊNCIAS

AMATO, G. W. **Arroz de A a Z**: termos técnicos do arroz. Porto Alegre: Irga, 2017.

AMATO, G. W. Arroz en el programa mundial de alimentación de las Naciones Unidas. In: VASCONCELLOS, C. A. Z. *et al.* (org.). **Blucher Proceedings**: Cuba e Brasil no Século XXI (CBS21). São Paulo: Blucher, 2015. p. 81-100. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/educationproceedings/cbs21/009.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2020.

Este livro, em seus treze capítulos assinados por talentosos e renomados pesquisadores, expõe as infindáveis possibilidades do arroz, abrangendo aspectos da qualidade do grão, do engenho ao prato, com foco na pós-colheita e na industrialização.

São abordados principalmente o arroz branco e o parboilizado, tanto polido como integral, com destaque para casca, farelo e quireras, bem como seus inúmeros derivados e usos.

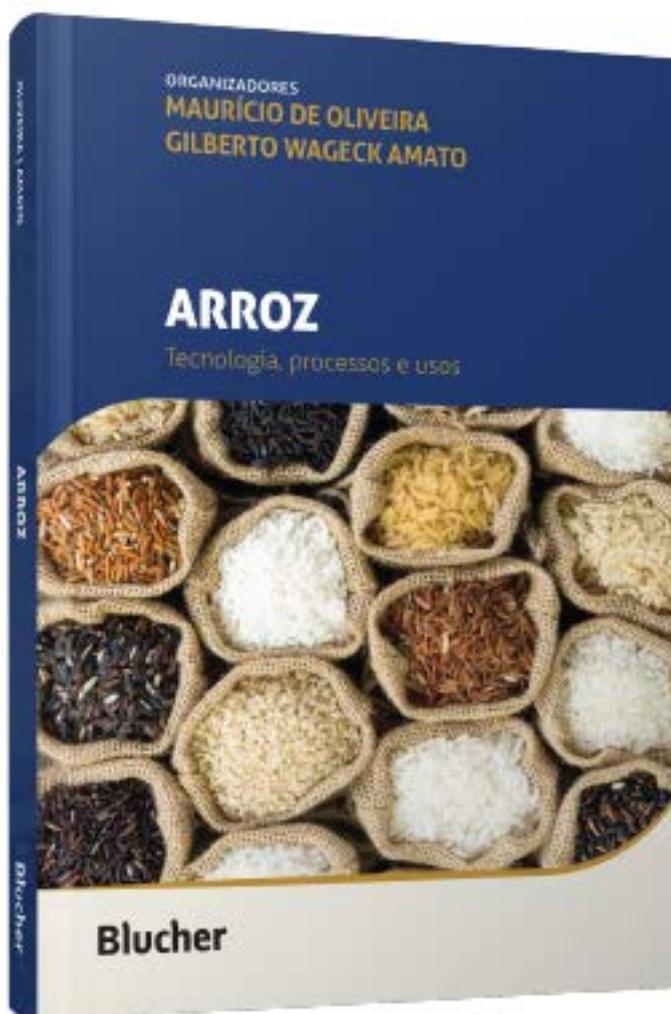
Os autores dão destaque para o arroz na segurança alimentar, visando a saúde e o bem-estar, e apresentam recentes avanços de pesquisa alcançados por eles e pela pesquisa mundial.

Esta obra é uma referência teórica para profissionais, estudantes e pesquisadores das áreas de alimentos, agronomia, engenharias e química e oferece conhecimentos científicos e tecnológicos importantes e atualizados sobre esse nobre cereal que é o arroz.



www.blucher.com.br

Blucher



Clique aqui e:

VEJA NA LOJA

Arroz

Tecnologia, processos e usos

Maurício de Oliveira, Gilberto Wageck Amato

ISBN: 9786555062601

Páginas: 218

Formato: 17 x 24 cm

Ano de Publicação: 2021

Peso: 0.370 kg
