

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

THOMAS DUZAC ESCOBAR

**IDENTIDADE E QUALIDADE CULINÁRIA DE MARCAS COMERCIAIS DE
ARROZ PARBOILIZADO POLIDO**

ITAQUI

2016

THOMAS DUZAC ESCOBAR

**IDENTIDADE E QUALIDADE CULINÁRIA DE MARCAS COMERCIAIS DE
ARROZ PARBOILIZADO POLIDO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Tiago André Kaminski

ITAQUI

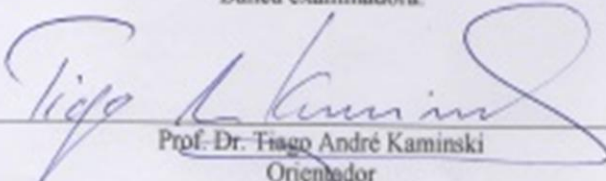
2016

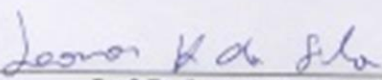
THOMAS DUZAC ESCOBAR
IDENTIDADE E QUALIDADE CULINÁRIA DE MARCAS COMERCIAIS DE
ARROZ PARBOILIZADO POLIDO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciência e
Tecnologia de Alimentos da
Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em Ciência e Tecnologia de
Alimentos.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 16 de novembro de 2016.

Banca examinadora:


Prof. Dr. Tiago André Kaminski
Orientador
UNIPAMPA


Prof. Dr. Leomar Hackbart da Silva
UNIPAMPA


Prof. Dr. Paula Ferreira de Araújo Ribeiro
UNIPAMPA

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) .

D463i Duzac Escobar, Thomas

IDENTIDADE E QUALIDADE CULINÁRIA DE MARCAS COMERCIAIS DE
ARROZ PARBOILIZADO POLIDO / Thomas Duzac Escobar.

33 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2016.

"Orientação: Tiago André Kaminski Kaminski".

1. Parboilização. 2. Classificação. 3. Grãos Danificados.
4. Cocção . 5. Soltabilidade. I. Título.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, sem eles, sem a luta deles, educação, carinho, amor e palavras de conforto, eu não estaria aqui.

À Unipampa, por oferecer, professores competentes e materiais que foram necessários.

Ao meu orientador, pela paciência, determinação, conhecimento, e por contribuir em minha carreira acadêmica sempre mostrando os caminhos a seguir.

À Clacereais, pelo suporte nas análises.

À minha namorada por todo apoio nos momentos difíceis.

“A diferença entre o possível e o impossível esta na vontade humana”.

Louis Pasteur

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
MATERIAIS E MÉTODOS	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
CONCLUSÕES.....	21
REFERÊNCIAS	22
ANEXO A (Diretrizes da Revista Ciência Agronômica)	26

APRESENTAÇÃO

Este trabalho de conclusão de curso (TCC) está formatado nas normas de um artigo científico da Revista Ciência Agronômica (Anexo A).

ESCOBAR, T. D.; KAMINSKI, T. A. **Identidade e qualidade culinária de marcas comerciais de arroz parboilizado polido.** Revista Ciência Agronômica, 2016.

ARTIGO

Identidade e qualidade culinária de marcas comerciais de arroz parboilizado polido

Identity and culinary quality of parboiled polished rice trademarks

RESUMO - O trabalho teve como objetivo avaliar a identidade, através do padrão oficial de classificação, e a qualidade culinária, através do teste de cocção, de marcas comerciais de arroz parboilizado polido. Foram avaliadas cinco marcas de arroz do grupo beneficiado, subgrupo parboilizado polido, classe longo fino e tipo 1 comercializadas em mercados da cidade de Itaquí/RS. As marcas avaliadas diferiram quanto aos teores de umidade, grãos quebrados, danificados, picados e manchados; enquanto que os limites descritos na legislação brasileira para o arroz parboilizado polido tipo 1 foram superados apenas por uma das amostras, que excedeu nos valores referentes à incidência de grãos danificados. No teste de cocção, as amostras diferiram no rendimento em volume, tempo de cocção e soltabilidade. Alto rendimento, gravimétrico e volumétrico, aliado às altas notas de soltabilidade obtidas no teste de cocção, evidencia que as marcas comerciais avaliadas oferecem produtos adequados às preferências do consumidor de arroz parboilizado. Conclui-se que os lotes das amostras avaliadas apresentam baixa incidência de defeitos e bom desempenho culinário.

Palavras-chave: parboilização, classificação, grãos danificados, cocção, soltabilidade.

ABSTRACT – The aim of this paper is to evaluate, through the official standard classification, and cooking quality, by means of cooking test, of commercial parboiled polished rice trademarks. Were evaluated five rice trademarks by grupo: benefited,

26 polished parboiled subgroup, long fine class and type 1, commercialized on Itaqui/RS
27 markets. The considered trademarks differ in moisture contents, broken grains,
28 damaged, chepped and stained; while the describe limits in Brazilian legislation for
29 polished parboiled type 1 rice was surpassed only in one of the samples witch exceeded
30 incidence of damaged grains. On the cooking test, the samples differ in volume yield,
31 cooking time and weldability. High yield, gravimetric and volumetric, ally to high
32 levels of weldability obtained on cooking test, evidence that commercial trademarks
33 evaluated offer adequate products to parboiled rice consumer preferences. Concludes
34 that the lots of samples evaluated shows low incidence of damage and good cooking
35 performance.

36 **Key words:** parboiling, classification, damaged grains, cooking, loose grains.

37

38 INTRODUÇÃO

39 O arroz (*Oryza sativa* L.) é um alimento básico de grande importância no mundo,
40 ocupando a posição de segundo cereal mais cultivado com área aproximada de 158
41 milhões de hectares (SOSBAI, 2014). A cultura do arroz tem destaque no seu aspecto
42 social, com possibilidade de cultivo em pequenas, médias e grandes áreas, permitindo
43 que a agricultura familiar e a empresarial se desenvolvam e utilizem o arroz como
44 alternativa para geração de renda e de empregos (RODRIGUES, 2008).

45 No Brasil, a produção de arroz é maior no estado do Rio Grande do Sul, que na
46 safra 2014/15 concentrou 68,1% da produção nacional de arroz irrigado, seguido por
47 Santa Catarina (8,5%), Mato Grosso (4,7%), Maranhão (4,6%) e Tocantins (4,8%)
48 (BRASIL, 2015). No Rio Grande do Sul, o arroz é produzido em 131 municípios
49 localizados na metade sul do estado, onde 232 mil pessoas vivem direta ou

50 indiretamente da exploração dessa cultura (JUNIOR *et al.*, 2006). A maior parte da
51 produção é proveniente da região da Fronteira Oeste (29,9%), seguido das regiões da
52 Zona Sul (16,1%), Campanha (14,9%), Depressão Central (13,5%), Planície Costeira
53 Interna (13,1%) e Planície Costeira Externa (12,5%) (SOSBAI, 2014). O município de
54 Itaquí, localizado na região da Fronteira Oeste, foi o segundo maior produtor do estado
55 na safra 2015/16, com 555.889 toneladas (IRGA, 2015).

56 Previamente ao consumo, o arroz precisa ser submetido ao processo de
57 beneficiamento, do qual são obtidas as seguintes formas (subgrupos) de arroz para
58 consumo: integral, branco polido, parboilizado integral e parboilizado polido (BRASIL,
59 2009; PARAGINSKI *et al.*, 2014). Do consumo nacional, cerca de 70% do total, é de
60 arroz branco polido, seguido de arroz parboilizado, cujo consumo tem aumentado
61 significativamente nas últimas décadas e atualmente corresponde a 25%, enquanto que,
62 cerca de 5% do consumo é reservado ao arroz integral e variedades especiais (ELIAS,
63 2007).

64 Além de exercer sua preferência por determinados subgrupos, o consumidor
65 brasileiro valoriza aspectos relacionados à aparência do produto antes e após o
66 cozimento, como o rendimento de panela, tempo de cocção, presença de grãos secos e
67 soltos (VILLANOVA *et al.*, 2014).

68 O processo de parboilização do arroz pode ser descrito em três etapas: hidratação
69 (encharcamento), autoclavagem (gelatinização do amido) e secagem dos grãos para
70 posterior beneficiamento do grão. Esses processos combinados promovem alterações na
71 estrutura dos grãos de arroz, ainda em casca, que fica mais compacta e vítrea (AMATO
72 e ELIAS, 2005).

73 As modificações estruturais tornam os grãos de arroz parboilizado menos
74 suscetíveis à quebra, o que melhora seu rendimento industrial e qualidade culinária;

75 além de aumentar seu período de conservação, por não ser mais possível a germinação
76 dos grãos, dificultar o ataque de insetos e a absorção de umidade do ar (AMATO e
77 ELIAS, 2005; PARAGINSKI *et al.*, 2014).

78 O processo de parboilização também proporciona incremento de alguns nutrientes
79 no endosperma dos grãos, devido ação da água e calor, que promove a migração de
80 microconstituintes hidrossolúveis para o interior do grão deixando-o mais rico sob o
81 ponto de vista nutricional (HELBIG, 2007).

82 Entretanto, acarreta em algumas desvantagens, principalmente do ponto de vista
83 sensorial, compreendem características adquiridas pelos grãos de arroz, como coloração
84 pálida, tonalidade amarelada, textura mais firme (mesmo após o cozimento) e sabor
85 característico (BEHRENS, HEINEMANN e MARQUEZ, 2007; RODRIGUES, 2008).

86 O arroz parboilizado comercializado precisa estar adequado aos padrões de
87 qualidade estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
88 (MAPA) através da Instrução Normativa n°6, de 16 de fevereiro de 2009, que descreve
89 as normas de identidade, qualidade, embalagem e apresentação do arroz. A mesma
90 considera como defeitos do arroz parboilizado polido os grãos quebrados e quirera,
91 grãos danificados, não gelatinizados, não parboilizados, picados e manchados,
92 mofados e ardidos, rajados, marinheiros além de matérias estranhas e impurezas
93 (BRASIL, 2009).

94 Os defeitos, conforme sua importância e efeitos no produto de consumo podem
95 ser considerados como graves ou gerais. Um produto de boa qualidade tem reduzido
96 percentual de defeitos, em especial daqueles considerados graves, que são resultantes da
97 contaminação do produto por matérias estranhas, grãos mofados e ardidos (CASTRO *et*
98 *al.*, 1999). Outro tipo de abordagem para os defeitos nos grãos de arroz baseia-se na
99 separação desses em metabólicos, relacionados com riscos de desenvolvimento de

100 substâncias prejudiciais à saúde do consumidor (grãos picados, manchados, amarelos,
 101 pretos e ardidos), e não metabólicos, decorrentes de características varietais, clima,
 102 manejo da lavoura e processamento (grãos quebrados, rajados, danificados e não
 103 gelatinizados) (MORÁS *et al.*, 2014).

104 Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a identidade,
 105 através do padrão oficial de classificação, e a qualidade culinária, através do teste de
 106 cocção, de cinco marcas comerciais de arroz parboilizado polido.

107

108 MATERIAIS E MÉTODOS

109 Amostras: marcas de arroz do grupo beneficiado, subgrupo parboilizado polido,
 110 classe longo fino e tipo 1 foram adquiridas em mercados da cidade de Itaquí/RS em
 111 setembro de 2016. A aquisição considerou três repetições de cada marca, mesmo lote,
 112 data de fabricação e prazo de validade nas embalagens, que receberam códigos de
 113 identificação conforme demonstrado na Tabela 1. Os procedimentos de amostragem
 114 foram conduzidos no laboratório de Processamento de Alimentos da Universidade
 115 Federal do Pampa (Unipampa), campus Itaquí. A classificação das amostras foi
 116 realizada no Laboratório de Sementes e os testes de cocção no Laboratório de Química,
 117 ambos na Unipampa, campus Itaquí.

118

119 **Tabela 1** - Informações das amostras de arroz avaliadas.

Amostra	Proveniência	Lote	Data de fabricação	Data de validade
A	Umuarama/PR	9LOT170 176	*	24/06/2017
B	Itaquí/RS	07A	02/07/2016	02/07/2017
C	Pelotas/RS	15JAN17 01C	15/03/2016	15/01/2017
D	Camaquã/RS	270217	27/04/2016	27/02/2017
E	São Borja/RS	01-04-17	18/04/2016	01/04/2017

120 * Data de fabricação não informada na embalagem.

121

122 Análise de umidade e identidade: o teor de umidade das amostras foi determinado
123 por capacitância, utilizando medidor portátil de umidade (G600, Gehaka). A
124 classificação seguiu o roteiro descrito na Instrução Normativa nº6, de 16 de fevereiro de
125 2009, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2009), com
126 determinações dos percentuais de incidência de grãos quebrados e quirera, danificados,
127 não gelatinizados, não parboilizados, picados e manchados, mofados e ardidados, rajados,
128 matérias estranhas e impurezas, e marinheiros. A determinação do percentual de grãos
129 não gelatinizados foi realizada sob luz polarizada com cinco subamostras de 50 grãos de
130 cada repetição, contabilizando como não gelatinizados os grãos com área totalmente
131 opaca, ou seja, sem nenhuma área translúcida, através da fórmula $(N/250).100$, onde N é
132 o somatório dos grãos não gelatinizados das cinco subamostras.

133 Teste de cocção: de acordo com a metodologia proposta por Bassinello (2004) e
134 escala sensorial descrita por Martinez e Cuevas-Perez (1989), a cocção das amostras foi
135 simulada em béqueres graduados e chapa de aquecimento a 400 °C. Cerca de 40 g dos
136 grãos de arroz foram pesados em béqueres graduados e posteriormente adicionados de
137 125 mL de água destilada e 2 mL de óleo de soja refinado. Em seguida, os béqueres
138 parcialmente cobertos com papel alumínio foram mantidos sobre a chapa de
139 aquecimento até a não constatação de água residual. Assim, foram determinadas as
140 variáveis: rendimento em peso (peso final do arroz cozido/peso do arroz cru),
141 rendimento em volume (volume do arroz cozido/volume do arroz cru), tempo de cocção
142 e soltabilidade (notas atribuídas por um analista treinado para a aparência dos grãos
143 cozidos, sendo 1 = muito pegajoso, 2 = pegajoso, 3 = ligeiramente pegajoso, 4 = solto e
144 5 = muito solto).

145 Análise dos resultados: os dados foram submetidos à análise de variância pelo
146 teste F e comparação de médias pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância.

147 Também foram estimadas as correlações entre as variáveis mensuradas (n=15), por
 148 meio de correlações lineares de Pearson (r). As análises estatísticas foram realizadas
 149 com auxílio do software Statistica (versão 8.0, StatSoft), além do aplicativo Microsoft
 150 Office Excel[®].

151

152 RESULTADOS E DISCUSSÃO

153 Na Tabela 2 estão demonstrados os resultados do teor de umidade e dos defeitos
 154 encontrados nos grãos das amostras avaliadas. Defeitos como quirera, grãos não
 155 parboilizados, marinheiros, matérias estranhas e impurezas não foram constatados na
 156 classificação e por isso não foram tabelados.

157

158 **Tabela 2** – Percentuais de umidade e incidência de defeitos das amostras de arroz parboilizado
 159 polido tipo 1.

Amostra	A	B	C	D	E
Umidade	12,20±0,20 ^b	13,30±0,26 ^{ab}	13,73±0,42 ^a	13,17±0,51 ^{ab}	12,73±0,15 ^b
Grãos quebrados	2,00±0,34 ^a	1,99±0,28 ^a	1,87±0,52 ^a	2,48±0,59 ^a	1,52±0,14 ^a
Grãos danificados	0,08±0,02 ^b	0,68±0,23 ^a	0,44±0,11 ^{ab}	0,41±0,21 ^{ab}	0,45±0,12 ^{ab}
Grãos não gelatinizados	0,40±0,40 ^a	0,00±0,00 ^a	0,00±0,00 ^a	0,00±0,00 ^a	0,27±0,23 ^a
Grãos picados + manchados	0,43±0,10 ^{ab}	0,32±0,05 ^{ab}	0,22±0,15 ^{ab}	0,52±0,18 ^a	0,14±0,10 ^b
Grãos mofados + ardidos	0,05±0,09 ^a	0,01±0,01 ^a	0,01±0,01 ^a	0,08±0,11 ^a	0,00±0,00 ^a
Grãos rajados	0,12±0,09 ^a	0,10±0,07 ^a	0,09±0,11 ^a	0,10±0,12 ^a	0,03±0,04 ^a

160 Valores numéricos expressos como média ± desvio padrão seguidos por letras diferentes indicam diferença
 161 estatística significativa em nível de 5% pelo teste de Tukey entre os valores das linhas.

162

163 As amostras apresentaram diferenças significativas (P<0,05) quanto aos teores de
 164 umidade, sendo que os valores médios das repetições estiveram adequados, ou seja, não
 165 superaram o limite de 14%, preconizado pela legislação brasileira (BRASIL, 2009).

166 A incidência de grãos quebrados também não superou o limite de 4,5%
 167 preconizado pela legislação brasileira para arroz parboilizado polido tipo 1 (BRASIL,
 168 2009), sendo que as médias das amostras não diferiram significativamente (P>0,05).

169 Na parboilização também ocorre recuperação de parte dos danos causados aos
 170 grãos durante a secagem, como trincamentos, e desestruturação do amido (ROCHA,

171 2010). Dessa forma, o arroz parboilizado fica mais resistente ao desgaste do polimento,
172 diminuindo a quebra dos grãos nessa etapa do beneficiamento. A baixa incidência de
173 grãos quebrados, comparada à incidência desse defeito no arroz branco polido
174 (ESCOBAR *et al.*, 2015), deve-se ao processo da parboilização, que reestrutura
175 internamente os grãos, soldando fissuras já existentes e dando à cariopse dureza, rigidez
176 e resistência ao trincamento (AMATO e ELIAS, 2005). Nesse sentido, a legislação
177 brasileira descreve limites diferentes para os tipos 1 de arroz branco polido e
178 parboilizado polido, de 7,5 e 4,5%, respectivamente (BRASIL, 2009).

179 Com relação à incidência de grãos danificados, as amostras A e B diferiram
180 significativamente ($P < 0,05$), com respectivos valores médios de 0,08 e 0,68% (Tabela
181 2). O teor de grãos danificados na amostra B superou 0,50%, limite preconizado desse
182 defeito para o arroz parboilizado polido tipo 1 (BRASIL, 2009).

183 Amato e Elias (2005) associam a ocorrência de grãos danificados ao final da
184 secagem (temperagem), pois as indústrias não esperam mais de 24 horas entre o final da
185 secagem e o descascamento do grão, que no ideal deveria ser entre 48 e 72 horas. A não
186 espera pela temperagem representa distribuição desuniforme da umidade e do conteúdo
187 energético no grão, acarretando em tensões internas que provocam microfissuras, que
188 podem evoluir para trincamentos (AMATO e ELIAS, 2005).

189 Já Silva (2003) relaciona a incidência de grãos danificados com o aumento da
190 temperatura na etapa de encharcamento, provavelmente pela intensidade de absorção de
191 água que ocasiona o rompimento das estruturas dos grânulos de amido ocasionando o
192 defeito classificado como grãos danificados.

193 Para a incidência de grãos não gelatinizados, rajados, mofados e ardidados as
194 amostras não diferiram significativamente ($P > 0,05$) (Tabela 2).

195 Apesar das amostras apresentarem teores de grãos não gelatinizados bem abaixo
196 do limite de 20% descrito na legislação brasileira, a norma é pouco exigente para esse
197 defeito, pois considera como gelatinizado o grão que apresentar, sob luz polarizada,
198 qualquer parte vítrea (translúcida), independente do tamanho ou área (BRASIL, 2009).
199 Desse modo, muitas indústrias com objetivo de produzir um arroz parboilizado claro e
200 sem odor forte, o mais parecido possível com o arroz branco, utilizam condições de
201 encharcamento e autoclavagem mais brandas, comprometendo a gelatinização do amido
202 e a uniformidade do grau de gelatinização dos grãos (PEREIRA, 2005). Esse fato foi
203 reforçado durante a avaliação do grau de gelatinização, onde foi constatado que a maior
204 parte dos grãos tinham apenas áreas translúcidas superficiais, com predominância de
205 áreas opacas.

206 Grãos mofados e ardidos têm limite de incidência unificado pela legislação, que é
207 de 0,20% no arroz parboilizado polido tipo 1, o qual não foi superado em nenhuma das
208 amostras avaliadas (BRASIL, 2009).

209 Defeitos como grãos ardidos têm origem metabólica e se intensificam durante a
210 secagem, principalmente devido ao longo período de espera pela secagem dos grãos
211 com elevada umidade e à lentidão da operação, permitindo que a ação enzimática ative
212 o metabolismo dos próprios grãos e de organismos associados, principalmente fungos
213 dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium* (HOELTZI *et al.*, 2009; BARBOSA *et*
214 *al.*, 2009).

215 Os grãos rajados são os defeitos com maior dificuldade de controlar no produto
216 final, pois sua ocorrência está diretamente relacionada à qualidade das sementes e à
217 presença de plantas daninhas na lavoura. Dessa forma, a entrada de matéria-prima com
218 arroz vermelho na linha de produção, mesmo após as etapas de brunimento e polimento,
219 resulta em grãos polidos com estrias vermelhas, que dificilmente serão separados nas

220 etapas seguintes do beneficiamento (CASTRO *et al.*, 1999). Assim, a baixa incidência
221 de grãos rajados nas amostras avaliadas, abaixo do valor limite de 1,0% estabelecido na
222 legislação brasileira, demonstra a boa qualidade das matérias-primas submetidas ao
223 processo de parboilização.

224 Com relação aos grãos picados e manchados, as amostras apresentaram incidência
225 bem abaixo do limite da legislação brasileira, com diferença significativa ($P < 0,05$)
226 apenas entre as amostras D e E, de maior e menor incidência, respectivamente (Tabela
227 2).

228 A legislação brasileira unifica os defeitos picados e manchados nos grãos,
229 estabelecendo um limite máximo de 1,75% para a incidência no arroz parboilizado
230 polido tipo 1 e definindo os grãos defeituosos da seguinte forma: “o grão descascado e
231 polido, inteiro ou quebrado, que apresentar mancha escura ou esbranquiçada,
232 perfurações ou avarias provocadas por pragas ou outros agentes, desde que visíveis a
233 olho nu, bem como manchas escuras provenientes de processo de fermentação em
234 menos de um quarto da área do grão” (BRASIL, 2009).

235 A constatação de manchas nos grãos também pode ser atribuída a fatores como
236 plantio (época, densidade, espaçamento), doenças das plantas, pragas na lavoura, além
237 de secagem e condições de armazenamento inadequadas, tais como alta umidade
238 relativa e temperatura, que podem levar ao desenvolvimento de microrganismos;
239 enquanto que a incidência de grãos picados é mais associada aos insetos, principalmente
240 de percevejos dos grãos (LAZZARI, KARKLE e LAZZARI, 2006; VICTORIA *et al.*,
241 2010).

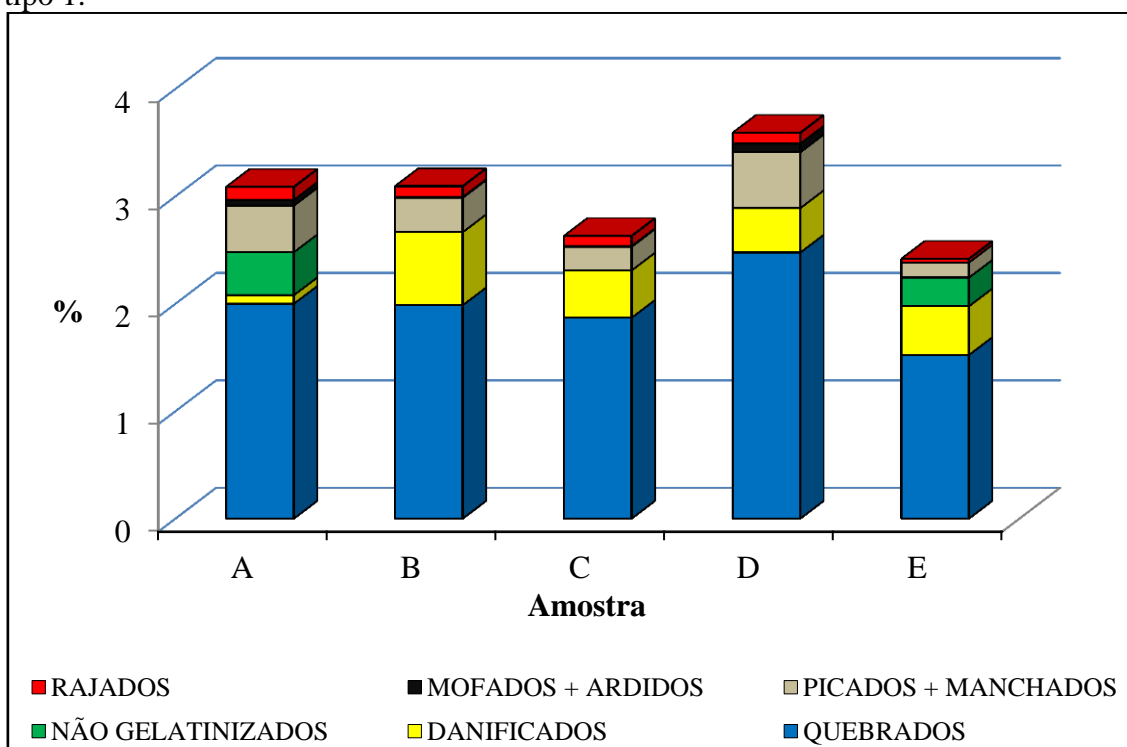
242 Como a qualidade do arroz é primeiramente relacionada à baixa e uniforme
243 umidade, além dos baixos índices de defeitos (ELIAS e LORINI, 2005), as marcas

244 comerciais de arroz parboilizado polido tipo 1 avaliadas cumprem com estes requisitos
245 de qualidade.

246 Através da Figura 1 é possível visualizar a proporção em que os defeitos
247 incidiram nas amostras, com predominância dos grãos quebrados em relação aos demais
248 defeitos. A análise do somatório dos defeitos permite constatar que as amostras D e E
249 tiveram maior e menor incidência de defeitos, respectivamente; enquanto que as
250 amostras A, B e C tiveram incidência intermediária para o total de defeitos.

251

252 **Figura 1** - Incidência dos defeitos nos grãos das amostras de arroz parboilizado polido
253 tipo 1.



254
255

256

257 Os resultados do teste de cocção estão demonstrados na Tabela 3, com diferença
258 significativa ($P < 0,05$) apenas para as variáveis rendimento em volume, tempo de cocção
259 e soltabilidade.

260

261

262 **Tabela 3** – Variáveis avaliadas no teste de cocção das amostras de arroz parboilizado polido tipo
 263 1.

Amostra	A	B	C	D	E
Rendimento em peso	3,64±0,03 ^a	3,45±0,10 ^a	3,61±0,13 ^a	3,53±0,10 ^a	3,48±0,10 ^a
Rendimento em volume	3,63±0,06 ^{ab}	3,67±0,06 ^{ab}	3,77±0,06 ^a	3,47±0,06 ^c	3,57±0,06 ^{bc}
Tempo de cocção (minutos)	39,00±1,00 ^{ab}	41,33±1,53 ^a	39,33±0,58 ^{ab}	42,33±2,08 ^a	37,33±1,53 ^b
Notas de soltabilidade	4,17±0,29 ^c	5,00±0,00 ^a	4,50±0,00 ^{bc}	4,67±0,29 ^{ab}	5,00±0,00 ^a

264 Valores numéricos expressos como média ± desvio padrão seguidos por letras diferentes indicam diferença
 265 estatística significativa em nível de 5% pelo teste de Tukey entre os valores das linhas.

266

267 Em relação ao rendimento em peso, as médias das amostras não diferiram
 268 significativamente ($P>0,05$). Os valores encontrados ficaram em torno de 3,50 vezes;
 269 que representa um aumento de peso de 350% do arroz cozido em relação ao arroz cru.
 270 Esses valores, embora superiores aos valores descritos em outros trabalhos com arroz
 271 branco polido (CIOCHETA *et al.*, 2015; MORAIS, 2012; PEREIRA, 2009), não
 272 podem ser atribuídos às características físico-químicas do arroz parboilizado, pois no
 273 teste de cocção foi adicionada água na proporção de 2,5 vezes para o volume de arroz
 274 (125 mL), enquanto que no teste de cocção do arroz branco polido a proporção é de 2
 275 vezes (100 mL).

276 O rendimento em peso está relacionado à capacidade de absorção de água pelos
 277 grãos, ou seja, a disponibilidade de água aliada à temperatura e ao tempo de cocção faz
 278 com que a água seja absorvida pelos grânulos de amido do arroz. Como o arroz
 279 parboilizado apresenta uma estrutura mais firme, devido à prévia gelatinização e
 280 retrogradação do amido no processo de parboilização, a não constatação de diferenças
 281 no rendimento gravimétrico entre as amostras pode ser atribuída à evaporação da água
 282 de cocção antes de ser absorvida pelos grãos.

283 Quanto ao rendimento em volume, obteve-se maior e menor rendimento nas
 284 amostras C e D, respectivamente ($P<0,05$). O aumento de tamanho (volume) dos grãos
 285 após a cocção é decorrente da gelatinização e intumescimento dos grânulos de amido,
 286 que representam aproximadamente 70% da composição do grão (PEREIRA, 2005).

287 Os tempos médios de cocção dos grãos ficaram entre 39 e 43 minutos, com a
288 amostra E, de menor tempo de cocção, diferindo significativamente ($P < 0,05$) em
289 relação às amostras B e D, com maiores tempos de cocção.

290 Os tempos de cocção das amostras avaliadas são superiores aos outros trabalhos
291 que realizaram a cocção de arroz não parboilizado. Na avaliação de diferentes
292 metodologias de cocção para o arroz, Bassinello *et al.*, (2004) descreveram como tempo
293 mínimo para cocção em chapas aquecedoras, uma variação de tempo entre 19,43 e
294 21,26 minutos. Por sua vez, Pereira (2009) relatou valores com variação de 19 a 25
295 minutos no tempo de cocção para arroz branco. Morais (2012) ao avaliar amostras de
296 arroz branco polido com diferentes porcentagens de grãos gessados, constatou um
297 tempo de cocção de 15 minutos e 40 segundos. Ciocheta *et al.* (2015) encontraram
298 tempos de cocção entre 19,67 e 24,00 minutos em diferentes marcas comerciais de arroz
299 branco polido utilizando a mesma metodologia desse estudo. O maior tempo de cocção
300 do arroz parboilizado em relação ao arroz branco polido é decorrente da lenta absorção
301 de água pelos grãos de arroz parboilizado, que passam por uma gelatinização prévia do
302 amido, seguida de retrogradação, que dificulta o processo de hidratação durante a
303 cocção (PARAGINSKI *et al.*, 2014).

304 Com relação às notas de soltabilidade, essas variaram significativamente ($P < 0,05$)
305 entre as amostras, com menor nota para a amostra A (4,17) e nota máxima (5,00) para
306 as amostras B e E. Dessa forma, todas as amostras atingiram ou superaram a nota 4,00
307 de soltabilidade, que caracteriza os grãos de arroz cozidos como “soltos”. Essas notas de
308 soltabilidade são ainda mais significativas se considerado que foi utilizada uma
309 proporção de água maior do que se utiliza no teste de cocção do arroz branco polido.

310 As altas notas de soltabilidade observadas nas amostras podem ser atribuídas ao
311 processo de parboilização que altera a composição química e as propriedades

312 tecnológicas dos grãos, deixando-os mais firmes, mais resistentes às desintegrações e
313 menos aderentes após cozidos (AMATO e ELIAS, 2005).

314 Considerando a preferência do consumidor por grãos cozidos de bom rendimento,
315 secos e soltos (ELIAS e FRANCO, 2006), as amostras de arroz parboilizado avaliadas
316 atendem esses requisitos.

317 O teste de correlação de Pearson demonstrou correlações significativas em nível
318 de 5% de probabilidade para umidade e grãos não gelatinizados ($r=-0,57$), danificados e
319 rendimento em peso ($r=-0,63$), danificados e soltabilidade ($r=0,59$), picados +
320 manchados e tempo de cocção ($r=0,57$), soltabilidade e rendimento em peso ($r=-0,69$).
321 Algumas das correlações descritas são difíceis de explicar, pois sequer as variáveis
322 variaram significativamente entre as amostras. Entretanto, destacam-se as correlações
323 envolvendo as notas de soltabilidade, como a relação direta entre a incidência de grãos
324 danificados com maiores notas de soltabilidade, o que sugere relação dessas variáveis
325 com a intensidade do processo de parboilização; além da correlação inversa entre
326 absorção de água (rendimento em peso) e soltabilidade, ou seja, quando menor a
327 absorção de água pelos grãos, mais soltos se apresentam.

328

329

CONCLUSÕES

330 1. Quanto à identidade, as marcas avaliadas diferem nos teores de umidade, grãos
331 quebrados, danificados, picados e manchados; enquanto que os limites descritos na
332 legislação brasileira para o arroz parboilizado polido tipo 1 é superado apenas por uma
333 das amostras, que excede na incidência de grãos danificados.

334 2. Altos rendimentos, gravimétrico e volumétrico, aliado às altas notas de soltabilidade
335 obtidos no teste de cocção, evidenciam que as marcas comerciais avaliadas oferecem
336 produtos adequados às preferências do consumidor de arroz parboilizado.

337 3. De modo geral, os lotes das amostras de arroz parboilizado polido tipo 1 avaliadas
338 apresentam baixa incidência de defeitos e bom desempenho culinário.

339

340

REFERÊNCIAS

341 AMATO, G. W.; ELIAS, M. C. **A Parboilização do arroz**. Porto Alegre: Editora
342 Ricardo Lenz, 2005. 160p.

343 BARBOSA, F. F. *et al.* Manejo térmico do ar na secagem estacionária e seus efeitos no
344 desempenho industrial de arroz branco e parboilizado. **Boletim do Centro de Pesquisa**
345 **e Processamento de Alimentos**, v. 27, n. 02, p. 271-280, 2009.

346 BASSINELLO, P. Z.; ROCHA., M. S.; COBUCCI.; R. M. A. Avaliação de diferentes
347 métodos de cocção de arroz de terras altas para teste sensorial. **Comunicado Técnico**
348 **da Embrapa Arroz e Feijão**, n. 84, 2004, 8p.

349 BEHRENS, *et al.* Parboiled rice: A study about attitude, consumer liking and
350 consumption in São Paulo, Brazil. **Journal of the Science of Food and Agriculture**.
351 v. 87, n. 6, p. 992-999, 2007.

352 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº
353 6, de 16 de fevereiro de 2009. **Regulamento Técnico do Arroz**. Diário Oficial da
354 República Federativa do Brasil, p. 3-9. 2009.

355 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do**
356 **agronegócio**, Brasil 2014/15 a 2024/25. Projeções de Longo Prazo. 6. ed, Brasil 2015,
357 108p.

358 CASTRO, E. M. *et al.* Qualidade de grãos em arroz. **Comunicado Técnico da**
359 **Embrapa Arroz e Feijão**, n. 34, p. 30, 1999.

- 360 CIOCHETA, T. M.; KAMINSKI, A.T.; FEIJÓ, A. L. R. Teste de cocção em marcas
361 comerciais de arroz branco polido. **Anais do IX Congresso Brasileiro de Arroz**
362 **Irrigado**. Rio Grande Do Sul. Agosto, 2015.
- 363 ELIAS, M. C.; FRANCO, D. F. Pós-Colheita e Industrialização de Arroz. **Sistemas de**
364 **Cultivo de Arroz Irrigado no Brasil 1º ed**. Embrapa Clima Temperado. v. 1, p. 229-
365 240, 2006.
- 366 ELIAS, M. C.; LORINI, I. Qualidade de arroz na pós-colheita. **Anais do II Simpósio**
367 **Sul - Brasileiro de qualidade de arroz**. Abrapós/Universidade Federal de Pelotas.
368 Pelotas, Rio Grande do sul. 2005, 686p.
- 369 ELIAS, M.C. Operações de pré-armazenamento, armazenamento e conservação de
370 grãos. **Pós-colheita de arroz: secagem, armazenamento e qualidade**. p.147-244,
371 2007.
- 372 ESCOBAR, T. D. *et al.* Parâmetros de identidade de marcas comerciais de arroz branco
373 polido. **Anais do IX Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado**. Pelotas, Rio Grande
374 Do Sul. Agosto, 2015.
- 375 HELBIG, E. **Efeitos do teor de amilose e da parboilização do arroz na formação de**
376 **amido resistente e nos níveis glicêmico e lipêmico de ratos wistar**. 2007, 89f.
377 Dissertação (Doutor em Ciência e Tecnologia Agroindustrial), Universidade Federal de
378 Pelotas. Pelotas, Rio Grande do Sul.
- 379 HOELTZI *et al.*, Micobiota e micotoxinas em amostras de arroz coletadas durante o
380 sistema estacionário de secagem e armazenamento. **Ciência Rural, Santa Maria**. v. 39,
381 n. 3, p. 803-808, 2009.
- 382 IRGA. Instituto Riograndense do Arroz. **Safra 2015/16, Produção por município**.p.1.

- 383 JUNIOR, A. M. M.; GOMES, A. S.; SANTOS, A. B. EMBRAPA Clima Temperado.
384 **Sistema de produção.** Importância Econômica, Agrícola e Alimentar do Arroz. p. 270,
385 2006.
- 386 LAZZARI, S. M. N.; KARKLE, A. F.; LAZZARI, F. A. Resfriamento artificial para o
387 controle de Coleoptera em arroz armazenado em silo metálico. **Revista Brasileira de**
388 **Entomologia.** v. 50, n. 2, p. 293-296, 2006.
- 389 MARTÍNEZ, C.; CUEVAS-PEREZ, F. Evaluación de la calidad culinária y molinera
390 del arroz. Cali. **Centro Internacional de Agricultura Tropical**, p. 75, 1989.
- 391 MORÁS, A. *et al.* Qualidade Industrial de Grãos de Arroz (*Oryza sativa* L.) Submetidos
392 ao Expurgo com Diferentes Concentrações de Fosfina. **Anais da Conferência**
393 **brasileira de pós-colheita.** Maringá Paraná. p. 245-250, 2014.
- 394 MORAIS, M. M. **Influência do gessamento sobre parâmetros de qualidade**
395 **tecnológica e nas propriedades de consumo de arroz.** 2012, 105f. Dissertação
396 (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) - Universidade Federal de Pelotas,
397 Pelotas.
- 398 PARAGINSKI, R. T. *et al.* Propriedades tecnológicas e de cocção em grãos de arroz
399 condicionados em diferentes temperaturas antes da parboilização. **Brazilian Journal of**
400 **Food Technology.**, v. 17, n. 2, p. 146, 2014.
- 401 PEREIRA, F. M. **Grau de gelatinização, Propriedades tecnológicas e qualidade de**
402 **grãos de arroz na parboilização** 2005, 63f. Dissertação (Mestre em Ciência e
403 Tecnologia Agroindustrial) - Universidade Federal de Pelotas.
- 404 PEREIRA, J. A. Comparação entre características agrônômicas, culinárias e nutricionais
405 em variedades de arroz branco e vermelho. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, p. 243-248,
406 2009.

- 407 ROCHA, J.C., **Parâmetros industriais e tecnológicos do arroz na seca-aeração e no**
408 **armazenamento.** 79f., 2010. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia
409 Agroindustrial) Universidade Federal de Pelotas.
- 410 RODRIGUES, A. O. **Arroz Parboilizado: Características e processamento.** p. 8,
411 2008. Trabalho Acadêmico, Bacharelado em Química de Alimentos. Universidade
412 Federal de Pelotas.
- 413 SILVA, L. H. **Umidade inicial dos grãos e parâmetros hidrotérmicos sobre a água**
414 **de encharcamento e o desempenho industrial do arroz na parboilização.** 2003, 61f.
415 Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial). Universidade Federal
416 de Pelotas.
- 417 SOSBAI. Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. Arroz irrigado: **Recomendações**
418 **técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil.** Bento Gonçalves. p. 179, 2014.
- 419 VILLANOVA, F. A. *et al.* Parâmetros Viscoamilográficos e de Cocção de Arroz
420 Integral, Parboilizado Integral, Preto e Vermelho Após o Beneficiamento.
421 **Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Rio Grande do Sul.** p. 684-
422 991, 2014.
- 423 VICTORIA, F. N. *et al.* Análise sensorial de arroz parboilizado obtido por dois métodos
424 de secagem: a quente e a frio. **Brazilian Journal of Food Technogy**, v.13, p. 214-218,
425 2010.

ANEXO A (Diretrizes da Revista Ciência Agronômica)

1. Política Editorial

A Revista Ciência Agronômica destina-se à publicação de artigos científicos, artigos técnicos e notas científicas que sejam originais e que não foram publicados (as) ou submetidos (as) a outro periódico, inerentes às áreas de Ciências Agrárias e Recursos Naturais. Os artigos poderão ser submetidos na Revista Ciência Agronômica nos idiomas português ou inglês. Para artigos submetidos em inglês, os autores deverão providenciar uma versão com qualidade (tradução feita por um nativo ou empresa especializada). Todos os artigos serão publicados em inglês. O texto em inglês, dos artigos aceitos para publicação, serão submetidos à correção e custeado pelos autores. O texto em português, dos artigos aceitos para publicação, serão traduzidos para o inglês e custeado pelos autores e o comprovante enviado para a sede da RCA no ato da submissão através da nossa página no campo “Transferir Documentos Suplementares”.

Os trabalhos submetidos à RCA serão avaliados preliminarmente pelo Comitê Editorial e só então serão enviados para pelo menos dois (2) revisores da área e publicados, somente, se aprovados por eles e pelo Comitê Editorial. A publicação dos artigos será baseada na originalidade, qualidade e mérito científico, cabendo ao Comitê Editorial a decisão final do aceite. O sigilo de identidade dos autores e revisores será mantido durante todo o processo. A administração da revista tomará o cuidado para que os revisores de cada artigo sejam, obrigatoriamente, de instituições distintas daquela de origem dos autores. O artigo que apresentar mais de cinco autores não terá a sua submissão aceita pela Revista Ciência Agronômica, salvo algumas condições especiais (ver Autores). Não serão permitidas mudanças nos nomes de autores a posteriori.

2. Custo de publicação

O custo é de R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais) por página editorada no formato final. No ato da submissão é requerido um depósito de R\$ 100,00 (cem reais) não reembolsáveis, valor este que será deduzido no custo final do artigo editorado e aceito para publicação. Se o trabalho for rejeitado na avaliação prévia do Comitê Editorial, a taxa paga não poderá ser reutilizada para outras submissões dos autores. O comprovante de depósito ou transferência deve ser enviado ao e-mail da RCA (ccarev@ufc.br). No caso do trabalho conter impressão colorida deverá ser pago um adicional de R\$ 80,00

(oitenta reais) por página. Os depósitos ou transferências deverão ser efetuados em nome de:

CETREDE REVISTA AGRONOMIC

Banco do Brasil: Agência bancária: 3653-6 - Conta Corrente: 46.375-2

As opiniões emitidas nos trabalhos são de exclusiva responsabilidade de seus autores. A Revista Ciência Agronômica reserva-se o direito de adaptar os originais visando manter a uniformidade da publicação. A RCA não mais fornece separatas ou exemplares aos autores. A distribuição na forma impressa da RCA é de responsabilidade da Biblioteca de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Ceará sendo realizada por meio de permuta com bibliotecas brasileiras e do exterior. Na submissão online é requerido:

1. A concordância com a declaração de responsabilidade de direitos autorais;
2. Que o autor que fizer a submissão do trabalho cadastre todos os autores no sistema;
3. Identificação do autor de correspondência com endereço completo.

3. Formatação do Artigo

DIGITAÇÃO: no máximo 20 páginas digitadas em espaço duplo (exceto Tabelas), fonte Times New Roman, normal, tamanho 12, recuo do parágrafo por 1 cm. Todas as margens deverão ter 2,5 cm. As linhas devem ser numeradas de forma contínua.

ESTRUTURA: o trabalho deverá obedecer à seguinte ordem: título, título em inglês, resumo, palavras-chave, abstract, key words, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões, agradecimentos (opcional) e referências.

TÍTULO: deve ser escrito com apenas a inicial maiúscula, em negrito e centralizado na página com no máximo 15 palavras. Como chamada de rodapé numérica, extraída do título, devem constar informações sobre a natureza do trabalho (se extraído de tese/dissertação, se pesquisa financiada,...) e referências às instituições colaboradoras. Os subtítulos: Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusões, Agradecimentos e Referências devem ser escritos em caixa alta, em negrito e centralizados.

AUTORES: na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé deverão ser omitidos. Somente na versão final o artigo deverá conter o nome de todos os autores com identificação em nota de rodapé, inclusive a do título. Os nomes completos (sem abreviaturas) deverão vir abaixo do título, somente com a

primeira letra maiúscula, um após outro, separados por vírgula e centralizados na linha. Como nota de rodapé na primeira página, deve-se indicar, de cada autor, afiliação completa (departamento, centro, instituição, cidade, estado e país), endereço eletrônico e endereço completo do autor correspondente. O autor de correspondência deve ser identificado por um "*". Só serão aceitos artigos com mais de cinco autores, quando, comprovadamente, a pesquisa tenha sido desenvolvida em regiões distintas (diferentes).

RESUMO e ABSTRACT: devem começar com estas palavras, na margem esquerda, em caixa alta e em negrito, contendo no máximo 250 palavras.

PALAVRAS-CHAVE e KEY WORDS: devem conter entre três e cinco termos para indexação. Os termos usados não devem constar no título. Cada palavra-chave e key word deve iniciar com letra maiúscula e ser seguida de ponto.

INTRODUÇÃO: deve ser compacta e objetiva contendo citações atuais que apresentem relação com o assunto abordado na pesquisa. As citações presentes na introdução devem ser empregadas para fundamentar a discussão dos resultados, criando, assim, uma contextualização entre o estudo da arte e a discussão dos resultados. Não deve conter mais de 550 palavras.

CITAÇÃO DE AUTORES NO TEXTO: a NBR 10520/2002 estabelece as condições exigidas para a apresentação de citações em documentos técnico-científicos e acadêmicos. Nas citações, quando o sobrenome do autor, a instituição responsável ou título estiver incluído na sentença, este se apresenta em letras maiúsculas/minúsculas, e quando estiverem entre parênteses, em letras maiúsculas.

Ex: Santos (2002) ou (SANTOS, 2002); com dois autores ou três autores, usar Pereira e Freitas (2002) ou (PEREIRA; FREITAS, 2002) e Cruz, Perota e Mendes (2000) ou (CRUZ; PEROTA; MENDES, 2000); com mais de três autores, usar Xavier et al. (1997) ou (XAVIER et al., 1997).

VÁRIOS AUTORES CITADOS SIMULTANEAMENTE: havendo citações indiretas de diversos documentos de vários autores mencionados simultaneamente e que expressam a mesma idéia, separam-se os autores por ponto e vírgula, em ordem alfabética, independente do ano de publicação.

Ex: (FONSECA, 2007; PAIVA, 2005; SILVA, 2006).

SIGLAS: quando aparecem pela primeira vez no texto, deve-se colocar o nome por extenso, seguido da sigla entre parênteses.

Ex: De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) [...].

TABELAS: devem ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na parte superior. Não usar linhas verticais. As linhas horizontais devem ser usadas para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma no final da tabela. Cada dado deve ocupar uma célula distinta. Usar espaço simples. Não usar negrito ou letra maiúscula no cabeçalho.

FIGURAS: gráficos, fotografias ou desenhos levarão a denominação geral de Figura sucedida de numeração arábica crescente e legenda na parte superior. Para a preparação dos gráficos deve-se utilizar “softwares” compatíveis com “Microsoft Windows”. As figuras devem apresentar 8,2 cm de largura, não sendo superior a 17 cm. A fonte Times New Roman, corpo 10 e não usar negrito na identificação dos eixos. A Revista Ciência Agronômica reserva-se ao direito de não aceitar tabelas e/ou figuras com o papel na forma “paisagem” ou que apresentem mais de 17 cm de largura. Tabelas e Figuras devem ser inseridas logo após a sua primeira citação.

Obs.: As figuras devem ser também enviadas em arquivos separados e com RESOLUÇÃO de no mínimo 500 dpi através do campo “Transferir Documentos Suplementares”.

EQUAÇÕES: devem ser digitadas usando o editor de equações do Word, com a fonte Times New Roman. As equações devem receber uma numeração arábica crescente. O padrão de tamanho deverá ser:

Inteiro = 12 pt

Subscrito/sobrescrito = 8 pt

Sub-subscrito/sobrescrito = 5 pt

Símbolo = 18 pt

Subsímbolo = 14 pt

ESTATÍSTICA:

1. Caso tenha realizado análise de variância, apresentar o "F" e a sua significância;
2. Dados quantitativos devem ser tratados pela técnica de análise de regressão;
3. Apresentar a significância dos parâmetros da equação de regressão;
4. Dependendo do estudo (ex: função de produção), analisar os sinais associados aos parâmetros.
5. É requerido, no mínimo, quatro pontos para se efetuar o ajuste das equações de regressão.
6. Os coeficientes do modelo de regressão devem apresentar o seguinte formato:

$$y = a + bx + cx^2 + \dots;$$

7. O Grau de Liberdade do resíduo deve ser superior a 12.

AGRADECIMENTOS: logo após as conclusões poderão vir os agradecimentos direcionados a pessoas ou instituições, em estilo sóbrio e claro, indicando as razões pelas quais os faz.

REFERÊNCIAS: são elaboradas conforme a ABNT NBR 6023/2002. Inicia-se com a palavra **REFERÊNCIAS** (escrita em caixa alta, em negrito e centralizada). Devem ser digitadas em fonte tamanho 12, espaço duplo, justificadas e separadas uma da outra por um espaço simples em branco. **UM PERCENTUAL DE 60% DO TOTAL DAS REFERÊNCIAS DEVERÁ SER ORIUNDO DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS COM DATA DE PUBLICAÇÃO INFERIOR A 10 ANOS.** Com relação aos periódicos, é dispensada a informação do local de publicação, porém os títulos não devem ser abreviados. Recomenda-se um total de 20 a 30 referências.

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

A. Referente à Taxa de Submissão

O custo é de R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais) por página editorada no formato final. No ato da submissão é requerido um depósito de R\$ 100,00 (cem reais) não reembolsáveis, valor este que será deduzido no custo final do artigo editorado e aceito para publicação. O comprovante de depósito ou transferência deve ser enviado ao e-mail da RCA (ccarev@ufc.br).

No caso do trabalho conter impressão colorida deverá ser pago um adicional de R\$ 80,00 (oitenta reais) por página.

B. Referente ao trabalho

1. O trabalho é original?
2. O trabalho representa uma contribuição científica para a área de Ciências Agrárias?
3. O trabalho está sendo enviado com exclusividade para a Revista Ciência Agrônômica?

C. Referente à formatação

4. O trabalho pronto para ser submetido online está omitindo os nomes dos autores na versão Word?
5. O trabalho contém no máximo 20 páginas, está no formato A4, digitado em espaço duplo, incluindo as referências; fonte Times New Roman tamanho 12, incluindo títulos e subtítulos?
6. As margens foram colocadas a 2,5 cm, a numeração de páginas foi colocada na margem superior, à direita e as linhas foram numeradas de forma contínua?
7. O recuo do parágrafo de 1 cm foi definido na formatação do parágrafo? Lembre-se que a revista não aceita recuo de parágrafo usando a tecla “TAB” ou a “barra de espaço”.
8. A estrutura do trabalho está de acordo com as normas, ou seja, segue a seguinte ordem: título, título em inglês, autores, resumo, palavras-chave, abstract, key words, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões, agradecimentos (opcional) e referências?
9. O título contém no máximo 15 palavras?
10. O resumo e o abstract apresentam no máximo 250 palavras?
11. As palavras-chave (key words) contêm entre três e cinco termos, iniciam com letra maiúscula e são seguidas de ponto?
12. A introdução contém citações atuais que apresentam relação com o assunto abordado na pesquisa e apresenta no máximo 550 palavras?
13. As citações apresentadas na introdução foram empregadas para fundamentar a discussão dos resultados?
14. As citações estão de acordo com as normas da revista?
15. As tabelas e figuras estão formatadas de acordo com as normas da revista e estão inseridas logo em seguida à sua primeira citação? Lembre-se, não é permitido usar “enter” nas células que compõem a(s) tabela(s).
16. As tabelas estão no formato retrato?
17. As figuras apresentam boa qualidade visual?
18. As unidades e símbolos utilizados no seu trabalho se encontram dentro das normas do Sistema Internacional adotado pela Revista Ciência Agronômica?
19. Os números estão separados por ponto e vírgula? As unidades estão separadas do número por um espaço? Lembre-se, não existe espaço entre o número e o símbolo de %.
20. O seu trabalho apresenta entre 20 e 30 referências sendo 60% destas publicadas com menos de 10 anos em periódicos indexados?

21. Todas as referências estão citadas ao longo do texto?
22. Todas as referências citadas ao longo do texto estão corretamente descritas, conforme as normas da revista, e aparecem listadas?

D. Observações:

23. Lembre-se que SE as normas da revista não forem seguidas rigorosamente, seu trabalho não irá tramitar. Portanto, é melhor retardar o envio por mais alguns dias e conferir todas as normas. A consulta de um trabalho já publicado na sua área pode lhe ajudar a sanar algumas dúvidas e pode servir como um modelo (acesso aos periódicos no site <http://www.ccarevista.ufc.br/busca>). Não esqueça que o arquivo deve ter formato doc.
24. Caso suas respostas sejam todas AFIRMATIVAS seu trabalho será enviado com maior segurança. Caso tenha ainda respostas NEGATIVAS, seu trabalho irá retornar retardando o processo de tramitação.

Lembre-se: A partir da segunda devolução, por irregularidade normativa, principalmente no que concerne as referências, o mesmo terá a submissão cancelada e não haverá devolução da taxa de submissão. Portanto é muito importante que os autores verifiquem cuidadosamente se o artigo se encontra de acordo com as normas requeridas pela Revista Ciência Agronômica.

25. Procure SEMPRE acompanhar a situação de seu trabalho pela página da revista (<http://ccarevista.ufc.br>) no sistema online de gerenciamento de artigos.
26. Esta lista de verificação não substitui a revisão técnica da revista, a qual todos os artigos enviados serão submetidos.

Declaração de Direito Autoral

Declaro em meu nome e em nome dos demais autores que aqui represento no ato da submissão deste artigo, à REVISTA CIÊNCIA AGRONÔMICA que:

1. O conteúdo do artigo é resultado de dados originais e não publicados ou submetidos a outros periódicos.
2. Além do autor principal, todos os co-autores participaram suficientemente do trabalho para tornar públicas as respectivas responsabilidades pelo conteúdo.
3. Em caso de aceitação do artigo, os autores concordam que os direitos autorais a ele referentes se tornarão propriedade exclusiva da Revista Ciência Agronômica, vedada

qualquer reprodução, total ou parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação, impressa ou eletrônica, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e que, se obtida, devem constar os agradecimentos à Revista Ciência Agronômica do Centro de Ciências Agrárias/UFC.

Política de Privacidade

Os artigos publicados pela Revista Ciência Agronômica são de acesso público em todo o seu conteúdo, tendo-se por base o princípio da divulgação gratuita do resultado das pesquisas, e assim gerar um maior intercâmbio do conhecimento. Essa política conduz a divulgação, expansão da leitura e citação do artigo científico de um autor.

Os nomes, endereços postais e endereços eletrônicos serão usados restritamente para atender os propósitos da Revista Ciência Agronômica, não sendo disponibilizados para outros fins.