

## AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO POLIMENTO NOS PARÂMETROS DE TEXTURA DE GENÓTIPOS DE ARROZ

JANETE VALADÃO DA ROSA MONTEIRO<sup>1</sup>; PATRICIA BRUGNEROTTO<sup>2</sup>;  
RUAN BERNARDY<sup>3</sup>; BETINA BUENO PERES<sup>4</sup>; MIQUELE SODRE<sup>5</sup>; MAURICIO OLIVEIRA<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [janete.monteiro.ppgcta@hotmail.com](mailto:janete.monteiro.ppgcta@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [patriciabrugnerotto@gmail.com](mailto:patriciabrugnerotto@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [ruanbernardy@yahoo.com.br](mailto:ruanbernardy@yahoo.com.br)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [betinabuenop@gmail.com](mailto:betinabuenop@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [miquele\\_novak@hotmail.com](mailto:miquele_novak@hotmail.com)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – [mauricio@labgraos.com.br](mailto:mauricio@labgraos.com.br)

### 1. INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos principais alimentos consumidos mundialmente, e sua qualidade de cozimento é influenciada por diversos fatores, incluindo o tipo de subespécie. As subespécies índica e japônica apresentam diferenças significativas em suas características físico-químicas, as quais impactam diretamente na textura do arroz cozido. Essas variações refletem-se nos atributos de qualidade de cozimento e consumo. De modo geral, grãos cozidos de japônica são mais macios e pegajosos, enquanto índica tende a maior dureza, diferenças associadas, entre outros fatores, a variações nos genes e na estrutura do amido (HORI *et al.*, 2021).

Estudos recentes indicam que, mesmo entre variedades com conteúdo aparente de amilopectina semelhante, o perfil de textura pode variar substancialmente devido a diferenças na estrutura do amido e na composição proteica (ZHANG *et al.*, 2021). Além disso, o processo de polimento, que remove as camadas externas do grão, altera propriedades como a absorção de água e a gelatinização do amido, influenciando a textura final do arroz cozido (LI *et al.*, 2023). De maneira ampla, quanto maior o tempo de polimento, menor a dureza e maior a adesividade/pegajosidade do arroz cozido, conforme demonstrado por análises sensoriais e instrumentais (MOHAPATRA; BAL, 2007).

Nesse sentido, a análise instrumental da textura, por meio da *Texture Profile Analysis* (TPA), tem sido amplamente utilizada para avaliar parâmetros como dureza, adesividade, elasticidade, coesividade, gomosidade, mastigabilidade e resiliência do arroz cozido. Esses parâmetros são essenciais para determinar a qualidade sensorial do arroz, que é um dos principais critérios de aceitação pelos consumidores. O tempo de polimento é um fator crítico que pode modificar esses parâmetros, uma vez que a remoção das camadas externas do grão altera a estrutura do amido e a composição proteica, impactando diretamente na textura do arroz cozido (ZHANG *et al.*, 2021).

Portanto, a compreensão dos efeitos do tempo de polimento nos parâmetros de textura de diferentes genótipos de arroz é fundamental para o desenvolvimento de produtos com características sensoriais otimizadas. Sendo assim, esse trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes tempos de polimento (0, 25, 50 e 75 segundos) sobre os parâmetros de textura de dois genótipos de arroz (índica e japônica), a fim de compreender a interação entre características genéticas e processamento no beneficiamento do grão.

## 2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no Laboratório de Pós-colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LabGrãos) da Universidade Federal de Pelotas. Foram utilizadas duas amostras comerciais de arroz, pertencentes aos genótipos (PAMPA CL TA) e (BRS 358) classe longo fino e médio, respectivamente, fornecidas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária de Pelotas (Embrapa Clima Temperado). Foram retiradas, em duplicata, subamostras de 100 g de cada genótipo, as quais foram submetidas ao beneficiamento industrial em engenho de provas (modelo DTAZ 1, Zaccaria), a fim de se obter o arroz integral. Em seguida, novas subamostras foram retiradas para aplicar os tempos de polimento (25, 50 e 75 segundos) no mesmo equipamento, utilizando o método convencional de remoção do farelo.

Com as subamostras (integral e polida), as mesmas foram submetidas a análise do tempo de cozimento. Essa avaliação foi uma adaptação do teste de Ranghino (JULIANO et al., 1985). O tempo de cozimento foi determinado em cápsula de alumínio contendo água em excesso, aquecida em chapa de aquecimento. Ao atingir  $98 \pm 2$  °C, foram adicionados 10g de arroz, iniciando-se a contagem do tempo. Após 3 minutos de cocção, os grãos foram avaliados a cada minuto por compressão entre placas de vidro. O tempo de cozimento foi definido até que 90% dos grãos não apresentassem mais o hilo branco no centro do grão. Nesse ponto, a amostra foi considerada cozida. Para a análise dos parâmetros de textura dos grãos cozidos utilizou-se um texturômetro (modelo TA.XTplus), onde a amostra foi submetida a compressão logo após a retirada da chapa de aquecimento.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para os parâmetros de textura (dureza, gomosidade, coesividade, elasticidade, adesividade, mastigabilidade e resiliência) estão representados na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados obtidos para os parâmetros de textura.

Tempos de polimento				
PAMPA CL	Sem Polimento	25 segundos	50 segundos	75 segundos
Dureza	15172,0 $\pm$ 417,0 a AB	10244,2 $\pm$ 689,4 b D	12207,2 $\pm$ 294,1 b C	11295,3 $\pm$ 499,4 c CD
Gomosidade	7657,9 $\pm$ 371,3 a BC	4947,2 $\pm$ 424,9 c F	6124,1 $\pm$ 259,3 b DE	5640,1 $\pm$ 543,6 bc EF
Coesividade	0,5 $\pm$ 0,0 a BC	0,5 $\pm$ 0,0 a C	0,5 $\pm$ 0,0 a BC	0,5 $\pm$ 0,0 a BC
Elasticidade	0,6 $\pm$ 0,1 a A	0,4 $\pm$ 0,0 b A	0,5 $\pm$ 0,0 b A	0,5 $\pm$ 0,1 b A
Adesividade	-10,7 $\pm$ 5,1 a A	-50,7 $\pm$ 10,1 b BC	-53,5 $\pm$ 9,8 bc BC	-72,2 $\pm$ 11,5 c C
Mastigabilidade	4257,1 $\pm$ 591,2 a AB	2004,0 $\pm$ 177,6 b C	2792,4 $\pm$ 169,3 b BC	2616,6 $\pm$ 496,6 b AB
Resiliência	0,3 $\pm$ 0,0 a BC	0,3 $\pm$ 0,0 a C	0,3 $\pm$ 0,0 a BC	0,3 $\pm$ 0,0 a BC
Tempos de polimento				
BRS 358	Sem Polimento	25 segundos	50 segundos	75 segundos
Dureza	14519,4 $\pm$ 399,1 b B	12126,1 $\pm$ 272,7 c C	14836,5 $\pm$ 215,0 b AB	15946,5 $\pm$ 825,2 a A
Gomosidade	6751,6 $\pm$ 392,8 c CD	5824,1 $\pm$ 255,5 c DEF	8123,8 $\pm$ 459,1 b B	9260,5 $\pm$ 721,1 a A
Coesividade	0,46 $\pm$ 0,0 b C	0,47 $\pm$ 0,0 b C	0,54 $\pm$ 0,0 a AB	0,58 $\pm$ 0,0 a A
Elasticidade	0,6 $\pm$ 0,1 a A	0,5 $\pm$ 0,1 a A	0,6 $\pm$ 0,1 a A	0,6 $\pm$ 0,2 a A
Adesividade	-27,4 $\pm$ 11,7 a AB	-108,5 $\pm$ 18,6 c D	-78,0 $\pm$ 18,9 bc CD	-72,9 $\pm$ 19,0 b C
Mastigabilidade	4251,3 $\pm$ 848,4 ab AB	3144,5 $\pm$ 600,2 b BC	4512,1 $\pm$ 929,9 ab AB	5726,1 $\pm$ 1985,5 a A
Resiliência	0,3 $\pm$ 0,0 b BC	0,3 $\pm$ 0,0 b B	0,4 $\pm$ 0,0 a A	0,4 $\pm$ 0,0 a A

<sup>a-b</sup>; Médias na mesma linha com letras diferentes apresentam diferença estatística ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste de Tukey. <sup>A-B</sup>; Médias na mesma coluna com letras diferentes apresentam diferença estatística ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

De maneira geral, a dureza não apresentou diferença significativa entre os genótipos (PAMPA CL e BRS 358) sem polimento, sugerindo que o efeito do genótipo é pouco relevante na dureza do grão. Por outro lado, para os demais parâmetros avaliados nos diferentes tempos de polimentos, foi observada diferenças significativas, indicando que o processamento exerce maior influência sobre as demais características de textura de ambos os genótipos.

Para o genótipo de arroz PAMPA CL, apenas a coesividade e resiliência não apresentaram diferença significativa em relação ao grão sem polimento. A ausência de diferença significativa desses parâmetros sugere que esses atributos são relativamente estáveis frente aos polimentos. Em contrapartida, a diminuição significativa observada nos demais parâmetros, em relação aos grãos sem polimentos com os polidos, destaca a sensibilidade desses atributos ao processamento. Para a dureza, por exemplo, os resultados sugerem que, a partir de 25 segundos de polimento, o grão já se torna mais macio (menor dureza) e expõe o amido após o cozimento. O mesmo efeito pode ser observado para a mastigabilidade, que a partir de 25 segundos de polimento, pode oferecer menor resistência ao ser mastigado, ou seja, a textura se torna mais suave. Além disso, a adesividade se tornou cada vez mais negativa com o aumento do polimento, ou seja, o grão ficou mais pegajoso devido à maior liberação de amido, especialmente em 75 segundos de polimento ( $p \leq 0,05$ ).

Para o genótipo de arroz BRS 358, apenas a elasticidade não apresentou diferença significativa em relação ao grão sem polimento. No entanto, os demais parâmetros de textura sofreram alterações significativas nos grãos polidos do arroz BRS 358. A dureza aumentou de forma progressiva com o tempo de polimento, demonstrando que para esse genótipo, mesmo que visualmente o grão se apresente cozido, menor tempo de cocção (tratamento hidrotérmico) ocasiona em grãos mais duros. A mastigabilidade também seguiu esse mesmo perfil da dureza. Para a gomosidade, apesar de não apresentar diferença significativa a partir de 25 segundos de polimento, também apresentou um aumento, indicando que os grãos se apresentaram mais consistentes e coesos. A adesividade mais negativa ( $-108,5 \pm 18,6$ ) observada em 25 segundos sugere maior resistência ao descolamento da sonda de medição, possivelmente devido à superfície parcialmente polida, enquanto polimentos mais longos (75 segundos,  $p \leq 0,05$ ) resultam em superfície mais lisa e uniforme, reduzindo a adesividade medida. Já a resiliência se manteve estável.

De forma geral, com exceção da dureza para os grãos integrais (sem polimento), os parâmetros de textura indicam que o efeito do polimento sobre os grãos é dependente tanto do tempo de polimento quanto das características inerentes de cada genótipo. Para o arroz PAMPA CL, os grãos apresentaram maior maciez inicial, com redução da dureza e da mastigabilidade, no tempo de 25 segundos de polimento, sem diferença significativa em 50 e 75 segundos, refletindo maior exposição do amido e aumento da pegajosidade. Pelo fato da coesividade e resiliência permanecerem relativamente estáveis, isso sugere que nem todos os atributos de textura são igualmente sensíveis ao polimento.

Por outro lado, o arroz BRS 358 apresentou comportamento distinto nos parâmetros de textura, que além dos tempos de polimento, sofreu influência do tempo de cocção. Por conta disso, o arroz BRS 358 apresentou maior dureza e mastigabilidade com o aumento do tempo de polimento, enquanto a adesividade diminui em polimentos mais longos. Esses comportamentos contrastantes refletem as particularidades genéticas e composicionais dos dois genótipos, indicando que o processamento deve ser ajustado conforme a variedade e o uso culinário

desejado, como maciez e pegajosidade para preparações rápidas no caso do PAMPA CL, e firmeza e consistência para pratos que exigem maior estrutura, como risotos, no caso do BRS 358.

#### 4. CONCLUSÕES

O estudo mostrou que o tempo de polimento exerce influência significativa sobre os parâmetros de textura dos dois genótipos de arroz avaliados. No genótipo PAMPA CL, observou-se redução inicial da dureza e da mastigabilidade com 25 segundos de polimento, além de aumento progressivo da adesividade. Já no BRS 358 (japônica), o polimento promoveu aumento de dureza e da gomosidade, mantendo coesividade, elasticidade e resiliência relativamente estáveis.

Na comparação entre genótipos, verificou-se que o genótipo PAMPA CL apresentou maior tendência à maciez nos tempos iniciais de polimento, enquanto o BRS 358 manteve textura mais firme e consistente, características que refletem suas diferenças genéticas e estruturais. Esses resultados reforçam a importância de considerar tanto o genótipo quanto o tempo de polimento na avaliação da qualidade tecnológica e sensorial do arroz, uma vez que ambos influenciam diretamente a textura final do grão cozido.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HORI, K.; SUZUKI, K.; ISHIKAWA, H.; NONOUE, Y.; NAGATA, K.; FUKUOKA, S.; TANAKA, J. Genomic regions involved in differences in eating and cooking quality other than Wx and Alk genes between indica and japonica rice cultivars. **Rice**, v. 14, art. 8, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12284-020-00447-8>.

LI, C.; YAO, S.; SONG, B.; ZHAO, L.; HOU, B.; ZHANG, Y.; ZHANG, F.; QI, X. Evaluation of cooked rice for eating quality and its components in Geng rice. **Foods**, v. 12, n. 17, art. 3267, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods12173267>.

MOHAPATRA, D.; BAL, S. Effect of degree of milling on specific energy consumption, optical measurements and cooking quality of rice. **Journal of Food Engineering**, v. 80, n. 1, p. 119–125, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2006.04.055>.

ZHANG, L.; ZHANG, C.; YAN, Y.; HU, Z.; WANG, K.; ZHOU, J.; ZHOU, Y.; CAO, L.; WU, S. Influence of starch fine structure and storage proteins on the eating quality of rice varieties with similar amylose contents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 101, n. 9, p. 3811–3818, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsfa.11014>.