


**VERIFICAÇÃO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DE GRÃOS DE ARROZ
BRANCO E PARBOILIZADO AMPLAMENTE COMERCIALIZADOS**

**VERIFICATION OF QUALITY PARAMETERS OF WIDELY MARKETED WHITE
AND PARBOILED RICE GRAINS**

**VERIFICACIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE GRANOS DE ARROZ
BLANCO Y PARBOILIZADO DE AMPLIA COMERCIALIZACIÓN**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n9-039>

Data de submissão: 03/08/2025

Data de publicação: 03/09/2025

Alex Benedito Romão dos Santos

Graduando em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

E-mail: alex.santos@discente.ufra.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-5945-8262>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7515637044037844>

Bruna Martins de Lima

Graduanda em Agronomia

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

E-mail: brunamlima21@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-8299-7880>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3906627720912022>

João Custódio de Lima

Graduando em Agronomia

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

E-mail: joaocustodiolima@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-9575-302X>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6330108523623741>

Maria Máisa Rodrigues de Oliveira

Graduada em Agronomia

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

E-mail: maisagro@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2710-0453>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6839339785028791>

Françoise Carvalho Nunes

Graduada em Zootecnia

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

E-mail: francoysenunes@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7469-2220>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6952145286134561>

Igor Vinicius de Oliveira

Mestre em Agronomia

Instituição: Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA)

E-mail: igor.oliveira@unifesspa.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4218-5587>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1133025899150852>

Sinandra Carvalho dos Santos Fernandes

Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão (UEMA, BIONORTE)

E-mail: sinandra.fernandes@uepa.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2489-2894>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3883972653680815>

Tiago Fernandes Pinheiro

Mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia

Instituição: Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

E-mail: prof.tiagofadesa@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-8733-179X>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3651520611911117>

Ayres Fran da Silva e Silva

Doutor em Biotecnologia

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

E-mail: ayres@ufra.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7954-1368>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4466622410861332>

José Nilton da Silva

Doutor em Agronomia

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

E-mail: jose.nilton@ufra.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0298-9126>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1354740041680681>

Vicente Filho Alves Silva

Doutor em Agronomia

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

E-mail: vicente.silva@ufra.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2396-6986>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6408302249362919>

Claudete Rosa da Silva

Doutora em Genética e Melhoramento

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

E-mail: vicente.silva@ufra.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5063-8932>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5005233180543061>

Carissa Michelle Goltara Bichara

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos
Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
E-mail: carissa.bichara@ufra.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2814-3591>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1438223400525904>

Fernando Elias Rodrigues da Silva

Doutor em Medicina Veterinária
Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
E-mail: fernando.silva@ufra.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2872-7204>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5048943623772303>

Pedro Silvestre da Silva Campos

Doutor em Ciências Agrárias
Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
E-mail: pedro.campos@ufra.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8476-5569>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9779947820072434>

Marcos Antônio Souza dos Santos

Doutor em Ciência Animal
Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
E-mail: marcos.santos@ufra.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1028-1515>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1517009704490133>

Osnan Lennon Lameira Silva

Doutor em Ciência Animal
Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
E-mail: osnan.silva@ufra.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6516-5007>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5468558861341077>

Priscilla Andrade Silva

Doutora em Agronomia
Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
E-mail: priscilla.andrade@ufra.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2774-3192>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7666887041806711>

RESUMO

O arroz é o cereal mais consumido em grande escala e o Brasil é um dos maiores produtores mundiais. Os processos de beneficiamento industrial do arroz, a quebra de grãos e a incidência de defeitos são fatores importantes economicamente. O objetivo deste trabalho foi classificar, tipificar e avaliar o teor de umidade de diferentes marcas de arroz branco e parboilizado, amplamente comercializados. Foram adquiridas 5 marcas de arroz branco (AB1, AB2, AB3, AB4 e AB5) e 5 marcas de arroz parboilizado (AP1, AP2, AP3, AP4 e AP5), foi utilizada a classificação de produtos de origem vegetal – para

classificação dos grãos de arroz branco beneficiado polido e arroz parboilizado beneficiado polido. O teor de umidade também foi avaliado nos grãos. As cinco marcas de arroz branco (AB) deste presente trabalho estão dentro do padrão exigido pela legislação no que se refere a presença de matérias estranhas e impurezas. Em relação aos grãos quebrados e quirera, apenas as marcas AB1 e AB2 estavam dentro do padrão exigido, para a porcentagem de grãos rajados. A marca AB2 apresentou o maior teor de umidade com 19,15 g. 100g⁻¹. Todas as marcas de arroz branco estão fora do teor de umidade recomendado de 12 a 14 g. 100g⁻¹. Das 5 marcas de arroz parboilizado (AP), apenas duas estavam dentro dos padrões ideais para a umidade, sendo a AP1 (11,72 g. 100g⁻¹) e AP2 (11,47 g. 100g⁻¹) estavam dentro do limite máximo, que é de 13 g. 100g⁻¹. Para análise de pureza, em nenhuma das marcas se observou a presença de matérias estranhas ou impurezas. Com relação aos grãos danificados, rajados e picados ou manchados, e total de quebrados e quirera, todas as marcas estavam fora do padrão Tipo 1 conforme denominação de venda. Na análise de quirera (máximo) todas as marcas ficaram fora dos limites necessários para serem encaixadas como arroz Tipo 1. Todas as marcas analisadas, tanto de arroz branco polido quanto do arroz parboilizado, apresentaram inconformidade em algum parâmetro avaliado (classificação, tipificação ou teor de umidade), o que desperta um alerta para maior controle do local de armazenamento dos grãos, bem como a necessidade de fiscalização pelos órgãos competentes.

Palavras-chave: Umidade. Classificação. Tipificação. Armazenamento.

ABSTRACT

Rice is the most widely consumed cereal, and Brazil is one of the world's largest producers. Industrial rice processing processes, grain breakage, and the incidence of defects are important economic factors. The objective of this study was to classify, typify, and evaluate the moisture content of different brands of widely sold white and parboiled rice. Five brands of white rice (AB1, AB2, AB3, AB4, and AB5) and five brands of parboiled rice (AP1, AP2, AP3, AP4, and AP5) were purchased. The classification of plant-based products was used to classify the polished milled white rice and polished milled parboiled rice. Grain moisture content was also assessed. The five brands of white rice (AB) in this study met the legal standards for the presence of foreign matter and impurities. Regarding broken and broken grains, only the AB1 and AB2 brands met the required standard for the percentage of streaked grains. The AB2 brand had the highest moisture content with 19.15 g. 100g⁻¹. All brands of white rice are outside the recommended moisture content of 12 to 14 g. 100g⁻¹. Of the five brands of parboiled rice (AP), only two met the ideal moisture standards: AP1 (11.72 g. 100g⁻¹) and AP2 (11.47 g. 100g⁻¹), which were within the maximum limit of 13 g. 100g⁻¹. Purity analysis revealed that no foreign matter or impurities were observed in any of the brands. Regarding damaged, streaked, pitted, or stained grains, and the total number of broken and broken grains, all brands did not meet the Type 1 standard according to their sales name. In the analysis of broken rice (maximum), all brands were outside the limits required to be classified as Type 1 rice. All brands analyzed, both polished white rice and parboiled rice, presented non-compliance in some evaluated parameter (classification, typing or moisture content), which raises an alert for greater control of the grain storage location, as well as the need for inspection by the competent bodies.

Keywords: Humidity. Classification. Typification. Storage.

RESUMEN

El arroz es el cereal de mayor consumo y Brasil es uno de los mayores productores mundiales. Los procesos industriales de procesamiento del arroz, la rotura del grano y la incidencia de defectos son factores económicos importantes. El objetivo de este estudio fue clasificar, caracterizar y evaluar el contenido de humedad de diferentes marcas de arroz blanco y precocido, ampliamente

comercializadas. Se adquirieron cinco marcas de arroz blanco (AB1, AB2, AB3, AB4 y AB5) y cinco marcas de arroz precocido (AP1, AP2, AP3, AP4 y AP5). La clasificación de productos vegetales se utilizó para clasificar el arroz blanco pulido y el arroz precocido pulido. También se evaluó el contenido de humedad de los granos. Las cinco marcas de arroz blanco (AB) en este estudio cumplieron con los estándares legales en cuanto a la presencia de materias extrañas e impurezas. En cuanto a los granos quebrados, solo las marcas AB1 y AB2 cumplieron con el estándar requerido para el porcentaje de granos rayados. La marca AB2 tuvo el mayor contenido de humedad con 19,15g por 100g⁻¹. Todas las marcas de arroz blanco están fuera del contenido de humedad recomendado de 12 a 14g por 100g⁻¹. De las cinco marcas de arroz parboiled (AP), solo dos cumplieron con los estándares ideales de humedad: AP1 (11,72 g por 100g⁻¹) y AP2 (11,47 g por 100g⁻¹). Estaban dentro del límite máximo de 13 g por 100g⁻¹. El análisis de pureza reveló que ninguna de las marcas contenía materias extrañas o impurezas. Con respecto a los granos dañados, veteados, picados o manchados, y el número total de granos rotos y quebrados, ninguna marca cumplió con el estándar de Tipo 1 según su nombre de venta. En el análisis máximo de salvado, todas las marcas quedaron fuera de los límites requeridos para ser clasificadas como arroz Tipo 1. Todas las marcas analizadas, tanto de arroz blanco pulido como de arroz precocido, presentaron no conformidades en algún parámetro evaluado (clasificación, tipificación o contenido de humedad), lo que alerta a la necesidad de un mayor control de los lugares de almacenamiento de granos, así como de la necesidad de inspección por parte de las agencias competentes.

Palabras clave: Humedad. Clasificación. Tipificación. Almacenamiento.

1 INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é de extrema importância para a população mundial, sendo uma fonte primária de alimento em diversos países em desenvolvimento e está entre os três cereais mais produzidos e consumidos no mundo, ficando atrás apenas do trigo e do milho. Dentre esses cereais o arroz é o que mais se destaca para o consumo humano, fazendo parte da dieta de cerca de bilhões de pessoas no mundo (KUSUMAWATI *et al.*, 2023; GOMES *et al.*, 2024).

Para o processo de colheita do arroz é importante durante a produção ocorrer as etapas de forma adequada, caso contrário acarretará em perdas de grãos. Também, quando o arroz é colhido com alto teor de umidade prejudica a produção, pois, ocorre o surgimento de grãos imaturos, gessados e malformados e que acabam quebrando durante o beneficiamento, descasque e polimento (LHAMBY, *et al.*, 2024).

Desse modo, o recomendado é colher os grãos com teor de umidade entre 18 e 23%, para determinar o teor de umidade de forma manual/visual o produtor pode levar em consideração mudança de cor das glumelas (casca) e considerar o ponto ideal de colheita e umidade quando dois terços dos grãos em panícula maduros, outra característica de ponto ideal é se caso apertar os grãos e quebrar está no ponto certo, caso contrário e amassar ainda está imaturo (SILVA *et al.*, 2023).

A qualidade do arroz é definida pelos produtores, pelas empresas de beneficiamento e pelos consumidores de maneira distinta, dependendo, em grande parte, do segmento da indústria que utiliza o arroz. Estas características incluem a aparência e a moagem, além dos parâmetros de cozadura (FACCHINELLO *et al.*, 2023).

Já no que diz respeito a qualidade física dos grãos de arroz após o beneficiamento, essa está relacionada com o ambiente em que o grão foi formado, o genótipo, os tipos de manejo adotados durante suas fases de crescimento, o desenvolvimento e a colheita, bem como os 13 processos de secagem, armazenamento e beneficiamento (remoção da casca e polimento do grão) (SOUZA *et al.*, 2023).

O grão de arroz pode ser consumido na forma integral, branco polido, parboilizado integral ou parboilizado polido, sendo que no Brasil do total de arroz consumido, aproximadamente 25% são de arroz parboilizado polido (SALAZAR *et al.*, 2019). A parbolização consiste nas etapas de hidratação, autoclavagem e secagem, isso causa modificações na estrutura dos grãos e aumentam o tempo de conservação, além disso, reduz a suscetibilidade desses grãos ao ataque de insetos e melhora o rendimento industrial, tornando o grão menos suscetível à quebra (LOUZAD; GABE, 2025).

De acordo com Salazar *et al.* (2019), parbolização é um processo relativamente simples, porém repleto de fenômenos que precisam ser controlados e monitorados para obter um produto de maior

qualidade. No processo de parbolização, utiliza-se tratamento hidrotérmico em que os grãos em casca são submetidos à água e ao calor, sem qualquer agente químico.

Para os processos de beneficiamento industrial do arroz, a quebra de grãos e a incidência de defeitos são fatores importantes economicamente, especialmente devido à valorização do produto com alto índice de grãos inteiros e baixo índice de defeitos, se comparado ao produto com grãos quebrados e grãos defeituosos (GOMES *et al.*, 2024).

Segundo Brasil (2009) a Instrução Normativa n. 66 de fevereiro de 2009 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) regulamenta os parâmetros de qualidade do arroz e estabelece para cada variedade (branco, preto e vermelho) os níveis máximos permitidos de impurezas e matérias estranhas, bem como a presença de grãos mofados e ardidos, quebrados, verdes, etc (BRASIL, 2009). A presença de matérias estranhas está interligada com os atributos e segurança do arroz. Nesse sentido, a RDC 14 de 2014 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2014) determina que as matérias estranhas, assim como qualquer material não constituinte do produto, estão associadas as condições ou práticas impróprias na produção, manipulação, armazenamento ou distribuição do mesmo (BRASIL, 2014).

Outro fator que afeta economicamente é a contaminação dos grãos de arroz por fungos, por isso se torna importante o conhecimento dos níveis de contaminação fúngica e a identificação dos mesmos, para em seguida realizar a avaliação de possíveis causas da contaminação, dos riscos à saúde do consumidor e possivelmente tomada de medidas efetivas, no sentido de garantir a segurança alimentar da população, um método de controle atualmente realizado é a manutenção do teor de umidade (ESCOBAR, 2020).

Diante o explanado, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a classificação, tipificação e teor de umidade em amostras de arroz branco e parboilizado de diferentes marcas comerciais e verificar se estão de acordo com a legislação vigente.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na Universidade Federal Rural da Amazônia no Campus de Parauapebas-PA, localizada nas coordenadas geodésicas 49°51'19" W latitude, 06°12'58" S longitude, com altitude de 197m (com auxílio do GPS portátil, Modelo e Trex 10, Marca Garmin).

A classificação das amostras das 5 marcas de arroz branco (AB1, AB2, AB3, AB4 e AB5) e 5 marcas de arroz parboilizado (AP1, AP2, AP3, AP4 e AP5), todas comercializadas como tipo 1, foi realizada de acordo com a Instrução Normativa Nº 06/2009, por meio da pesagem de 250 gramas de grãos (em triplicata), sendo anotados o peso, em seguida realizando a pesagem de cada fração das

diferentes análises nos grãos de arroz branco polido, tais como: matérias estranhas, mofados e ardidos, picados ou manchados, gessados e verdes, rajados, amarelos, quebrados e quirera. Para a classificação das amostras de arroz parboilizados foram avaliados os percentuais das seguintes características dos grãos: matérias estranhas e impureza, mofados ou ardidos e energizados, não gelatinizados, danificados, rajados, picados ou manchados, total de quebrados e quirera, quirera (máximo) (BRASIL, 2009).

Os resultados foram comparados de acordo com as Tabelas 1 e 2, correspondendo aos limites máximos de tolerância, definidos pela Instrução Normativa de nº 6 de 16 de fevereiro de 2009.

Tabela 1. Arroz beneficiado polido, limites máximos de tolerância expressos em %/peso.

Tipo	Matérias Estranhas e Impurezas	Mofados e Ardidos	Picados ou Manchados	Gessados e Verdes	Rajados	Amarelos	Total de Quebrados e Quirera	Quirera (máximo)
1	0,10	0,15	1,75	2,00	1,00	0,50	7,50	0,50
2	0,20	0,30	3,00	4,00	1,50	1,00	15,00	1,00
3	0,30	0,50	4,50	6,00	2,00	2,00	25,00	2,00
4	0,40	1,00	6,00	8,00	3,00	3,00	35,00	3,00
5	0,50	1,50	8,00	10,00	4,00	5,00	45,00	4,00

Obs.: O limite máximo de tolerância admitido para marinho é de 10 (dez) grãos em 1000 g (um mil gramas) para todos os tipos. Acima desse limite o produto será considerado como Fora de Tipo.

Fonte: Instrução normativa número 6 de 16 de fevereiro de 2009 (BRASIL, 2009).

Tabela 2. Arroz beneficiado parboilizado polido, limites máximos de tolerância expressos em %/peso.

Tipo	Matérias Estranhas e Impurezas	Mofados, Ardidos e energizados	Não gelatinizados	Danificados	Rajados	Picados ou manchados	Total de Quebrados e Quirera	Quirera (máximo)
1	0,05	0,20	20,00	0,50	1,00	1,75	4,50	0,40
2	0,10	0,40	25,00	1,00	1,50	3,00	7,00	0,50
3	0,15	0,60	35,00	1,50	2,00	4,50	9,00	0,75
4	0,20	0,80	45,00	2,00	3,00	6,00	11,00	1,00
5	0,25	1,00	55,00	3,00	4,00	8,00	15,00	1,25

Obs. 1: O limite máximo de tolerância admitido para grão não parboilizado é de 0,30% (zero vírgula trinta por cento) para todos os tipos. Acima desse limite o produto será considerado como Fora de Tipo.

2. O limite máximo de tolerância admitido para marinho é de 5 (cinco) grãos em 1000 g (um mil gramas) para todos os tipos. Acima desse limite o produto será considerado como Fora de Tipo.

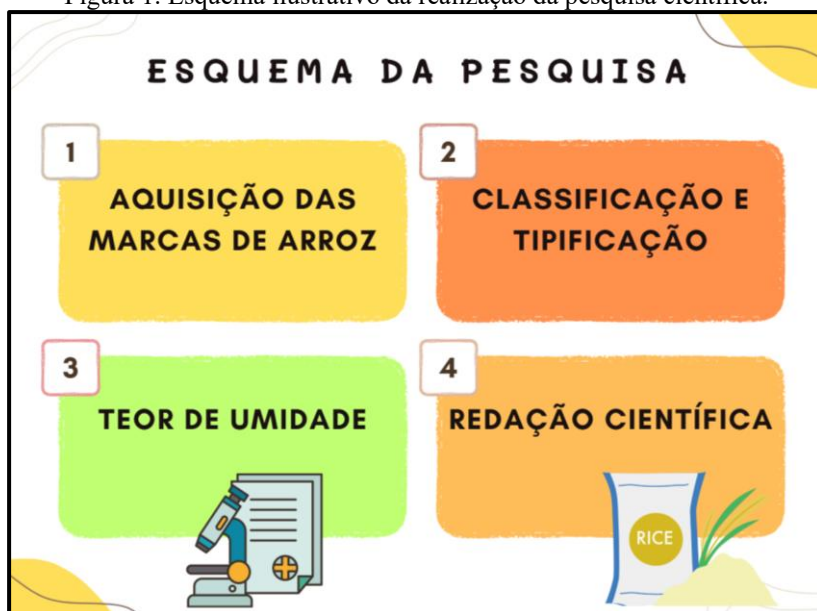
Fonte: Instrução normativa número 6 de 16 de fevereiro de 2009 (BRASIL, 2009).

Para a análise de umidade dos grãos, foi realizada por gravimetria, em estufa da marca Vulcan modelo EESCRAF-643D-BI, de acordo com o método da AOAC (2019).

Os dados foram submetidos a tratamento no software Microsoft Excel®. As análises estatísticas foram realizadas por meio do software Sisvar 5.6 e as médias foram analisadas através do

teste de Tukey a 5% de probabilidade. O esquema ilustrativo básico pode ser visualizado através da Figura 1.

Figura 1. Esquema ilustrativo da realização da pesquisa científica.



Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

3 RESULTADOS

3.1 ARROZ BRANCO

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o qual determina para classificação do arroz tipo 1, deverá possuir no máximo 0,10% de matérias estranhas e impurezas, 0,15% de grãos mofados e ardidos, 1,75% de grãos picados ou manchados, 2,00% de grãos gessados e verdes, 1,00% de grãos rajados, 0,50% de grãos amarelos, 0,50% de quirera, e 7,50% de quebrados e quirera (BRASIL, 2009). De acordo com a Tabela 3 os resultados da classificação para as 5 marcas de arroz brancos comerciais podem ser visualizados.

Tabela 3. Classificação de cinco marcas de arroz comercial diferentes expressos em %/peso.

Amostra	Matérias Estranhas e Impurezas	Mofados e Ardidos	Picados ou Manchados	Gessados Verdes
AB1	0,00	0,38	0,30	2,07
AB2	0,00	0,08	0,44	0,14
AB3	0,00	0,33	9,42	1,04
AB4	0,03	0,03	4,25	0,00
AB5	0,00	0,00	3,27	8,50
	Rajados	Amarelos	Quebrados	Quirera
AB1	5,62	3,98	2,75	3,8
AB2	1,39	0,41	2,49	0,85
AB3	26,55	0,81	15,48	13,22
AB4	0,81	2,61	7,55	13,74

AB5 15,48 1,55 13,74 4,45

AB – Arroz Branco. Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Tabela 4. Teor de umidade de cinco diferentes marcas de arroz branco polido.

Amostra	Umidade (g. 100 ⁻¹)	Média	Desvio padrão	C.V.
AB1	18,22 ^{ab}	9,13	0,51	5,53
AB2	19,15 ^b	9,01	0,48	5,29
AB3	17,68 ^a	9,17	0,48	5,22
AB4	18,53 ^{ab}	9,09	0,47	5,13
AB5	18,76 ^{ab}	9,05	2,18	5,07
CV (%)	2,01			

C.V – Coeficiente de variação. As letras iguais na mesma linha indicam que não ocorreu diferença significativa entre as amostras pelo teste de tukey ($p>0,05$). AB – Arroz Branco. *Os valores representam a média \pm erro padrão de três replicatas ($n = 3$).

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

De acordo com a Tabela 4 pode-se observar que as marcas de arrozes brancos comerciais diferiram estatisticamente. A marca AB2 apresentou o maior teor de umidade com 19,15 g. 100g⁻¹, em contrapartida a marca AB3 apresentou o menor teor de umidade com 17,68 g. 100g⁻¹. As marcas de arroz comerciais AB1, AB4 E AB5 não diferiram estatisticamente ao nível de significância de 5% com relação a variável umidade, porém, quando comparados as marcas AB2 E AB3 apresentaram diferença estatística. Além do mais, todas as marcas de arroz branco estão fora do teor de umidade recomendado de 12 a 14 g. 100g⁻¹ (BRASIL, 2009).

3.2 ARROZ PARBOILIZADO

Quando analisados os valores médios do teor de umidade dos grãos de arroz parboilizado, expostos na Tabela 5, verifica-se que os valores estão entre 11,47 e 20,17 g. 100g⁻¹.

Tabela 5. Análise de umidade dos grãos de arroz parboilizado.

Amostras	Umidade (g. 100g ⁻¹)
AP 1	11,72 \pm 0,04 ^a
AP 2	11,47 \pm 0,48 ^a
AP 3	18,43 \pm 0,74 ^b
AP 4	20,17 \pm 0,06 ^c
AP 5	19,14 \pm 0,43 ^b

As letras iguais na mesma linha indicam que não ocorreu diferença significativa entre as amostras pelo teste de tukey ($p>0,05$). AP – Arroz Parboilizado. *Os valores representam a média \pm erro padrão de três replicatas ($n = 3$).

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Na Tabela 6 pode-se visualizar a análise de pureza dos grãos de arroz para cada marca que foi avaliada. Em nenhuma das marcas dessa análise se observou a presença de matérias estranhas ou impurezas e nem grãos mofados, ardidos e energizados. Também não foi identificado percentual relevante de grãos não gelatinizados.

Tabela 6. Análise de pureza dos grãos de arroz parboilizados.

Marca	Matérias Estranhas e Impurezas	Mofados, Ardidos e energizados	Não gelatinizados	Danificados	Rajados	Picados ou manchados	Total de Quebrados e Quirera	Quirera (máximo)
AP1	0,00	0,00	0,78	5,54	0,24	0,34	9,53	3,07
AP2	0,00	0,08	0,61	0,38	0,19	0,42	6,51	4,54
AP3	0,00	0,00	0,41	4,20	1,04	0,41	1,65	0,55
AP4	0,00	0,00	1,97	5,42	1,12	0,53	4,18	3,29
AP5	0,00	0,03	1,10	2,36	2,07	0,07	9,54	6,85

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Com relação aos grãos danificados, rajados e picados ou manchados, e total de quebrados e quirera, todas as marcas estavam fora do padrão Tipo 1 conforme denominação de venda.

Na análise de quirera (máximo) todas as marcas ficaram fora dos limites necessários para serem encaixadas como arroz Tipo 1. A marca AP3 ficou classificada como Tipo 3, as demais marcas ficaram muito além do limite estabelecido pela legislação, ou seja, apresentaram-se como desclassificadas.

4 DISCUSSÃO

4.1 ARROZ BRANCO

As cinco marcas de arroz branco estão dentro do padrão exigido pela legislação no que se refere a presença de matérias estranhas e impurezas as quais não chegaram no valor máximo de 0,03% na marca AB4, semelhante ao trabalho de Botelho *et al.* (2019) que encontrou médias 2,00% no teor de umidade acima até 9,70%, já as marcas AB1 e AB3 estão com uma quantidade de grãos mofados e ardidos acima da normalidade, no trabalho de Toletto (2019), onde foi avaliado a qualidade de grãos de diferentes cultivares de arroz produzidos na fronteira oeste do Rio Grande do Sul, para o parâmetro mofado e ardido obteve média de 0,48% em 8 marcas avaliadas, pouco maior que a encontra neste trabalho, porém os dois estão fora das normas, já no trabalho de Escobar e Kaminski (2017) foi verificado os grãos de arroz mofado e ardidos de com 0,01 na marca B e 0,08% na marca D, isso em arroz parboilizado polido, evidenciando média menores que as encontradas ao autor supracitado, estando dentro da normativa.

Quanto a quantidade de grãos picados ou manchados as marcas AB3, AB4 e AB5 estão com um valor muito acima do normal, com os valores de 9,42, 4,25, e 3,27 respectivamente, esse aspecto pode ser prejudicial no que se refere a valor de mercado e interferir na preferência do consumidor final. Araújo (2022) encontrou médias com no máximo 0,16% de grãos picados proveniente das safras de 2020/2021. Mendes (2020) quando avaliou a Qualidade do arroz beneficiado na região fronteira oeste do Rio Grande do Sul, encontrou médias de 1,75%, estando dentro da normativa estabelecidos. Para cada tipo de arroz tem uma tolerância, sendo que as marcas avaliadas neste trabalho ficaram a cima dos limites máximos.

É interessante observar que dentro de todos os parâmetros de classificação observados, chama atenção a porcentagem de grãos rajados, pois quatro das cinco marcas não estão dentro da recomendação proposta pelo MAPA (BRASIL, 2009), e ainda com números muito altos, tal como o AB3 com 26,55% e o AB5 com 15,48%, sendo que trabalhos com revisados para montar essa discussão então dentro da faixa estabelecido para esse parâmetro (ARAÚJO 2022; MENDES 2020; TOLETO 2019).

Em relação aos grãos quebrados e quirera, apenas as marcas AB1 e AB2 estavam dentro do padrão exigido, a definição desta qualidade é algo complexo e subjetivo, visto que pelas tradições e costumes locais e regionais ao longo do país, pois que constitui um produto de alta qualidade para um grupo de consumidores muitas vezes é completamente inaceitável para outro. Além disso, o arroz AB2 é o que apresenta, em média, o padrão adequado dentro da sua produção e comercialização, por estes aspectos, possivelmente seria o arroz com maior valor de mercado e maior procura dos consumidores de forma geral.

Mendes (2020) encontrou teores de umidade de $14 \text{ g. } 100\text{g}^{-1}$, próximo ao trabalho de Silva *et al.* (2020), valor bem menor que as expostas na Tabela 4. No estudo de Escobar e Kaminski (2020), as médias foram ainda menores, os resultados obtidos variam em $12 \text{ g. } 100\text{g}^{-1}$ de umidade, esses autores usam equipamentos específicos para realizar de forma direta a leitura da umidade nos grãos de arroz, diferente do realizado nesse trabalho, que utilizou o método da AOAC (2019).

Reichow e seus colaboradores (2024) ao avaliarem o desempenho industrial no armazenamento de grãos de arroz verificaram teores de umidades no intervalo de 12 a $16 \text{ g. } 100\text{g}^{-1}$, valores estes inferiores aos observados no referido estudo. Fato este que pode ser explicado devido a falhas no local de armazenamento dos grãos (SILVA *et al.*, 2024).

4.2 ARROZ PARBOILIZADO

Em trabalho realizado por Toledo (2019) com 8 cultivares de arroz, foi encontrada uma variação de umidade de 11,89 a 14,80 g. 100g⁻¹, apresentado uma variação menor que no presente trabalho (Tabela 5), sendo que das 8 cultivares avaliadas, 4 apresentaram umidade acima de 13 g. 100g⁻¹, o trabalho de Toledo (2019) avaliava arroz em casca onde o limite de umidade é de 13 g. 100g⁻¹.

Em comparação com o trabalho de Silva (2020) que avaliou matérias estranhas em arroz polido e integral de diferentes variedades verificou-se que entre as 28 amostras avaliadas, 100% apresentaram algum tipo de matéria estranha, tais como pelos, insetos inteiros (larvas e indivíduos adultos) e pelo de roedor, a presença de pelos apenas não foi verificada nas amostras de arroz parboilizado polido (Tabela 6).

Nas marcas AP2 e AP5 se observou um teor mínimo de grãos mofados e ardidos, variando de 0,03 a 0,08 (Tabela 6). Toledo (2019) ao analisar 8 diferentes cultivares encontrou resultados parecidos, onde obteve variação de 0,03 a 0,13, sendo todos classificados no Tipo 1. Defeitos como grãos ardidos têm origem metabólica e se intensificam durante a secagem, principalmente devido ao longo período de espera pela secagem dos grãos com elevada umidade e à lentidão da operação, permitindo que a ação enzimática ative o metabolismo dos próprios grãos e de organismos associados, principalmente fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium* (FERNANDES *et al.*, 2021).

Na análise dos grãos rajados as marcas AP1 e AP2 se encaixaram como Tipo 1, as marcas 3 e 4 como Tipo 2 e a marca 5 como Tipo 4. Os grãos rajados são os defeitos com maior dificuldade de controlar no produto final, pois sua ocorrência está diretamente relacionada à qualidade das sementes e à presença de plantas daninhas na lavoura (ESCOBAR; KAMINSKI, 2020).

Para teores de grãos picados e manchados, Toledo (2019) obteve uma porcentagem variando de 0,26 a 0,60%, e o valor médio encontrado neste trabalho variou de 0,07 a 0,53%, logo todas as marcas se enquadraram como Tipo 1.

Para o total de quebrados e quirera as marcas AP3 e AP4 obtiveram percentuais baixos em comparação as demais (AP1, AP2 e AP5), logo, foram as únicas que alcançaram o limite necessário para se encaixarem como Tipo 1. A incidência de grãos danificados está relacionada com o aumento da temperatura na etapa de encharcamento, provavelmente pela intensidade de absorção de água que ocasiona o rompimento das estruturas dos grânulos de amido ocasionando o defeito classificado como grãos danificados. A baixa incidência de grãos quebrados, comparada à incidência desse defeito no arroz branco polido (GOMES *et al.*, 2024), deve-se ao processo da parboilização, que reestrutura internamente os grãos, soldando fissuras já existentes e dando à cariopse dureza, rigidez e resistência ao trincamento (LOUZAD; GABE, 2025).

5 CONCLUSÃO

Considerando o fator teor de umidade dos grãos na colheita (18 a 23 g. 100g⁻¹), como é realizado a colheita, a secagem do cereal e a estocagem do produto, quando realizado de maneira correta aumenta as chances de grãos inteiros no momento do beneficiamento (12 a 14 g. 100g⁻¹), segundo a legislação brasileira vigente. No referido estudo, para as 5 marcas diferentes de arroz branco comerciais, o teor de umidade variou de 17,68 a 19,15 g. 100g⁻¹, logo todas as marcas de arroz branco estão fora do teor de umidade recomendado. Com base nos resultados obtidos das amostras das 5 marcas de arroz parboilizado, se observou que apenas duas estavam dentro dos padrões ideais para a umidade, sendo a marca AP1 (11,72 g. 100g⁻¹) e a marca AP2 (11,47 g. 100g⁻¹) as que estiveram dentro do limite máximo, que é de 13 g. 100g⁻¹.

Dentro da análise de pureza dos grãos de arroz polido branco, a marca AB2 foi a com melhores resultados, se encaixando nos limites para arroz tipo 1 em 7 dos 8 fatores avaliados. A marca AB4 foi a que obteve os maiores resultados fora do padrão, estando classificada como Tipo 1 em apenas 3 dos 8 fatores avaliados nessa análise.

Para a classificação das 5 marcas de arroz parboilizados, com relação aos grãos danificados, rajados e picados ou manchados, e total de quebrados e quirera, todas as marcas estavam fora do padrão Tipo 1, conforme denominação de venda.

Todas as marcas analisadas, tanto de arroz branco polido quanto do arroz parboilizado, apresentaram inconformidade em algum parâmetro avaliado (classificação, tipificação ou teor de umidade), o que desperta um alerta para maior controle do local de armazenamento dos grãos, bem como a necessidade de fiscalização pelos órgãos competentes.

REFERÊNCIAS

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis of AOC International*. 21. ed. Rockville: AOAC International, 2019.

ARAÚJO, G. D. *Incidência de defeitos em grãos de arroz ao longo do ano em armazenamento em silos metálicos—um estudo de caso em indústria de grande porte*. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas, 2022. 46 f.

BOTELHO, F. M.; BOTELHO, S.; SOBREIRA, M. C. A. Influência do teor de impurezas nas propriedades físicas de milho, soja e arroz em casca. *Embrapa Agrossilvipastoril-Artigo em periódico indexado (ALICE)*, 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa no 06, de 16 de fevereiro de 2009*. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 fev. 2009. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. *RDC nº 14, de 28 de março de 2014*. Dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 31 de março, 2014.

ESCOBAR, T. D.; KAMINSKI, A. T. Identidade e qualidade culinária de marcas comerciais de arroz parboilizado polido. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n. 8, p.62393-62406 aug. 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-608>

ESCOBAR, T.; KAMINSKI, T. A. Classificação de marcas comerciais de arroz parboilizado polido. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, v. 9, n. 2, 2017.

FACCHINELLO, P. H. K. *et al.* Genetic cause and effect interrelationships for grain quality attributes of irrigated rice. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, v. 58, 2023. <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2023.v58.03252>

FERNANDES, J. P. T. *et al.* Effects of beneficial microorganisms on upland rice performance. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental/Brazilian Journal of Agricultural and Environmental Engineering*, v. 25, n. 3, p. 156–162, 2021.

GOMES, E. G.; WANDER, A. E.; GAZZOLA, R. Mercado mundial de arroz: concentração, taxas de crescimento, projeções e índice de presença. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 62, n. 4, 2024. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2023.260806>

KUSUMAWATI, A. H. *et al.* Pharmacological studies of the genus rice (*Oryza L.*): a literature review. *Brazilian Journal of Biology*, v. 83, p. e272205, 2023. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.272205>

LHAMBY, A. R. *et al.* Maximizando eficiência na produção e beneficiamento do arroz. *Revista de Estudos Interdisciplinares*, v. 5, n. 7, p. 351–375, 2024. <https://doi.org/10.56579/rei.v5i7.988>

LOUZADA, M. L. DA C.; GABE, K. T. Classificação de alimentos Nova: uma contribuição da epidemiologia brasileira. *Revista brasileira de epidemiologia* [Brazilian journal of epidemiology], v. 28, 2025. <https://doi.org/10.1590/1980-549720250027.2>

MENDES, A. A. M. *Avaliação das unidades armazenadoras de arroz no município de Alegrete – RS*. 2020. 48p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia agrícola) - Universidade Federal do Pampa, Curso de Engenharia Agrícola, Alegrete, 2020.

SALAZAR, H.; BARAZARTE, H.; PADUA, M.; ESTANGA, M. Evaluación del proceso de parboilizado y calidad de las variedades de Arroz Payara 1FL y SD20A. *Agroindustria, Sociedad y Ambiente*, v. 2, n. 13, p. 4-23, 2019.

SILVA, G. R.; ANSELMO, K. L.; FERNANDES, A. R. R.; SILVA, L. S.; da SILVA, A. S.; SANTOS, E. M.; TROMBETE, F. M. Pesquisa de matérias estranhas em arroz polido e integral de diferentes variedades e avaliação da adequação quanto aos requisitos de identidade e qualidade. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, v. 1, n. 6, p. 63-76, 2020.

SILVA, L. O. N. *et al.* Déficit de armazenagem de grãos no brasil. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, v. 2, n. 1, 2024. <https://doi.org/10.61164/rmmn.v2i1.2119>

SILVA, M. G. *et al.* Dormência e qualidade fisiológica de sementes de arroz irrigado cultivar BRS AG GIGANTE no armazenamento. *Observatório de la Economía Latinoamericana*, v. 21, n. 8, p. 8013–8035, 2023. <https://doi.org/10.55905/oelv21n8-015>

SOUZA, C. R. C. DE; SILVA, L. H. DA; COSTA, P. F. P. DA. Processos físicos industriais para redução do tempo de cocção do arroz integral - Uma revisão. *Research, Society and Development*, v. 12, n. 9, p. e6112943232, 2023. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i9.43232>

REICHOW, S. W.; SELL, R. S.; AREJANO, L. M.; RUTZ, T.; ARAÚJO, A. S.; POHNDORF, R. S. Monitoramento da produção de CO2 intergranular e desempenho industrial no armazenamento de grãos de arroz. *Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade*, v.13, p.38-48, dez. 2024.

TOLEDO, R. M. O. A. *Avaliação da qualidade de grãos de diferentes cultivares de arroz irrigado na fronteira oeste do Rio Grande do Sul*. 2019. 30p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal do Pampa, Itaqui, 2019.