

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA**

**ANÁLISE E CLASSIFICAÇÃO DE DIFERENTES MARCAS DE ARROZ
BENEFICIADO POLIDO BRANCO DOS MUNICÍPIOS DE ALEGRETE/RS E
PELOTAS/RS UTILIZANDO A LEGISLAÇÃO VIGENTE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

João Otávio Braga de Freitas

Alegrete, RS, Brasil

2018

**ANÁLISE E CLASSIFICAÇÃO DE DIFERENTES MARCAS DE ARROZ
BENEFICIADO POLIDO BRANCO DOS MUNICÍPIOS DE ALEGRETE/RS E
PELOTAS/RS UTILIZANDO A LEGISLAÇÃO VIGENTE**

João Otávio Braga de Freitas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Agrícola, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFar, RS) e da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Bacharel em Engenharia Agrícola**

Orientador: Prof. Dr. Ádamo de Sousa Araújo

**Alegrete, RS, Brasil
2018**

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, João Otávio Furquim de Freitas e Flora Helena Braga de Freitas, pelo apoio e por sempre acreditar na minha pessoa mesmo nos momentos mais difíceis.

Ao professor Ádamo de Sousa Araújo, por depositar seu voto de confiança e não contabilizar esforços para que este trabalho fosse realizado com sucesso.

A todas as pessoas que de alguma forma, direta ou indiretamente contribuíram na minha formação profissional e para realização deste trabalho.

À ASCAR - EMATER/RS pela oportunidade concedida, em especial aos colaboradores da Unidade de Classificação e Certificação de Alegrete/RS.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

B849a Braga de Freitas, João Otávio

Análise e classificação de diferentes marcas de arroz beneficiado polido branco dos municípios de Alegrete/RS e Pelotas/RS utilizando a legislação vigente / João Otávio Braga de Freitas.

37 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa, ENGENHARIA AGRÍCOLA, 2018.

"Orientação: Ádamo de Sousa Araújo".

1. Classificação de produtos de origem vegetal. 2. Qualidade, segurança alimentar e nutricional. 3. Defeitos em arroz beneficiado polido branco. 4. Legislação vigente para classificação . 5. Comparativo entre regiões. I. Título.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha
Universidade Federal do Pampa
Curso de Engenharia Agrícola

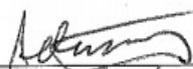
A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
Aprova o Trabalho de Conclusão de Curso

**ANÁLISE E CLASSIFICAÇÃO DE DIFERENTES MARCAS DE ARROZ
BENEFICIADO POLIDO BRANCO DOS MUNICÍPIOS DE ALEGRETE/RS E
PELOTAS/RS UTILIZANDO A LEGISLAÇÃO VIGENTE**

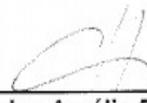
João Otávio Braga de Freitas

Como requisito parcial para a obtenção de grau de
Bacharel em Engenharia Agrícola

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof.º Dr.º Adamo de Sousa Araújo
(Orientador - Unipampa)



Prof. Msc. Carlos Aurélio Dilli Gonçalves
(Unipampa)



Prof.ª Msc. Ítala Dubal
(Unipampa)

Alegrete, 10 de dezembro de 2018.

RESUMO

Trabalho de Conclusão de Curso
Bacharel em Engenharia Agrícola
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha
Universidade Federal do Pampa

ANÁLISE E CLASSIFICAÇÃO DE DIFERENTES MARCAS DE ARROZ BENEFICIADO POLIDO BRANCO DOS MUNICÍPIOS DE ALEGRETE/RS E PELOTAS/RS UTILIZANDO A LEGISLAÇÃO VIGENTE

Autor: João Otávio Braga de Freitas
Orientador: Ádamo de Sousa Araújo

Alegrete, 10 de dezembro de 2018.

Um dos maiores desafios na comercialização de grãos, no ato da compra ou da venda, é a garantia da correta conservação do produto garantindo assim segurança alimentar e nutricional para o público consumidor final. Existem no Brasil legislações vigentes que abordam a classificação de produtos de origem vegetal, abordando índices mínimos para que esses produtos possam completar a mesa do consumido. Portanto, a análise e classificação de grãos são de extrema importância por possibilitar a padronização dos grãos no comércio. O arroz é considerado o produto de maior importância econômica em muitos países em desenvolvimento, constituindo-se como alimento básico, por possuir grande capacidade de adaptação a diferentes condições de solo e clima. A legislação que rege a classificação vegetal é a Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000, a qual institui a classificação de produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico, e dá outras providências. O arroz possui uma instrução normativa que o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento disponibiliza e que baliza a classificação para o arroz polido branco beneficiado. Com isso, o objetivo geral deste trabalho é classificar segundo Instrução Normativa Nº 06/2009 diferentes marcas de arroz beneficiado polido branco dos municípios de Alegrete/RS e Pelotas/RS. Como objetivos específicos serão realizados uma análise comparativa de como o mesmo produto, porém de regiões diferentes se apresentam no mercado consumidor final, se respeitam os limites admitidos pela norma, garantindo assim segurança alimentar e nutricional.

Para esse estudo foram escolhidas 4 (quatro) diferentes marcas dos municípios de Alegrete/RS e Pelotas/RS com 3 (três) repetições para cada marca,

chega se a conclusão de que neste trabalho não houve diferença significativa com o teste de Tukey com probabilidade de 5% entre as marcas de arroz beneficiado polido branco da região fronteira oeste do RS e da região Sul do RS. Isso significa que todos os produtos avaliados estão dentro das conformidades exigidas pela legislação vigente, o que garante segurança alimentar e nutricional para todos os produtos avaliados.

Palavras-chave: Classificação de produtos vegetais, Defeitos, Qualidade.

ABSTRACT

Trabalho de Conclusão de Curso
Bacharel em Engenharia Agrícola
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha
Universidade Federal do Pampa

ANALYSIS AND CLASSIFICATION OF DIFFERENT RICE BRANDS BENEFICIATED WHITE POLISH OF THE MUNICIPALITIES OF ALEGRETE / RS AND PELOTAS / RS USING THE CURRENT LEGISLATION

Author: João Otávio Braga de Freitas
Advisor: Ádamo de Sousa Araújo
Alegrete, 10 de december de 2018.

One of the biggest challenges in the commercialization of grains, in the act of buying or selling, is the guarantee of the correct conservation of the product, although guaranteeing food and nutritional security to the final consumer public. In Brazil there are laws in force that address the classification of products of plant origin, addressing minimum indexes so that these products can complete the table of the consumed. Therefore, the analysis and classification of grains are extremely important because it allows standardization of grains in commerce. Rice is considered to be the most economically important product in many developing countries, constituting itself as a staple food because it has great adaptability to different soil and climate conditions. The legislation governing the classification of plants is Law No. 9,972 of May 25, 2000, which establishes the classification of plant products, by-products and wastes of economic value, and other measures. The rice has a normative Instruction that the Ministry of Agriculture Livestock and Supply provides and that marks the classification for the white polished rice benefited. With this, the general objective of this work is to classify according to Normative Instruction N° 06/2009 different brands of white polished benefited rice from the municipalities of Alegrete / RS and Pelotas / RS. As specific objectives will be made a comparative analysis of how the same product, but different regions are presented in the final consumer market, if they respect the limits allowed by the standard, thus ensuring food and nutritional security.

For this study 4 (four) different brands from the municipalities of Alegrete / RS and Pelotas / RS were chosen with 3 (three) replicates for each brand, it is concluded that in this study there was no significant difference with the Tukey test with probability of 5% between the white polished beneficiated rice brands of the western border region of RS and the southern region of RS. This means that all the evaluated products are within the conformities required by current legislation, which guarantees food and nutritional security for all evaluated products.

Key words: Classification of plant products, Defects, Quality.

LISTA DE FIGURA

Tabela 1 - Tabela de Classificação para Arroz Beneficiado Polido: Limites máximos de tolerância expressos em%/peso.

Tabela 2 - Análise estatística - Defeito Amarelo

Tabela 3 - Teste Tukey com probabilidade de 5% - Defeito amarelo

Tabela 4 - Análise estatística - Defeito Gessado

Tabela 5 - Teste Tukey com probabilidade de 5% - Defeito gessado

Tabela 6 - Análise estatística - Picados e Manchados

Tabela 7 - Teste Tukey com probabilidade de 5% - Picados e Manchados

Tabela 8 - Análise estatística - Quebrados

Tabela 9 - Teste de Tukey com probabilidade de 5% - Quebrados

Tabela 10 - Análise estatística - Quirera

Tabela 11 - Teste Tukey com probabilidade de 5% - Quirera

Tabela 12 - Análise estatística - Rajados

Tabela 13 - Teste de Tukey com probabilidade de 5% - Rajados

Tabela 14 - Análise estatística - Umidade

Tabela 16 - Teste Tukey com probabilidade de 5% - Umidade

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVO.....	3
2.1. OBJETIVO GERAL.....	3
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	3
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
3.1. ARROZ.....	4
3.1.1. IMPORTÂNCIA ALIMENTAR DO ARROZ BENEFICIADO.....	5
3.1.2. QUALIDADE DO ARROZ BENEFICIADO POLIDO BRANCO.....	5
3.1.3. FATORES QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DO ARROZ BENEFICIADO.....	6
3.2. PARÂMETROS DE QUALIDADE EM ARROZ BENEFICIADO.....	9
3.2.1. DEFEITOS NO ARROZ BENEFICIADO.....	11
3.2.2. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE DEFEITOS.....	12
3.2.3. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS.....	13
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
4.1. Localização do estudo.....	14
4.2. Levantamento de dados.....	14
4.3. Classificação do arroz beneficiado polido branco.....	14
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
6. CONCLUSÃO.....	25
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

1. INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva do arroz irrigado está entre uma das maiores no mundo em relação à produção de grãos, sendo um dos cultivos agrícolas que mais demandam o uso da água e com o custo de produção relativamente alto dependendo do tipo de tecnologia utilizada, escolhas de cultivares buscando altos índices produtivos, que depende diretamente do manejo adotado poderá ou não alcançar esses objetivos. A produção de arroz no mundo tem por objetivo o abastecimento de inúmeros mercados, mas em especial o mercado de alimentação e consumo humano se destaca, no qual o arroz beneficiado é consumido em diversos países entre eles os maiores consumidores podem ser elencados China, Índia, Vietnã entre outros.

O consumo desse cereal no mundo na safra 2016/17 segundo estimativa do boletim de análise mensal da CONAB é de 481,58 milhões de toneladas, enquanto a safra 2017/18 tem uma previsão de consumo de 480,49 milhões de toneladas (CONAB, 2018).

No mercado internacional, segundo dados do United States Department of Agriculture (USDA, 2018), a produção mundial de arroz base beneficiado, ficará acima dos 486,26 milhões de toneladas na Safra 2017/18, expansão de 0,11 milhões de toneladas em relação à safra 2016/17. Esse resultado é reflexo, principalmente, do incremento produtivo da China, Tailândia e Vietnã, apesar de se identificarem reduções nas colheitas da Índia e dos Estados Unidos da América (EUA), que tiveram problemas climáticos ao longo de 2017. Para os EUA é previsto uma redução de área. Sobre o consumo mundial, este está estimado em 480,5 milhões de toneladas, o que representa retração de 1,1 milhões de toneladas (CONAB, 2018).

Segundo o boletim de análise mensal da CONAB para a safra 2017/18 o Brasil tem uma estimativa de área cultivada de arroz irrigado de 1.949,2 mil ha, com produção estimada em 11.384,7 mil toneladas do grão, destes o estado do Rio Grande do Sul encontra se em destaque por ter a maior estimativa de área cultivada do grão com 1.077,6 mil ha e estimativa de produção do grão em 7.858,9 mil toneladas (CONAB, 2018).

O arroz tem sua importância na dieta de inúmeras famílias a redor do mundo, em especial no Brasil o arroz é responsável por 18% das calorias da dieta básica da população. Para se ter uma idéia, considerando crianças na faixa etária de 1 a 5 anos, se estas comerem 100g de arroz cozido (4 colheres sopa), elas já supriram 14% das necessidades diárias em proteínas, 6% de cálcio, 2 a 5% de ferro e 8 a 12% de zinco (EMBRAPA, 2004).

Conforme o Artigo 1º da Lei Nº 9.972, de 25 de maio de 2000, é obrigatória a classificação de produtos vegetais, seus subprodutos e resíduos de valor econômico quando destinados diretamente à alimentação humana, nas operações de compra e venda do Poder Público e na importação nos portos, aeroportos e postos de fronteira (BRASIL, 2000). A legislação estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece o Padrão Oficial de Classificação (POC) para mais de 60 produtos vegetais, entre fibras, grãos, óleos, farinhas, hortícolas, entre outros, e nestes, estão definidos as especificações e critérios de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem para esses produtos (BRASIL, 2000). Nesse sentido, o arroz beneficiado possui parâmetros de controle de qualidade que são descritos e especificados na Instrução normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Nº 06/2009 de 16 de fevereiro de 2009, esse documento rege a maneira correta de controle de qualidade em território nacional de todo o arroz produzido para fins de consumo humano no mercado interno objetivando a segurança alimentar e nutricional.

2. OBJETIVO

2.1. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo verificar se as amostras de arroz beneficiado encontram-se em conformidade com a Instrução Normativa 06/2009, garantindo assim que os produtos apresentados nos mercados oferecem segurança alimentar e nutricional, e encontram-se dentro dos limites admissíveis conforme a norma.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Realizar a classificação de arroz beneficiado comparando diferentes marcas de diferentes lotes de arroz polido branco beneficiado dos municípios de Alegrete/RS e Pelotas/RS.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. ARROZ

O arroz (*Oryza sativa*) é considerado um dos produtos de maior importância econômica em muitos países em desenvolvimento, constituindo-se como alimento básico, por possuir grande capacidade de adaptação a diferentes condições de solo e clima, cultivado e consumido em todos os continentes. O arroz se destaca pela produção e área de cultivo, desempenhando papel estratégico tanto em nível econômico quanto social para os povos das nações mais populosas da Ásia, África e América Latina. São considerados dois grandes ecossistemas para a cultura, que são de várzeas e de terras altas, englobando todos os sistemas de cultivo de arroz no país, sendo os principais os irrigados por inundação e o de sequeiro (EMBRAPA, 2011).

No mercado internacional, segundo dados do United States Department of Agriculture (USDA, 2018), a produção mundial de arroz base beneficiado ficará acima dos 486,26 milhões de toneladas na Safra 2017/18, expansão de 0,11 milhões de toneladas em relação à safra 2016/17. Esse resultado é reflexo, principalmente, do incremento produtivo da China, Tailândia e Vietnã, apesar de se identificarem reduções nas colheitas da Índia e dos Estados Unidos da América (EUA), que tiveram problemas climáticos ao longo de 2017. Para os EUA é previsto uma redução de área. Sobre o consumo mundial, este está estimado em 480,5 milhões de toneladas, o que representa retração de 1,1 milhões de toneladas (CONAB, 2018).

Segundo o boletim de análise mensal da Companhia Nacional de Abastecimento para a safra 2017/18 o Brasil tem uma estimativa de área cultivada de arroz irrigado de 1.949,2 mil ha, com produção estimada em 11.384,7 mil toneladas do grão, destes o estado do Rio Grande do Sul encontra-se em destaque por ter a maior estimativa de área cultivada do grão com 1.077,6 mil ha e estimativa de produção do grão em 7.858,9 mil toneladas (CONAB, 2018).

3.1.1. IMPORTANCIA ALIMENTAR DO ARROZ BENEFICIADO

O arroz é uma excelente fonte de energia, devido à alta concentração de amido, fornecendo também proteínas, vitaminas e minerais, e possui baixo teor de lipídios. Nos países em desenvolvimento, onde o arroz é um dos principais alimentos da dieta, ele é responsável por fornecer, em média, 715 kcal per capita por dia, 27% dos carboidratos, 20% das proteínas e 3% dos lipídios da alimentação. No Brasil, o consumo per capita é de 108g por dia, fornecendo 14% dos carboidratos, 10% das proteínas e 0,8% dos lipídios da dieta (KENNEDY et al., 2002). Portanto, devido à importância do arroz na dieta de grande parte da população, sua qualidade nutricional afeta diretamente a saúde humana.

3.1.2. QUALIDADE DO ARROZ BENEFICIADO POLIDO BRANCO

A comercialização e os preços dos produtos agrícolas são influenciados pelos critérios de padronização e classificação, que, por sua vez, são regulamentados pelo governo. Esses critérios não são aleatórios, possuem legislação própria e, portanto, não são permanentes. Representam o resultado da interferência de agentes socioeconômicos com diferentes expectativas e exigências que dependem diretamente da demanda de consumo e do gosto do público consumidor. Assim, os parâmetros quanto à qualidade não são exatamente os mesmos para os segmentos ciência/tecnologia, produtores rurais, armazenadores, processadores, varejistas e consumidores (EMBRAPA, 2005). Essa dinâmica implica a necessidade de revisões periódicas nos critérios e normas de classificação, buscando a adequação e o ajuste com a realidade do mercado. Portanto, além da questão da qualidade dos grãos, é fundamental fazer referência à legislação oficial de classificação que atualmente está descrita na Instrução Normativa Nº 06/2006 de 16 de fevereiro de 2009.

Além das características que são indicadas pela legislação vigente existem ainda outros índices de qualidade em grãos de arroz são: renda no benefício, rendimento de engenho ou rendimento de grãos inteiros, aspecto visual e dimensões do grão. Renda no benefício é o percentual de inteiros e quebrados, resultante do beneficiamento do arroz em casca. Uma renda total base considerada

nacionalmente é 68%. Ela é constituída de um rendimento de 40% de grãos inteiros e 28% de grãos quebrados e quirera (BRASIL, 2009). Constitui-se num importante parâmetro para determinar o valor de comercialização, e também caracteriza a qualidade do produto que chega a indústria para o beneficiamento. As dimensões dos grãos consideradas são comprimento, espessura e relação comprimento/largura. Estas determinam as classes, que podem ser; longo fino, longo, médio, curto e misturado.

3.1.3. FATORES QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DO ARROZ BENEFICIADO

Essa discussão é um tema que abrange uma gama de fatores que tem influenciado direta e indiretamente na qualidade do grão de arroz beneficiado, sendo que esta qualidade está diretamente relacionada com o preço de compra e venda do produto entre produtores e indústria, e também o preço de comercialização para o mercado consumido.

Recomenda-se para toda a tomada de decisão dentro de uma cadeia produtiva, que o produtor tenha um responsável técnico capacitado a lhe indicar um correto manejo. O planejamento da produção é um ponto que pode definir o índice produtivo na cadeia do arroz, e pode se elencar alguns fatores que são preponderantes para que se alcance altos índices produtivos e que se mantenha um padrão de produto ao qual o mercado deseja e que atenda as necessidades do consumidor final.

A escolha correta do material genético que se implantará no campo, análise de solo para que possa ser feita a correção da acidez do solo e a recomendação de adubação de base, o planejamento das janelas de preparo do solo, semeadura, entrada de água nos talhões, são alguns dos aspectos do campo que influenciam diretamente no produto final desejado. A preocupação com a qualidade da água utilizada na irrigação, através do acompanhamento dos índices físico-químicos como salinidade da água e correção de sua acidez, bem como o correto manejo da irrigação são outros fatores que determinam o sucesso em relação aos altos índices de produtividade desejada (EMBRAPA, 1999).

O correto dimensionamento da frota agrícola a ser utilizada nas operações já citadas também compõe essa gama de fatores, pois a largura útil de trabalho, ou seja, a quantidade de máquinas necessária e seu correto dimensionamento de potência de trabalho para que se alcance com êxito as operações dentro das curtas janelas de operações. A determinação das velocidades de operação, bem como a regulagem correta da semeadora de fluxo contínuo, objetivando assim uma maior efetividade na operação sem que se tenham perdas nem falhas nas áreas semeadas. A orientação da recomendação da correção da fertilidade do solo e aplicações o correto planejamento das aplicações de defensivos agrícolas por cobertura bem como a suplementação de nutrientes por cobertura, dentro das janelas ideais de aplicação e respeitando o tempo de carência dos defensivos agrícolas, são aspectos importantes e que determinarão o sucesso do manejo e a busca por altos índices produtivos, buscando sempre um ótimo padrão na qualidade do produto final (MEUS, 2013).

O planejamento do escalonamento de diferentes materiais genéticos no campo e o planejamento da colheita são outros aspectos muito importantes dentro dessa cadeia de produção tão significativa que é a do arroz irrigado, porque o correto escoamento da safra agrícola se dará com sucesso desde que bem planejado os aspectos citados acima.

O escoamento da safra pode ser feito de duas maneiras, existem alguns produtores que possuem em nível de propriedade estrutura suficiente para que o produto colhido seja recebido com umidade de bulbo úmido (B.U) inicial em valores próximos a 23%, e por possuírem armazéns e plantas para secagem e armazenamento, e após o processo de secagem podem conferir um produto com umidade de bulbo úmido (B.U) próximos aos 13% que é a mais recomendada para o correto armazenamento do produto sem que haja risco ou comprometimento da massa de grãos (EMBRAPA, 1999).

Por outro lado, a grande maioria dos produtores entregam seus produtos a grandes cooperativas agroindustriais e empresas privadas que são especializadas na secagem e armazenamento de produtos agrícolas, aumentando assim os custos de produção. Em ambos os casos existem alguns cuidados, que vão desde o transporte do campo até a unidade, e dentro da unidade de secagem e

armazenamento deve acompanhar a entrada do produto, desde sua amostragem na qual a CONAB determina os critérios padrões para a uma amostragem significativa, bem como o próprio processo de secagem que tem como objetivo a retirada da água livre do produto agrícola, que irá garantir a correta qualidade de armazenamento desde que o silo armazenador possua sistema de termometria, que consiste num sistema de cabos termométricos que tem a função de controlar a temperatura da massa de grãos, para que se tenha o acompanhamento do comportamento dos grãos armazenados.

O arroz em casca por ser um produto agrícola com alta abrasividade gera desgastes significativos em maquinários e equipamentos, mas especificamente no ato da secagem do produto deve ser feito o correto planejamento para que não se estrague a massa de grãos, dentre os principais cuidados podemos elencar a umidade de bulbo úmido (B.U) inicial de entrada no secador, deve ser feito o cálculo de carga dos elevadores, para que se tenha idéia do tempo necessário para que se possa reduzir a água livre no produto sem que haja dano por altas temperaturas. Após se determinar o tempo de secagem deve se respeitar o fluxo da unidade armazenadora que deve possuir silos de controle de volume de entrada e fluxo na unidade, que são conhecidos como silos pulmão, além disso, deve ser feito o correto manejo dos silos armazenadores, fazendo o expurgo com as concentrações corretas, deve se salientar para essa recomendação se faz necessária a assistência técnica qualificada de profissionais que atuam na área, pois esses processos de limpeza de silos armazenadores utilizam gases tóxicos que são altamente inflamáveis (SENAR, 2005).

Nota se que através das informações descritas anteriormente são inúmeros os fatores que irão garantir a qualidade do grão de arroz que será beneficiado, e cada processo descrito deve se atentar o correto planejamento para que cada atividade tenha êxito e alcance altos índices produtivos e que garantam ao produtor agregar valor de venda ai seu produto, tendo em vista que os custos de produção são elevados, mas os corretos manejos das atividades produtivas podem garantir preços mais competitivos e um produto final de alta qualidade, que garanta segurança alimentar e nutricional ao consumidor final (EMBRAPA, 1999).

3.2. PARÂMETROS DE QUALIDADE EM ARROZ BENEFICIADO

A qualidade é o conjunto de parâmetros ou características extrínsecas ou intrínsecas de um produto vegetal, seus subprodutos e resíduos de valor econômico, que permitam determinar as suas especificações quali-quantitativas, mediante aspectos relativos à tolerância de defeitos, medida ou teor de fatores essenciais de composição, características sensoriais e fatores higiênico-sanitários e tecnológicos (EMBRAPA, 1999).

A regulamentação que é a classificação obrigatória deverá cumprir o estabelecido nos Padrões Oficiais De Classificação – POC, e que, a informação das características dos produtos sem padrão, é de responsabilidade do seu fornecedor. A classificação do arroz, segundo a Instrução Normativa nº6, de 16 de fevereiro de 2009, deverá atender aos seus requisitos de identidade e qualidade estabelecida. Estes requisitos são definidos pelo processo de beneficiamento, das dimensões dos grãos e dos limites máximos de tolerância estabelecidos. Serão classificados em Grupos, Subgrupo, Classes e Tipos segundo Instrução Normativa Nº 06/2009.

Para o arroz são considerados dois grupos sendo arroz em casca e arroz beneficiado. Os subgrupos para o arroz são arroz em casa natural ou parboilizado, arroz beneficiado integral, polido, parboilizado integral e parboilizado polido.

As divisões de classe para o arroz dos subgrupos citados acima são: classe longo fino, quando o comprimento do grão é maior ou igual a 6,00mm, classe longo ,significa que o comprimento do grão é maior ou igual a 6,00mm, classe médio grãos com comprimento maior ou igual a 5,00mm, classe curto grãos com comprimento menor que 5,00mm e classe misturado são também chamados de “Premio”o produto resultante da junção de arroz beneficiado mais grãos ou grânulos com nutrientes, respeitada a legislação específica. Ainda para o arroz em casca ou beneficiado são classificados segundo Instrução Normativa Nº 06/2009 em tipos conforme o percentual de presença de quebrados e quirera:

- tipo um: produto que apresenta até 7,50%;
- tipo dois: produto que apresenta até 15,00%;
- tipo três: produto que apresenta até 25,00%;
- tipo quatro: produto que apresenta até 35,00%;

- tipo cinco: produto que até 45,00%;
- fora de tipo: produto que apresenta percentual acima de 45,00%.

O produto enquadrado como fora de tipo por matérias estranhas e impurezas, grãos mofados, ardidos e enegrecidos, não poderá ser comercializado quando destinado diretamente à alimentação humana, devendo ser rebeneficiado, para enquadramento em tipo. O produto enquadrado como Fora de Tipo por grãos picados ou manchados, danificados, vermelhos e pretos, rajados, amarelos, gessados e verdes, não parboilizados, não gelatinizados e marinheiros, quebrados e quirera, poderá ser comercializado desde que identificado como Fora de Tipo, ou rebeneficiado, desdobrado ou recomposto para enquadramento em tipo. Devem ser desclassificados e considerados impróprios para o consumo humano, com a comercialização proibida, o arroz, as variedades especiais de arroz, os fragmentos de arroz, o arroz com prêmio, bem como a mistura de arroz polido e parboilizado que estiverem em mau estado de conservação, que tiverem percentual de grãos mofados, ardidos e enegrecidos igual ou superiores a 5% (cinco por cento) quando o produto for destinado diretamente à alimentação humana, percentual de matérias estranhas e impurezas, igual ou superior a 3% (três por cento), quando o produto for destinado diretamente à alimentação humana, odor estranho, presença de sementes tratadas, sementes tóxicas, insetos vivos, tais como carunchos ou gorgulhos e outras pragas de grãos armazenados, e/ou, percentual de insetos mortos superior a 0,10% (zero vírgula dez por cento), dentro do total de matérias estranhas e impurezas, no arroz do subgrupo beneficiado. Em uma classificação de fiscalização, quando a desclassificação do produto for por presença de insetos vivos, sementes tóxicas, sementes tratadas ou outros agentes desclassificantes, os mesmos deverão ser guardados como prova em caso de pedido de perícia.

3.2.1. DEFEITOS NO ARROZ BENEFICIADO

De acordo com a Instrução Normativa Nº 06/2009, cada um dos defeitos apresenta um conceito e sua causa de formação dos defeitos, conforme listados abaixo:

Grão amarelo - O grão descascado e polido, inteiro ou quebrado, que apresenta coloração amarela no todo ou em parte, que contraste com a amostra. Causado pelo processo de fermentação.

Grão ardido - Grão descascado e polido, inteiro ou quebrado, que apresenta, no todo ou em parte, coloração escura. Causada pelo processo de fermentação intensa e secagem com altas temperaturas.

Grão gessado - O grão descascado e polido, inteiro ou quebrado que apresentar coloração totalmente opaca e semelhante ao gesso. Causado por oscilações de temperatura no momento do enchimento e maturação dos grãos.

Grão mofado - O grão descascado ou descascado e polido, inteiro ou quebrado, que apresentar contaminações fúngicas (mofo ou bolor) visíveis a olho nu. O desenvolvimento fúngico é favorecido quando os grãos apresentam se úmidos em temperaturas altas.

Grão picado ou manchado - O grão descascado e polido, inteiro ou quebrado, que apresentar mancha escura ou esbranquiçada, perfurações ou avarias provocadas por pragas ou outros agentes, desde que visíveis a olho nu, bem como as manchas escuras provenientes de processo de fermentação em menos de $\frac{1}{4}$ (um quarto) da área do grão. Proveniente de ataques de pragas no período do desenvolvimento na lavoura e no armazenamento ou no ataque de doenças no desenvolvimento da lavoura.

Grão quebrado - O pedaço de grão de arroz descascado e polido que apresentar comprimento inferior às $\frac{3}{4}$ (três quartos) partes do comprimento mínimo da classe que predomina e que ficar retido na peneira de furos circulares de 1,60 mm de diâmetro. Causado pelo manejo inadequado de secagem, armazenamento e beneficiamento do arroz.

Grão rajado - O grão descascado e polido, inteiro ou quebrado, que apresentar qualquer ponto ou estria vermelha ou preta, destoante da variedade predominante. Presença de arroz vermelho ou negro.

Grão verde - O grão descascado e polido, inteiro ou quebrado, que não está fisiologicamente desenvolvido e que apresenta coloração esverdeada. Colheita antes de o grão atingir a maturação fisiológica.

Impurezas - Os detritos do próprio produto, a exemplo da casca do arroz (aberta), dos grãos chochos e dos pedaços de caule. Processo de limpeza da amostra deficiente.

Marinheiro - O grão que conserva a casca após seu beneficiamento, correspondendo ao arroz em casca, encontrado no arroz beneficiado. Processo de descascamento deficiente.

Matérias estranhas - Os corpos ou detritos de qualquer natureza estranhos ao produto, a exemplo dos grãos ou sementes de outras espécies vegetais, sujidades e insetos mortos. Processo de limpeza da amostra deficiente.

3.2.2. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE DEFEITOS

A classificação do arroz beneficiado polido branco segue conforme a Instrução Normativa Nº 06/2009, especificadas nos incisos I e IV, do artigo 10º da Instrução Normativa Nº 02/2012 que complementa a legislação citada anteriormente, que o método de avaliação de defeitos em arroz beneficiado polido branco, deve ter uma amostra com massa acima de quatro quilogramas, que deve ser homogeneizada e quarteada até que se obtenha uma amostra com massa de um quilograma e esta é avaliada quanto à presença de fatores desclassificantes, através da análise sensorial como odor estranho no produto e presença de insetos vivos. Não caracterizados fatores desclassificantes, deve ser realizada uma limpeza com pinça retirando matérias estranhas e essas são aferidas as massas em balança analítica. A amostra limpa deve ser homogeneizada, quarteada e reduzida até 100g (cem gramas) e registrada no laudo de mesa para classificação. Com o restante da amostra realiza-se a determinação da umidade e registra-se os valores no laudo de mesa. Utilizando a amostra de 100g (cem gramas), a mesma é acondicionada ao

trieur, equipamento responsável pela separação dos grãos inteiros e quebrados, durante 1'45" (um minuto e quarenta e cinco segundos) e feito o repasse manual na mesa de classificação com o auxílio de uma pinça e a utilização do paquímetro digital com a dimensão de 4,49mm que é $\frac{3}{4}$ do valor do grão inteiro para a classe de arroz longo fino, são aferidos a massa dos grãos quebrados e anota-se no laudo de mesa, posteriormente leva-se a amostra de quebrados na peneira de crivos circulares com dimensão de 1,60mm para que seja separados os grãos quebrados da quirera, com movimentos circulares durante 30" (trinta segundos), anota-se os dados no laudo de mesa. O restante da amostra é levado à mesa de classificação e determinado os defeitos existentes com o auxílio da legislação vigente (BRASIL, 2009).

3.2.3. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

São utilizados para a classificação oficial do arroz beneficiado polido branco segundo a IN N°06/2009, quarteador de amostras, mini engenho de teste, *trieur* do mini engenho de teste, mesa de classificação, peneira de furos circulares com dimensão de 1,60mm, paquímetro digital, pinça, lâmpada de luz para auxiliar na identificação dos defeitos nas amostras, balança analítica e determinador de umidade MOTOMCO.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Localização do estudo

O trabalho foi realizado no laboratório de classificação de produtos de origem vegetal da EMATER/RS, localizada no parque de exposições Dr. Lauro Dorneles, no município de Alegrete, RS, na região da Fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul.

Foram analisadas e classificadas neste estudo conforme a legislação vigente, diferentes marcas comerciais de arroz beneficiado polido branco tipo um da classe longo fino, dos municípios de Alegrete/RS e Pelotas/RS.

4.2. Levantamento de dados

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado das diferentes amostras, não serão divulgadas marcas dos produtos selecionados, porém buscou-se a aquisição em diferentes mercados de produtos de mesmo padrão, pois dentro de uma mesma classe e tipo do produto poderão existir diferenças significativas com relação à classificação, porém todas encontram-se dentro dos limites exigidos na legislação vigente.

4.3. Classificação do arroz beneficiado polido branco

O método utilizado para a classificação do arroz beneficiado polido branco tem como base a Instrução Normativa Nº 06/2009 que prevê a classificação do produto em todo o território nacional. Para a análise e classificação das diferentes marcas de arroz dos municípios de Alegrete/RS e Pelotas/RS, foram escolhidas 4 diferentes marcas do produto em cada município com três repetições cada, totalizando 24 amostras analisadas de arroz beneficiado polido branco da classe longo fino, do tipo um. Dentre todas as amostras buscou-se marcas que ofereçam um padrão de produto considerado Premium, para se realizar a análise de que se há ou não diferença entre as marcas escolhidas e se as mesmas encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

O método de classificação indicado na normal foi realizado igualmente para todas as marcas seguindo os critérios de avaliação e classificação que é aceito em todo o território nacional. Primeiramente é feito o quarteamento e homogeneização das amostras, o qual a norma cita que deve ser quarteado três vezes e as amostras são reduzidas em 100g (cem gramas), que é considerada a amostra de trabalho, essa parcela da amostra é levada ao mini engenho de teste, onde no *trieur* com o tempo de 1'45" (um minuto e quarenta e cinco segundos) é separado os grãos inteiros dos grãos quebrados. Repassa o restante dos grãos inteiros e grãos quebrados na mesa de classificação para que com o auxílio do paquímetro digital com uma dimensão de 4,49mm sejam conferidos se há ainda grãos quebrados na amostra. Com 200g (duzentos gramas) da amostra que restou é aferido a umidade com o auxílio do equipamento determinador de umidade MOTOMCO. Esses dados são anotados no laudo de mesa. A amostra de grãos quebrados são levados a peneira de furos circulares com dimensão de 1,60mm com movimentos circulares por 30" (trinta segundos) o percentual que passa na peneira é considerado pela norma quirera, o percentual que ficar retido na peneira a norma considera como índice de quebrados da amostra inicial, esses dados quando significativos são aferidos na balança analítica e anotados no laudo de mesa.

Posteriormente a esses processos, o restante da amostra de grãos inteiros e grãos quebrados são levados a mesa de classificação onde serão analisados os defeitos existentes de cada amostra e sempre existindo mais de um defeito em um mesmo grão, sempre é enquadrado o defeito de maior gravidade.

A instrução normativa indica que o classificador tem um tempo de até 2 horas (duas horas) para que uma amostra de arroz beneficiado polido branco passe pelo processo completo de classificação, ou seja, que seja feita a identificação de fatores desclassificantes que são odores estranhos ou presença de insetos vivos na amostra, que seja determinada a umidade da amostra no determinador de umidade MOTOMCO, seja aferido o percentual de quebrados com o auxílio do *trieur* e seja feito o repasse manual na mesa de classificação com auxílio do paquímetro digital e seja feita a identificação dos possíveis defeitos que a amostra venha apresentar, esses dados são registrados no laudo de mesa e posteriormente registrados no sistema integrado de classificação.

A análise estatística que foi realizada para este estudo consiste na análise de variância ANOVA, bem como o teste de Tukey com probabilidade de 5% (cinco por cento).

Segundo a IN Nº 06/2009 os critérios de avaliação dos defeitos para a classificação do arroz beneficiado polido branco bem como a ordem de maior gravidade dos defeitos que podem ser encontrados nas amostras estão descritos na tabela 1.

Tabela 1 - Tabela de Classificação para 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	5,00	5,00	45,00	4,00

Fora de Tipo

O produto que exceder os limites máximos de tolerância estabelecidos para Tipo 5

Observação: O limite máximo de tolerância admitido para marinheiro é de 10 (dez) grãos em 1 kg (um quilograma) para todos os tipos. Acima desse limite será considerado como Fora de Tipo.

Fonte: BRASIL (2009).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação aos resultados obtidos através da classificação das 4 (quatro) diferentes marcas de arroz beneficiado polido branco dos municípios de Alegrete/RS e Pelotas/RS com 3 (três) repetições para cada marca selecionada, e estão dentro dos limites aceitáveis pela instrução normativa Nº 06/2009 e sugerem que todos os produtos avaliados nesse estudo estão dentro dos parâmetros que garantem segurança alimentar e nutricional.

Nesse sentido mesmo sabendo que existem inúmeros fatores que podem influenciar na perda da qualidade do produto, como armazenamento por longos períodos, tempo de secagem e altas temperaturas de secagem bem como fatores que podem gerar danos mecânicos no produto, podem ser reduzidos através do correto beneficiamento dos produtos (SENAR, 2005).

Foi realizado o teste estatístico para cada defeito avaliado e os resultados obtidos seguem abaixo para cada tipo de defeito para o arroz beneficiado polido branco.

Alguns defeitos que a norma sugere para a avaliação, neste presente trabalho não foram encontrados, como grãos marinheiros, matérias estranhas e impurezas, bem como grãos mofados e ardidos. Isso se deve pela escolha do produto, que para esse estudo foram marcas Premium de arroz beneficiado polido branco do tipo 1 classe longo fino, o que significa que as 4 diferentes marcas do produto encontram-se em conformidade com a legislação vigente e possuem um padrão de mercado elevado, alcançando assim a satisfação do público consumidor desse produto. É válido salientar também que os produtos selecionados para avaliação e classificação garantem segurança alimentar e nutricional para o consumo humano.

A tabela 2 mostra a análise estatística para o defeito de arroz amarelo das diferentes marcas avaliadas.

Tabela 2 - Análise estatística - Defeito Amarelo

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrado	Quadrado médio	Estatística Teste F
Tratamento	7	0.00093	0.00013	0.3838ns
Resíduo	16	0.00553	0.00035	
Total	23	0.00646		

A tabela 3 mostra o teste de Tukey com de probabilidade de 5% (cinco por cento) que mostram que para as 4 marcas avaliadas não houve diferença significativa entre as médias dos tratamentos para o defeito de arroz amarelo. Significando assim que todas as marcas analisadas estão dentro dos limites exigidos pela IN N° 06/2009. Isso garante que o produto encontrado no mercado não possui o defeito que caracteriza grãos em estado de fermentação.

Tabela 3 - Teste Tukey com probabilidade de 5% - Resultados médios para o defeito amarelo

Médias de tratamento	
1. Alegrete	0.00667 a
2. Alegrete	0.01333 a
3. Alegrete	0.00667 a
4. Alegrete	0.01667 a
5. Pelotas	0.01000 a
6. Pelotas	0.01667 a
7. Pelotas	0.00000 a
8. Pelotas	0.00000 a

CV(%) = 212,53
DMS = 0.05261

*médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro.

A tabela 4 mostra a análise estatística para o defeito de arroz gessado das diferentes marcas avaliadas.

Tabela 4 - Análise estatística - Defeito Gessado

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrado	Quadrado médio	Estatística Teste F
Tratamento	7	0.00013	0.00002	0.7619 ns
Resíduo	16	0.00040	0.00003	
Total	23	0.00053		

A tabela 5 mostra o teste de Tukey com de probabilidade de 5%(cinco por cento) que mostram que para as 4 marcas avaliadas não houve diferença significativa entre as médias dos tratamentos para o defeito de arroz gessado. Significando assim que todas as marcas analisadas estão dentro dos limites exigidos pela IN N° 06/2009. Isso garante que o produto encontrado no mercado não possui o defeito que caracteriza grãos que obtiveram oscilações de temperatura no momento do enchimento do grão e sua maturação.

Tabela 5 - Teste Tukey com probabilidade de 5% - Resultados médios para o defeito gessado

Médias de tratamento	
1. Alegrete	0.00333 a
2. Alegrete	0.00000 a
3. Alegrete	0.00333 a
4. Alegrete	0.00000 a
5. Pelotas	0.00667 a
6. Pelotas	0.00000 a
7. Pelotas	0.00000 a
8. Pelotas	0.00000 a
CV(%) = 300,00	
DMS = 0.01415	

*médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro.

A tabela 6 mostra a análise estatística para os defeitos de arroz picados e manchados das diferentes marcas avaliadas.

Tabela 6 - Análise estatística - Picados e Manchados

Fonte de variação	Graus de	Soma de	Quadrado médio	Estatística Teste
-------------------	----------	---------	----------------	-------------------

	liberdade	quadrado		F
Tratamento	7	0.40205	0.05744	2.6606*
Resíduo	16	0.34540	0.02159	
Total	23	0.74745		

A tabela 7 mostra o teste de Tukey com de probabilidade de 5%(cinco por cento) que mostram que para as 4 marcas avaliadas não houve diferença significativa entre as médias dos tratamentos para os defeitos de arroz picados e manchados. Significando assim que todas as marcas analisadas estão dentro dos limites exigidos pela IN N° 06/2009. Isso garante que o produto encontrado no mercado não possui o defeito que caracteriza o ataque de pragas no período do desenvolvimento na lavoura e no armazenamento ou no ataque de doenças no desenvolvimento da lavoura.

Tabela 7 - Teste Tukey com probabilidade de 5% - Resultados médios para os defeitos Picados e Manchados

Médias de tratamento	
1. Alegrete	0.31667 a
2. Alegrete	0.16667 a
3. Alegrete	0.12333 a
4. Alegrete	0.50333 a
5. Pelotas	0.36000 a
6. Pelotas	0.11667 a
7. Pelotas	0.21000 a
8. Pelotas	0.14333 a
CV(%) = 60,59	
DMS = 0.41566	

*médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro.

A tabela 8 mostra a análise estatística para o defeito de arroz quebrado das diferentes marcas avaliadas.

Tabela 8 - Análise estatística - Quebrados

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrado	Quadrado médio	Estatística Teste F
Tratamento	7	2.07800	0.29686	0.3802 ns
Resíduo	16	12.49220	0.78076	
Total	23	14.57020		

A tabela 9 mostra o teste de Tukey com de probabilidade de 5%(cinco por cento) que mostram que para as 4 marcas avaliadas não houve diferença significativa entre as médias dos tratamentos para o defeito de arroz quebrado. Significando assim que todas as marcas analisadas estão dentro dos limites exigidos pela IN N° 06/2009. Isso garante que o produto encontrado no mercado não possui o defeito que caracteriza pelo manejo inadequado de secagem, armazenamento e beneficiamento do arroz. É válido salientar que as diferentes marcas escolhidas para esse estudo foram de arroz beneficiado polido branco tipo 1(um) da classe longo fino considerados como Premium, ou seja, são produtos que não ultrapassam o índice de 3%(três por cento) de quebrado, mesmo a IN N° 06/2009 prevendo que para esse mesmo tipo de produto o índice que grãos quebrados poderá chegar até 7,5%.

Tabela 9 - Teste de Tukey com probabilidade de 5% - Resultados médios para o defeito Quebrados

Médias de tratamento	
1. Alegrete	3.05000 a
2. Alegrete	3.31333 a
3. Alegrete	2.72667 a
4. Alegrete	2.84667 a
5. Pelotas	2.91333 a
6. Pelotas	2.76667 a
7. Pelotas	2.68000 a
8. Pelotas	2.22333 a
CV(%) = 31,39	
DMS= 2.49974	

*médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro.

A tabela 10 mostra a análise estatística para o defeito de arroz quirera das diferentes marcas avaliadas.

Tabela 10 - Análise estatística - Quirera

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrado	Quadrado médio	Estatística Teste F
Tratamento	7	0.00123	0.00018	0.6797 ns
Resíduo	16	0.00413	0.00026	
Total	23	0.00536		

A tabela 11 mostra o teste de Tukey com de probabilidade de 5%(cinco por cento) que mostram que para as 4(quatro) marcas avaliadas não houve diferença

significativa entre as médias dos tratamentos para o defeito de arroz quirera. A quirera é considerada o fragmento do grão quebrado que passa pela peneira de furos cilíndricos com dimensões de 1,60mm. Significando assim que todas as marcas analisadas estão dentro dos limites exigidos pela IN N° 06/2009. Isso garante que o produto encontrado no mercado não possui o defeito que caracteriza pelo manejo inadequado de secagem, armazenamento e beneficiamento do arroz.

Tabela 11 -Teste Tukey com probabilidade de 5% - Resultados médios para o defeito Quirera

Médias de tratamento	
1. Alegrete	0.02000 a
2. Alegrete	0.00000 a
3. Alegrete	0.01333 a
4. Alegrete	0.01000 a
5. Pelotas	0.00000 a
6. Pelotas	0.00667 a
7. Pelotas	0.00000 a
8. Pelotas	0.00000 a
CV(%) = 257,16	
DMS= 0.04547	

*médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro.

A tabela 12 mostra a análise estatística para o defeito de arroz rajado das diferentes marcas avaliadas.

Tabela 12 - Análise estatística - Rajados

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrado	Quadrado médio	Estatística Teste F
Tratamento	7	0.02076	0.00297	2.3571 ns
Resíduo	16	0.02013	0.00126	
Total	23	0.04090		

A tabela 13 mostra o teste de Tukey com de probabilidade de 5%(cinco por cento) que mostram que para as 4 marcas avaliadas não houve diferença significativa entre as médias dos tratamentos para o defeito de arroz rajado. O arroz rajado é o arroz do tipo vermelho que na maioria das lavouras de nossa região é considerado como invasora, dentro da norma o arroz vermelho é considerado como

arroz exótico e não possui restrições quanto ao seu beneficiamento e classificação, desde que o produto seja beneficiado e empacotado como arroz do tipo exótico e comercializado de tal maneira. Significando assim que todas as marcas analisadas estão dentro dos limites exigidos pela IN N° 06/2009. Isso garante que o produto encontrado no mercado não possui o defeito que caracteriza a presença de grãos de arroz que destoem de uma mesma variedade, nesse caso a presença de arroz vermelho ou preto.

Tabela 13 - Teste de Tukey com probabilidade de 5% - Resultados médios para o defeito Rajados

Médias de tratamento	
1. Alegrete	0.09333 a
2. Alegrete	0.00667 a
3. Alegrete	0.04333 a
4. Alegrete	0.04667 a
5. Pelotas	0.02000 a
6. Pelotas	0.00000 a
7. Pelotas	0.00000 a
8. Pelotas	0.00000 a
CV(%) = 119,91	
DMS= 0.10035	

*médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro.

A tabela 14 mostra a análise estatística para a umidade das diferentes marcas de arroz beneficiado polido branco avaliado.

Tabela 14 - Análise estatística - Umidade

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrado	Quadrado médio	Estatística Teste F
Tratamento	7	0.00040	0.00006	0.0796 ns
Resíduo	16	0.00093	0.00006	
Total	23	0.00133		

A tabela 15 mostra o teste de Tukey com de probabilidade de 5%(cinco por cento) que mostram que não houve diferença significativa entre as médias dos tratamentos para a umidade das 4 diferentes marcas de arroz selecionadas para este estudo. Significando assim que todas as marcas analisadas estão dentro dos limites exigidos pela IN N° 06/2009. Isso garante que os produtos encontrados no mercado estão em conformidade com relação à umidade o que garante vida de prateleira conforme indicado no rótulo de cada marca avaliada.

Tabela 15 - Teste Tukey com probabilidade de 5% - Resultados médios para Umidade

Médias de tratamento	
1. Alegrete	0.13000 a
2. Alegrete	0.12667 a
3. Alegrete	0.12333 a
4. Alegrete	0.13000 a
5. Pelotas	0.12333 a
6. Pelotas	0.13333 a
7. Pelotas	0.12667 a
8. Pelotas	0.12000 a
CV(%) = 6,03	
DMS= 0.02161	

*médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro.

6. CONCLUSÃO

Sendo o arroz beneficiado polido branco um produto que está presente na mesa de milhões de pessoas e que faz parte da dieta de grande parte das populações ao redor do mundo, este trabalho é importante para que se tenha conhecimento da legislação vigente para esse produto e seus limites aceitáveis para o consumo humano. Nesse sentido, o padrão de classificação de produtos de origem vegetal é o documento que norteia esses limites aceitáveis que a norma exige em todo o território nacional, e o presente trabalho serviu como suporte para que esses parâmetros sejam analisados e comparados com a regulamentação da instrução normativa N° 06/2009.

Dessa forma, pode se entender melhor a importância da classificação do arroz beneficiado polido branco, seu método de análise, os instrumentos utilizados para que se tenha uma correta metodologia de avaliação do produto. Nas condições em que foi conduzido o trabalho é possível concluir que os ambientes de cada

região dos municípios aos quais foram obtidas as amostras não influenciam na magnitude dos defeitos avaliados nos grãos de arroz beneficiado polido branco. Isso significa que todos os produtos avaliados estão dentro das conformidades exigidas pela legislação vigente, o que garante segurança alimentar e nutricional para todos os produtos avaliados.

Contudo fica claro através deste presente trabalho a importância da classificação de produtos de origem vegetal com relação à qualidade nutricional, a qualidade da apresentação do produto no mercado para consumo humano, bem como garante ao produtor e a indústria melhores preços de comercialização dos seus produtos, atingindo assim a satisfação de toda a cadeia produtiva, bem como do público consumidor final.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Sistema Integrado de Legislação. Instrução Normativa Nº 06/2009 de 18 de fevereiro de 2009. Regulamento técnico do arroz. Disponível em <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1687046295>> Acesso em 10/10/2018.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Sistema Integrado de Legislação. Instrução Normativa Nº 02/2012 de 07 de fevereiro de 2012. Regulamento técnico do arroz. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=918108049>>. Acesso em 10/10/2018.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Relatório de Análise Mensal do Arroz, Mês Março de 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/>> Acesso em 30/11/2018.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisas de Arroz e Feijão; Cartilha Arroz é vida. Ano internacional do arroz. Brasil, 2004.

EMBRAPA, CASTRO, E. da M. de; VIEIRA, N.R. de A.; RABELO, R.R.; SILVA, S.A. da. Qualidade de grãos em arroz. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 30p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 34).

EMBRAPA, FERREIRA, C.M.; PINHEIRO, B.S.; SOUSA, I.S.F.; MORAIS, O.P. Qualidade do arroz no Brasil. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 61p.

EMBRAPA, VIEIRA, N.R.A; Qualidade de grãos e padrões de classificação de arroz. Embrapa Arroz e Feijão. Belo Horizonte, Brasil, 2004.

FARIA, B.C.M.; Análise e classificação de grãos de Arroz (*Oryza sativa*) e Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Trabalho de conclusão de curso, UFSC Dezembro de 2011.

FERREIRA, S.M.R; Classificação de produtos de origem vegetal. Departamento de Nutrição, UFPR, Revista Visão Acadêmica, Curitiba, v.6, n.1, Janeiro de 2005.

IRGA, BOLETIM DE RESULTADOS DA LAVOURA DE ARROZ SAFRA 2017/18, Elaborado pela Dater – Divisão de Assistência Técnica e Extensão Rural, Seção de Política Setorial e meteorologista Jossana C. Cera, com o apoio das Coordenadorias Regionais e NATEs – Núcleos de Assistência Técnica e Extensão. Disponível em: <<https://irga.rs.gov.br/inicial>> Acesso em 25/11/2018.

KENNEDY, G. et al. Nutrient impact assessment of rice in major rice-consuming countries. International Rice Commission Newsletter, v.51, p.33-42, 2002.

MEUS, P. A. R. – A LAVOURA DE ARROZ IRRIGADO NO MUNICÍPIO DE ITAQUI
RS. 2013; Disponível em:
[https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/87457/000907279.pdf?
sequence=1](https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/87457/000907279.pdf?sequence=1) – Acesso em: 22/11/2018.

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Administração Regional do Rio
Grande do Sul. Secagem e Armazenamento de Grãos – Manual do Treinando.
Autores: EICHELBERGER, L. ; MOUTINHO C. A. P. – Porto Alegre, 2005.

USDA, United States Department of Agriculture – Agricultural Baseline Projections
Rice. Disponível em: [https://www.ers.usda.gov/topics/farm-economy/agricultural-
baseline/](https://www.ers.usda.gov/topics/farm-economy/agricultural-baseline/). Acesso em: 25/11/2018