

UTILIZAÇÃO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA VERIFICAR A QUALIDADE DE DIFERENTES MARCAS DE MILHO DE PIPOCA PARA MICRO-ONDAS

Patrícia Sousa¹, Victor Silva¹, Fernando Luiz Pereira de Oliveira¹

RESUMO

Introdução e Objetivos

O milho-pipoca pertence à espécie botânica *Zea mays* L., apresenta sementes duras e pequenas que varia quanto ao formato e a coloração, nas quais, quando aquecidas a 170°C aproximadamente, o óleo e a umidade exercem pressão sobre o pericarpo, até que ele se rompa, formando a pipoca [1].



De acordo com [2] a avaliação da qualidade do milho é feita através da análise do índice de capacidade de expansão e, quanto maior for esta propriedade, maior também será o valor comercial do produto, devido estar associado à maciez da pipoca. Essa propriedade é afetada por várias propriedades físicas dos grãos, entre as quais se destacam o teor de umidade, o peso dos grãos, as injúrias mecânicas e a secagem rápida dos grãos. Zinsly & Machado em [1] relatam que as sementes de milho-pipoca, perdem o poder de germinação depois de armazenadas por dois ou três anos, mesmo sob condições adequadas de armazenamento, mas não perdem a capacidade de expansão, pois esta característica não está associada ao poder germinativo das sementes as quais, quando bem armazenadas, conservam sua capacidade de expansão por um período de 15 a 20 anos. Levando-se em consideração as diferentes marcas de pipoca comercializadas objetivou-se, neste trabalho, avaliar a quantidade média de piruá residual, utilizando o peso em grama como unidade de medida.

¹Departamento de Matemática, UFOP, jpatysousa@yahoo.com.br, victor.est.ufop@hotmail.com, fernandoluizest@gmail.com

Materiais e Métodos

Unidade Experimental: Pacotes de pipoca: com pesos iguais (100grs cada), formato e comprimento semelhante.



Variável em Análise: Como unidade de medida foi utilizada o peso dos piruás através de uma balança de precisão (gramas) ao invés da contagem, porque há indícios de que exista diferença quanto ao tamanho do grão do milho pipoca.



Tratamento: Marca (A, B, C, D) com tempo fixo.



Aleatorização e Réplicas Forma de aleatorização: Sorteio. Foram utilizados seis pacotes de pipoca da marca A, B, D e cinco da marca C, totalizando vinte três amostras.



Variáveis Não-Atribuíveis: Voltagem padrão (110V), potência do micro-ondas (alteração que possa ocorrer durante o processo), lote e data de fabricação dos pacotes.

Variáveis Atribuíveis: Marca, peso, sabor, tempo, não aleatoriedade, potência do micro-ondas (18L, 700W).

Procedimento: Foram utilizadas quatro marcas distintas, com seis réplicas de mesmo sabor (natural) da marca A, B, D e cinco réplicas de mesmo sabor (natural) da marca C, compradas em um único estabelecimento. Somente retirou-se a embalagem de cada réplica no momento da execução do experimento, para evitar possíveis influências da umidade do ar no

teor de umidade do milho (12 a 13%). No intuito de determinar a ordem em que as pipocas seriam colocadas no micro-ondas, foi realizado sorteio entre marcas e réplicas garantindo aleatoriedade. E para reduzir possíveis efeitos na variável resposta utilizamos um único micro-ondas programado no tempo de 3,0 minutos (função pipoca). Após estourar cada pacote de pipoca, os piruás foram separados manualmente para pesagem e registro do valor correspondente a cada replica. E, para esse processo foi utilizado uma única balança digital de precisão. Efetuamos checagem da tara da balança em cada pesagem efetuada, certificando-se que não havia erro na leitura nos pesos de piruá por replica.



Metodologia e Resultados

Usamos a análise de variância para um único fator com experimento aleatorizado:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

onde: Y_{ij} é a observação do i -ésimo tratamento na j -ésima unidade experimental (peso dos piruás); μ é o efeito constante (média geral do peso dos piruás das marcas); τ_i é o efeito do i -ésimo tratamento (efeito das marcas); ε_{ij} é o erro associado ao i -ésimo tratamento na j -ésima unidade experimental.

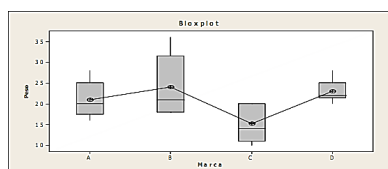


Figura 1: Box-plot

Analisando o boxplot observamos que marca de pipoca C apresentou menor peso médio de piruá e a marca D apresentou menor variabilidade entre suas replicas.

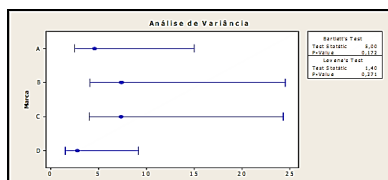


Figura 2: P-valor

Analisando o gráfico, através do p-valor, ao nível de significância de 5%, podemos afirmar que as marcas de pipoca estatisticamente possuem variâncias constantes.

Teste de Hipóteses

H_0 : Não existe diferença entre o peso médio de piruá por marca de pipoca.

H_1 : Existe pelo menos uma diferença entre o peso médio de piruá por marca de pipoca.

ANOVA

Source	DF	SS	MS	F	P
Marca	3	246,2	82,1	3,14	0,050
Error	19	496,8	26,1		
Total	22	743,0			

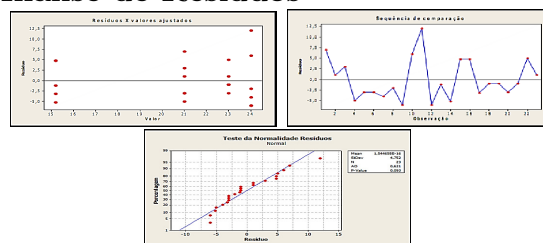
Level	N	Mean	StDev
A	6	21,000	4,517
B	6	24,000	7,376
C	5	15,200	4,604
D	6	23,000	2,757

Teste de Tukey

Grouping Information Using Tukey Method

N	Mean	Grouping
B	24,000	A
D	23,000	A B
A	21,000	A B
C	15,200	B

Análise de Resíduos



Pela análise de resíduos verificamos que o ajuste do modelo foi adequado.

Conclusões

Ao nível de significância de 5%, rejeitamos H_0 , ou seja, o peso médio dos piruás apresenta diferença significativa entre as marcas. Através das análises e do Teste de Tukey, chegamos à conclusão que a marca C é a melhor de todas, pois apresenta menor peso médio de piruá, e as marcas A, B e D são equivalentes entre si e inferiores a marca C, ou seja, apresentam maior peso médio de piruá.

Referências

- [1] ZINSLY, J. R.; MACHADO, J. A., Milho pipoca em: Paterniani, E.; Viégas, G. P. (eds.). *Melhoramento e produção do milho*, 2a.ed. Campinas, Fundação Cargill, 411-422, 1987.
- [2] SAWAZAKI, E., *Melhoramento do milho pipoca*. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1995.