

AVALIAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICAS DE ARROZ BASMATI DURANTE O ARMAZENAMENTO.

Karina Rabelo Fonseca (IC)*¹, Mateus Morais Santos², Frank Freire Capuchinho¹, Samuel Alexandre de Abreu Dias¹, Guilherme Terra Cruz¹, Ivano Alessandro Devilla³ (PQ).

¹Graduação em Engenharia Agrícola, PBIT/UEG, Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas, karerabelo@hotmail.com

²Mestre em Engenharia Agrícola, Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas - UEG, Anápolis (GO)

³Docente do Curso de Graduação em Engenharia Agrícola, Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas - UEG, Anápolis (GO)

Resumo: O desenvolvimento de cultivares de arroz com grãos aromáticos, de boa qualidade e adaptados às condições de cultivo do Brasil, é uma grande oportunidade de agregar valor à produção do arroz, já que o comércio tem mostrado interesse por grãos diferenciados, para preparação de pratos da culinária internacional. Portanto objetivou-se determinar a variação das propriedades físicas do arroz basmati durante o armazenamento. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 7, sendo uma Cultivar e duas linhagens de arroz basmati e sete períodos de análise durante o armazenamento. As amostras foram secas em estufa com circulação forçada de ar, utilizando a temperatura de secagem de 40 °C. Cada variedade foi dividida em 21 sub amostras, com aproximadamente 190 gramas do produto com casca, que foram embaladas a vácuo em sacos de polipropileno (PP), e foram armazenadas em temperatura ambiente, durante 180 dias. Foram determinados: cor, massa de cem grãos, teor de água, e rendimento de engenho em três repetições. As avaliações foram realizadas a cada 30 dias, num período de 180 dias. Pode-se concluir que a Cultivar Jamine 85 foi a que mostrou os melhores resultados dos parâmetros avaliados durante o período de armazenamento de 180 dias.

Palavras-chave: *Oryza sativa*. Secagem. Temperatura.

Introdução

O arroz pertence ao gênero *Oryza*, a tribo Oryzeae, família Poaceae (Gramineae), ordem Poales, classe Liliopsida, divisão Magnoliophyta e reino Plantae. Existem 25 espécies pertencentes a esse gênero, porém duas são cultivadas, a *Oryza sativa* L. e *Oryza glaberrima* Steud, sendo a primeira espécie a mais cultivada (VAUGHAN, 1994).

Segundo FAO (2015), o arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos cereais mais amplamente cultivados no mundo. É um alimento básico para cerca de metade da população do mundo, em particular para os países asiáticos, sul-americanos e africanos.

O arroz geralmente pode ser armazenado com casca, descascados ou moído à temperatura ambiente, durante meses, sem cruciais mudanças nas propriedades sensoriais. Outro aspecto considerado crítico e determinante durante a comercialização dos grãos, é a aparência. Alterações na coloração do produto podem ocorrer durante a etapa de armazenagem, sendo analisados os parâmetros de cor.

O ângulo Hue é uma medida apropriada para expressar a variação da coloração em produtos vegetais, e é um parâmetro que pode ser utilizado para identificar ponto de colheita dos mesmos (BRUNINI et al., 2004).

Segundo MENDONÇA et al. (2003), o parâmetro croma expressa a intensidade da cor, ou seja, a saturação em termos de pigmentos ou valores de croma próximos a zero representam cores neutras (cinza) e valores próximos a 60 expressam cores vívidas. Assim como na tonalidade, a redução do croma está associada ao escurecimento do produto.

A secagem é um processo importante na obtenção de arroz de alta qualidade, sendo necessário que os grãos sejam secos até o teor de água de 13% base úmida; caso contrário pode haver perda de qualidade durante o armazenamento (ESCARRONE et al., 2014).

Material e Métodos

Foram utilizadas a cultivar Jasmine 85, e as linhagens AE131022 e AE131036 produzidos pela Embrapa Arroz e Feijão, localizada em Santo Antônio de Goiás-GO. As amostras em estudo, foram transportadas em sacos de polipropileno à temperatura ambiente para o Laboratório de Secagem e Armazenagem de Produtos Vegetais, do Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo, da Universidade Estadual de Goiás, em Anápolis- Goiás. No laboratório foi determinado o teor de água inicial dos grãos, efetuada a limpeza manual, e determinações das variáveis em estudo.

1. Delineamento Experimental

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 3 x 7, sendo três materiais de arroz basmati e sete períodos (0, 30, 60, 90, 120, 150 e 180 dias) de análise durante o armazenamento. O tempo zero foi

composto pela análise do produto imediatamente após a secagem nas diferentes temperaturas.

2. Experimento

Amostras de 4 kg de grãos de cada linhagem e da cultivar, foram secos em estufa com circulação forçada de ar, utilizando a temperatura de secagem de $40 \pm 1^\circ\text{C}$ até atingirem o teor de água 13% b.u. Esta temperatura foi escolhida por ser a utilizada por grande parte das indústrias de processamento de arroz. Não foi possível determinar a melhor temperatura de secagem para manutenção do aroma, conforme descrito em seguida.

Cada linhagem e a cultivar, foram divididas em 21 sub amostras, com aproximadamente 190 gramas do produto com casca, que foram embaladas a vácuo em sacos de polipropileno (PP) com espessura aproximada de 0,13 mm. Em seguida o produto foi armazenado em temperatura ambiente, durante 180 dias.

3. Análises

3.1 **Cor:** foi determinada, em três repetições, utilizando-se colorímetro Colorquest, sendo verificado os valores L^* (luminosidade), a^* (relacionada à intensidade de verde ($-a^*$) a vermelho ($+a^*$)), b^* (Relacionada à intensidade de azul ($-b^*$) e amarelo ($+b^*$)), Hue (angulosidade de cor) e Croma (saturação da cor). O grau Hue e Croma foram estimados pelas equações 1 e 2.

$$\text{Hue} = \arctang(b^* / a^*) \quad (\text{Equação 1})$$

$$\text{Croma} = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2} \quad (\text{Equação 2})$$

3.2 **Massa de 100 grãos:** a massa de 100 grãos foi estimada mediante três amostragens de 100 grãos, representativos de cada parcela experimental que foram pesadas em uma balança semi-analítica com precisão $\pm 0,01\text{g}$.

3.3 **Teor de água:** foi estimado segundo recomendações de BRASIL (2009), em estufa a 105°C até peso constante, em três repetições.

3.4 **Rendimento de engenho:** foi determinado na Embrapa Arroz e Feijão em um Moinho de prova, marca Suzuki em três repetições.

As análises foram realizadas a cada 30 dias, num período de 180 dias.

Resultados e Discussão

Na Figura 1 é mostrado a luminosidade durante o período de armazenamentos dos grãos de arroz aromático da cultivar Jasmine e das linhagens AE131022 e AE131036. Nota-se, na Figura 1, que houve variação dos valores de

luminosidade para todas as linhagens e a cultivar. Observa-se diferença mais acentuada para linhagem AE131022, que apresentou o menor valor (58,571) aos 60 dias e máximo valor (59,925) aos 90 dias de armazenamento. Para a cultivar Jasmine 85 e a linhagem AE131036 houve menor variação para este parâmetro, sendo que a Jasmine 85 apresentou maiores valores durante o armazenamento.

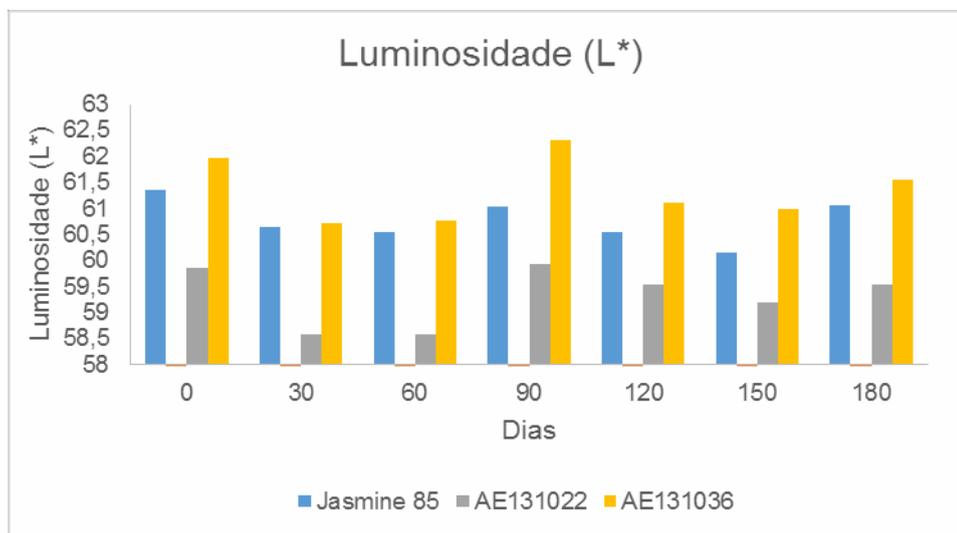


Figura 1 -Valor *L para a cultivar Jasmine 85 e as linhagens AE131022 e AE131036, durante o período de armazenamento.

De acordo com as Figura 2 e 3, são apresentados os valores médios das coordenadas cromáticas dos parâmetros a^* e b^* . Observa se que para os parâmetros a^* e b^* houve pouca variação entre as linhagens e a cultivar. Porém a linhagem AE131022 obteve o maior de a^* e o menor valor de b^* .

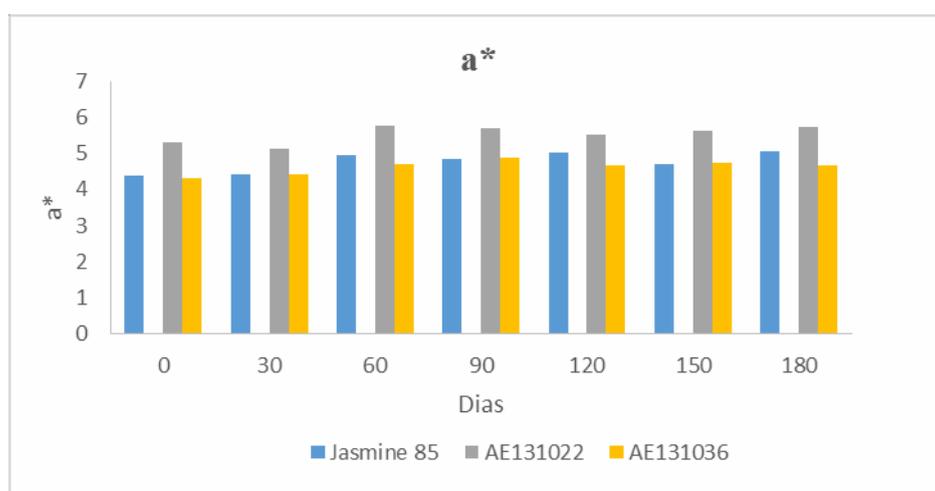


Figura 2 - Valor a^* (angulosidade de cor) para a cultivar Jasmine 85 e as linhagens AE131022 e AE131036, durante o período de armazenamento.

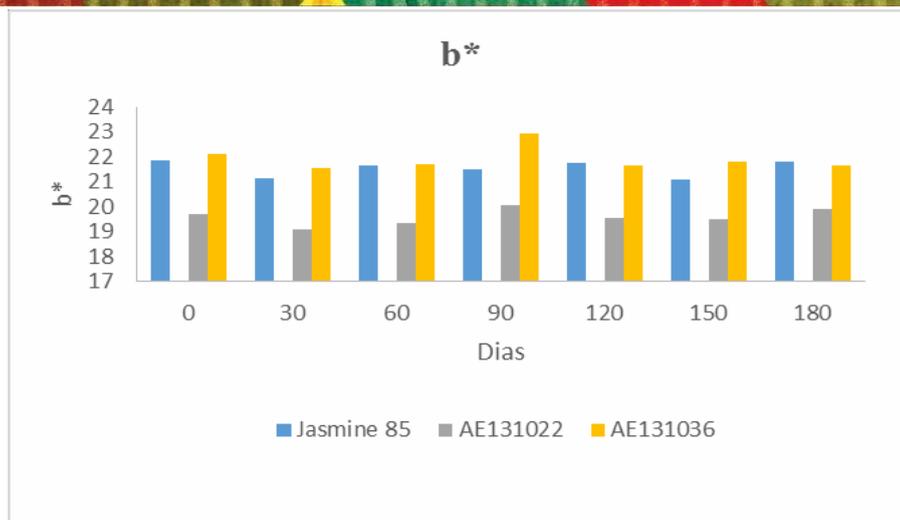


Figura 3 - Valor b* (angulosidade de cor) para a cultivar Jasmine 85 e as linhagens AE131022 e AE131036, durante o período de armazenamento.

Na Figura 4 é mostrado o ângulo Hue durante o período de armazenamentos dos grãos de arroz aromático da cultivar Jasmine e das linhagens AE131022 e AE131036. Nota-se a tendência de variação entre as linhages e a cultivar, sendo que a linhagem AE131022 apresentou os menores valores durante o armazenamento. Para todos os materiais houve tendência de redução do ângulo hue ao final do armazenamento.

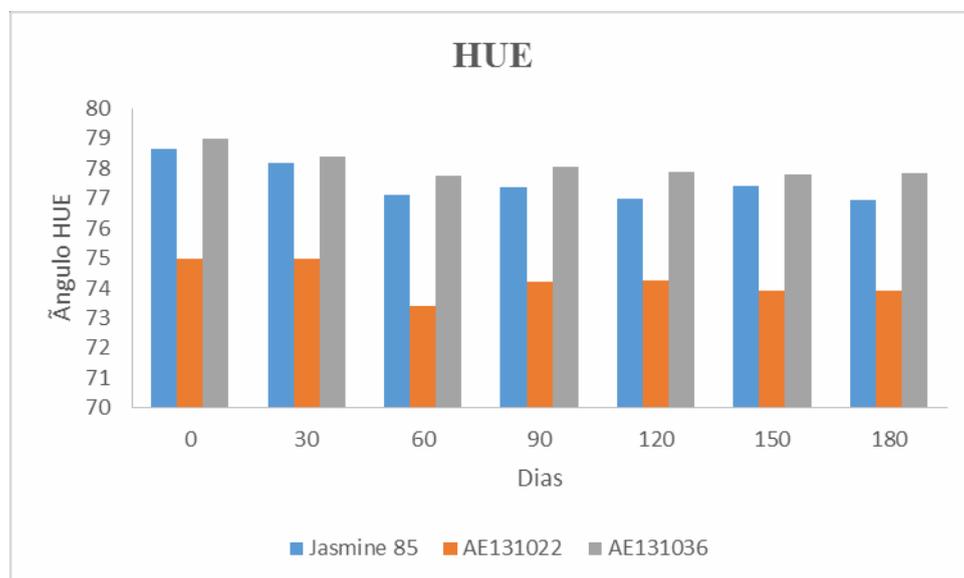


Figura 4 - Valor HUE (angulosidade de cor) para a cultivar Jasmine 85 e as linhagens AE131022 e AE131036, durante o período de armazenamento.

Na Figura 5 é mostrado a variação do cromina das linhagens e da cultivar durante o período de armazenamento. A linhagem AE131036 apresentou maior tendência aumento para o parâmetro cromina. Já os demais materiais não apresentaram tendência de variação no cromina.

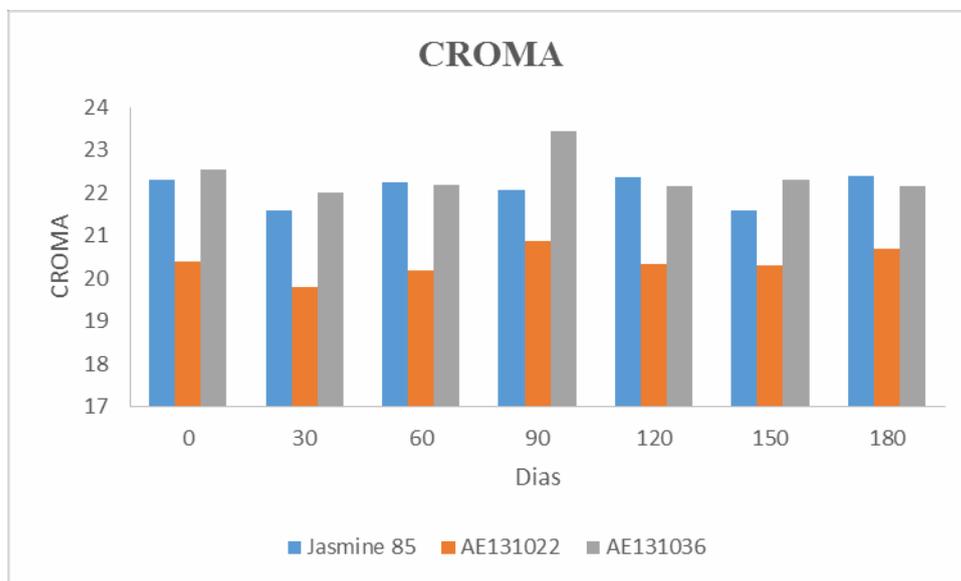


Figura 5 - Valor do Cromina para a cultivar Jasmine 85 e as linhagens AE131022 e AE131036, durante o período de armazenamento.

A Figura 6 mostra os valores da massa de 100 grãos durante o armazenamento. Verifica-se que houve tendência de redução na massa de 100 grãos durante o armazenamento, para a cultivar Jasmine 85 e a linhagem AE131036. Já para a linhagem AE131022 verificou-se aumento nesse parâmetro, o que pode ter ocorrido devido a variação de umidade ao longo do armazenamento.

A linhagem AE131036 apresentou maior valor de massa de 100 grãos durante todo o armazenamento, Figura 6. Ainda, a linhagem AE131022 apresentou menor valor para esse parâmetro até, aproximadamente, 125 dias de armazenamento, onde após esse período a cultivar Jasmine 85 foi apresentada menores valores terminando em decréscimo final.

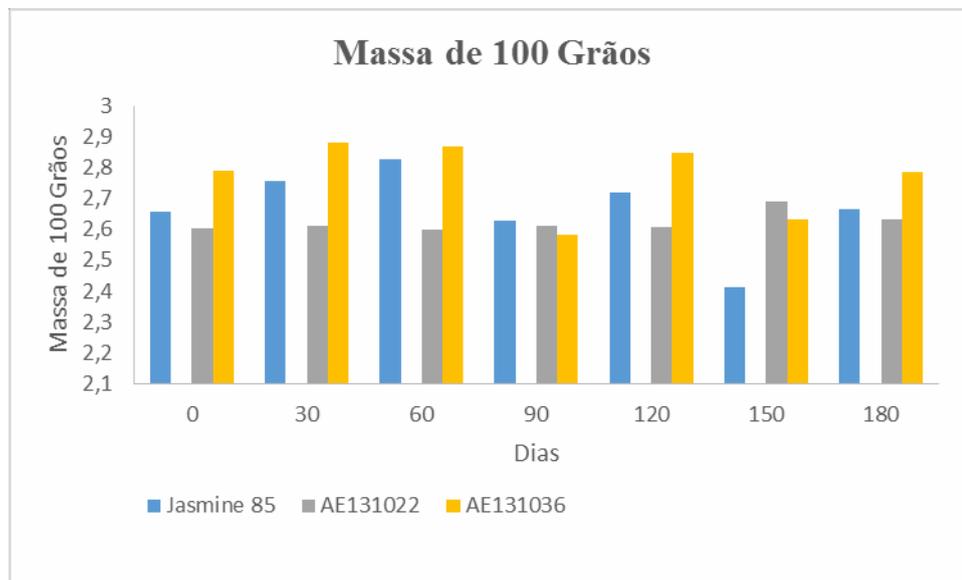


Figura 6 - Massa de 100g para a cultivar Jasmine 85 e as linhagens AE131022 e AE131036, durante o período de armazenamento.

A Figura 7 mostra os valores de teor de água durante o armazenamento. Observa-se pouca variação no teor de água durante o armazenamento para a cultivar e as linhagens.

Não foi possível realizar a avaliação nos 120 dias de armazenamento, devido a um problema no equipamento.

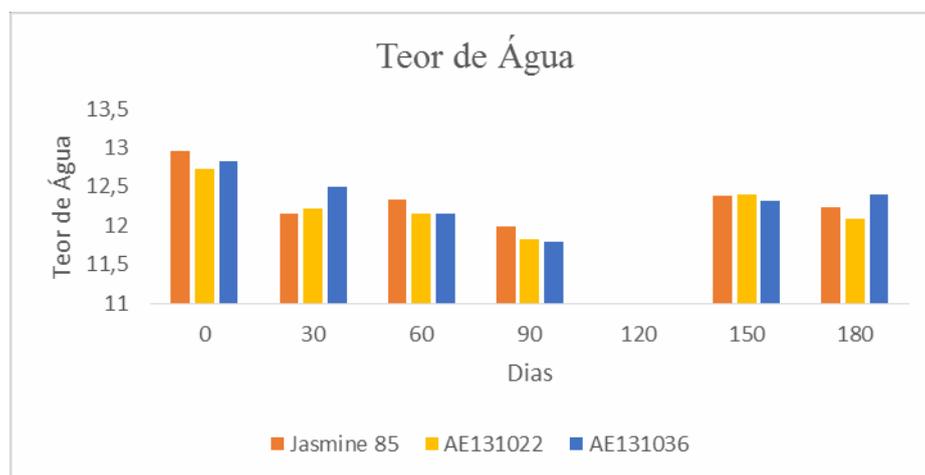


Figura 7 - Teor de água para a cultivar Jasmine 85 e as linhagens AE131022 e AE131036, durante o período de armazenamento.

Nas Figuras 8, 9 e 10 são mostrados os rendimentos de engenho dos materiais estudados durante o armazenamento.

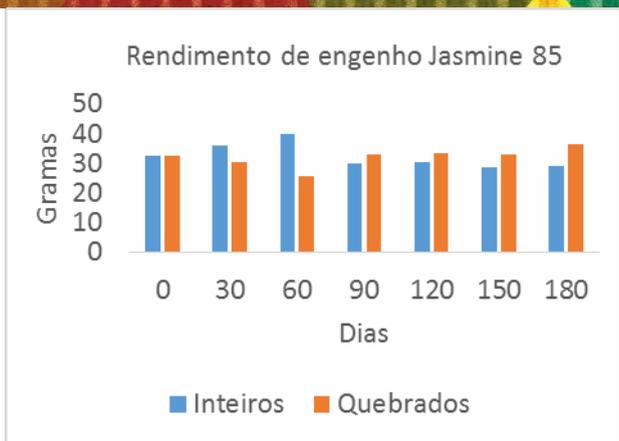


Figura 8 - Rendimento de grãos inteiros e quebrados em função do tempo para cultivar Jasmine durante o período de armazenamento.

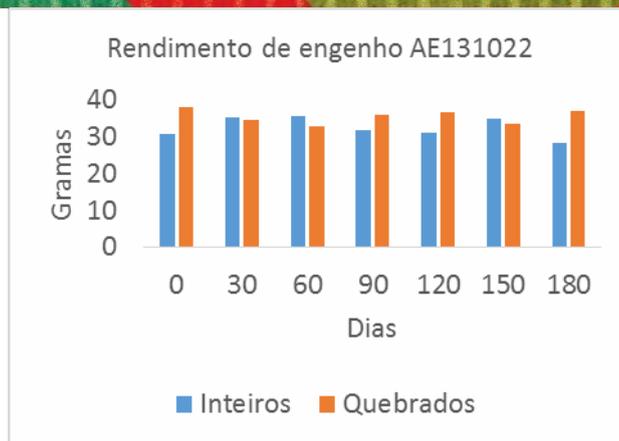


Figura 9 - Rendimento de grãos inteiros e quebrados em função do tempo para linhagem AE131022 durante o período de armazenamento.

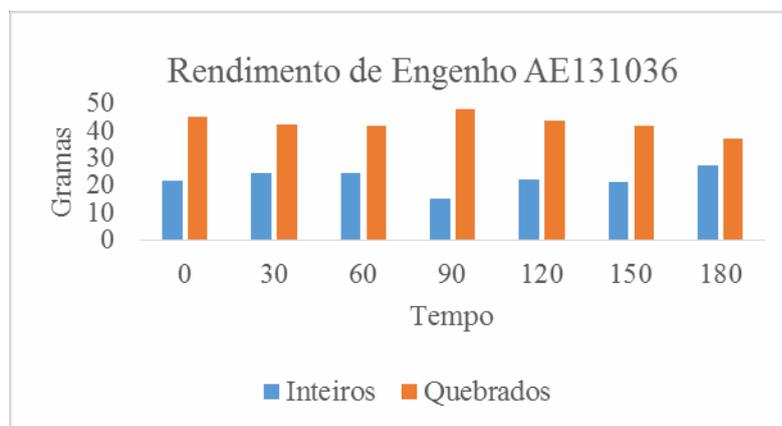


Figura 10 - Rendimento de grãos inteiros e quebrados em função do tempo para linhagem AE131036 durante o período de armazenamento.

Nota-se nas figuras que o rendimento de engenho dos materiais avaliados foram maiores até os 60 dias. Ainda a cultivar Jasmine 85 apresentou o maior valor. Após os 60 dias de armazenamento o rendimento apresentou valores menores, o que pode ter sido afetado pela perda de umidade no decorrer do armazenamento, ou o processo de descascamento pode ter gerado trincas, aumentando o rendimento de grãos quebrados

Considerações Finais

Nas condições em que foi desenvolvido este trabalho pode-se concluir que a Cultivar Jasmine 85 foi a que mostrou os melhores resultados dos parâmetros avaliados durante o período de armazenamento de 180 dias.

Agradecimentos

À Universidade Estadual de Goiás pelo incentivo à pesquisa por meio da bolsa BIC/UEG.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para Análise de Sementes. Brasília: SNDA/ DNDV/ CLAV, 2009. 365p. CHAMPAGNE, E. T. Rice aroma and flavor: A literature review. **Cereal Chemistry**, Sydney, v. 85, n. 4, p. 445–454, 2008.

CHANG, T. T. The origin, evolution, cultivation, dissemination, and diversification of asian and african rices. **Euphytica**, Manila, v. 25, n. 2, p. 425-441, 1976.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_01_12_14_17_16_boletim_graos_janeiro_2016.pdf>. Acesso em: 28 jan 2016.

ESCARRONE, A.L.V.; CALDAS, S.S.; FURLONG, E.B.; MENEGHETTI, V.L.; FAGUNDES, C.A.A.; ARIAS, J.L.O.; PRIMEL, E.G. Polycyclic aromatic hydrocarbons in rice grain dried by diferente processes: Evaluation of a quick, easy, cheap, effective, rugged and safe extraction method. **Food Chemistry**, Washington, v.146, p. 597-602, 2014.

FAO (Food and Agriculture Organisation of the United Nations FAOSTAT). **Rice Market monitor**. Disponível em: <<http://www.fao.org/economic/est/publications/ricepublications/ricemarketmonitormm/en/>> Acesso em; 18 nov 2015.

TANANUWONG, K.; LERTSIRI, S. Changes in volatile aroma compounds of organic fragrant rice during storage under different conditions. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Amsterdam, v. 90, p. 1590-1596, 2010.

VAUGHAN, D. A. **The wild relatives of rice**: a genetic resources handbook. International Rice Research Institute: Manilla, 1994. 137 p.

YANG, D. S.; SHEWFELT, R. L.; LEE, K. S.; KAYS, S. J. Comparison of odor-active compounds from six distinctly different rice flavor types. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 56, n. 6, p. 2780–2787, 2008.