



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA-UNEB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS-DCH CAMPUS-IX BARREIRAS
COLEGIADO DE AGRONOMIA

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE POLPASDE MARACUJÁ
CONGELADAS COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE BARREIRAS- BA

VERA MARTA SANTOS DE ASSIS

BARREIRAS - BA

2017



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA-UNEB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS-DCH CAMPUS-IX BARREIRAS
COLEGIADO DE AGRONOMIA

VERA MARTA SANTOS DE ASSIS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS DE MARACUJÁ
CONGELADAS COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE BARREIRAS- BA**

Monografia apresentada ao Colegiado de Engenharia Agrônômica da Universidade do Estado da Bahia – UNEB – Campus IX, como requisito parcial para avaliação do Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Agrônômica.

Orientador: Prof. Dsc. Fábio Del Monte Coccoza

BARREIRAS - BA

2017

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS DE MARACUJÁ CONGELADAS COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE BARREIRAS- BA

Monografia apresentada ao colegiado de Engenharia Agrônômica da Universidade do Estado da Bahia – UNEB – Campus IX, como requisito parcial para avaliação do trabalho de conclusão do curso de Engenharia Agrônômica.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Fábio Del Monte Coccoza (Orientador)

Universidade do Estado da Bahia(UNEB)

Prof^a. Gisele Angélica de Souza Louzada (Examinador)

Faculdade São Francisco de Barreiras (FASB)

Prof^a. Lucinéia Cavalheiro Schneider (Examinador)

Faculdade São Francisco de Barreiras (FASB)

Aprovado em: / / 2017

Aos meus Pais, Ivonete da Conceição Santos e
Francisco de Assis Ferreira dos Santos, a minha
avó Selvina, ao meu irmão Abílio Leonardo.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter iluminado minha caminhada me dando força, persistência e foco, me permitindo mais esta conquista.

Aos meus pais, minhas avós, meus irmãos, minha madrinha Neide, meus tios Abelardo e Zé, que acreditaram no meu potencial e incentivaram minha formação acadêmica.

Aos meus amigos Cândido Neto, Paulo Henrique Castro, Dianne Soares, Tatiane Brandão, pela cumplicidade e incentivo à minha formação acadêmica.

Ao professor DSc. Fábio Coccozza, pela orientação, ensinamento e conhecimento fornecido.

A banca examinadora, formada pelas professoras Gisele Louzada e Lucinéia Cavalheiro Schneider, por terem aceitado participar.

À Luciano Almeida, Weslei Cunha, Anderson Oliveira, Raphael Paulino, Sheila Freitas e Léa Márcia, pelo auxílio durante o desenvolvimento desse trabalho.

À Universidade Estadual da Bahia, Campus IX, pela oportunidade de estudo com qualidade.

E a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a elaboração desse trabalho.

O Senhor é meu pastor, nada me faltará.

SALMO 23

BIOGRAFIA

VERA MARTA SANTOS DE ASSIS, filha de Francisco de Assis Ferreira dos Santos e Ivonete da Conceição Santos, nasceu em Paratinga- Bahia, em 30 de julho de 1990.

Iniciou o Curso de Engenharia Agrônômica em 2009 na Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Campus IX em Barreiras-BA.

Estagiou na Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia (AIBA).

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01- Amostras analisadas.....	8
FIGURA 02 – Refratômetro digital de bancada para leitura dos sólidos solúveis.....	9
FIGURA 03- pHmetro utilizado para leitura do pH.....	9
FIGURAS 04 e 05- Determinação da ATT, por meio da titulação.....	10
FIGURA 06- Médias dos sólidos solúveis obtidas nos tratamentos em estudo.....	12
FIGURA 07- Médias do pH obtidas nos tratamentos em estudo.....	14
FIGURA 08- Médias da ATT obtidas nos tratamentos em estudo.....	16

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 - Tratamentos.....	8
TABELA 02- Valores médios das características físico-químicas das polpas congeladas de maracujá.....	17

ASSIS, Vera Marta Santos de. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO- QUÍMICA DE POLPAS DE MARACUJÁ CONGELADAS COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE BARREIRAS-BA.** 2017. 43 p. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade do Estado da Bahia – UNEB.

RESUMO

O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de maracujá, pois a fruta encontra condições favoráveis de desenvolvimento em regiões tropicais e subtropicais, por apresentar diversificada aptidão edafoclimática, maior rendimento de suco, maior acidez e maior produção por hectare. A qualidade de polpas de fruta é regulamentada pela Instrução Normativa N.1, de 07 de janeiro de 2000, que determina os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ). Esta resolução define polpa de fruta como sendo o produto não fermentado, não concentrado e não diluído, obtido de frutos polposos através de processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais, proveniente da parte comestível do fruto. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química das polpas de maracujá congeladas comercializadas na cidade de Barreiras-Ba. As análises foram realizadas no Laboratório de Processamento e Armazenamento de Produtos Vegetais, da Universidade do Estado da Bahia, Campus IX. O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (marca A, B, D e polpa artesanal) e cinco repetições. Foram analisadas 20 amostras, contendo 100g cada polpa. Determinou-se pH, acidez total titulável (ATT) e sólidos solúveis totais (SST), todos de acordo com as normas preconizadas pelo Instituto Adolfo Lutz. De forma geral, o tratamento *in natura* (controle) e os tratamentos 2 e 3 (marca A e B), foram os que proporcionaram características mais satisfatórias quanto ao padrão de identidade e qualidade estabelecido pelo MAPA, em relação aos parâmetros teor de SST e pH.

PALAVRAS-CHAVE: PIQ, frutos polposos, maracujá

ASSIS, Vera Marta Santos de. **EVALUATION OF THE PHYSICAL-CHEMICAL QUALITY OF FROZEN MARACUJÁ PULPES MARKETED IN THE CITY OF BARREIRAS-BA.** 2017. 43p. Monography (Graduation in Agronomic Engineering) - State University of Bahia – UNEB

ABSTRACT

Brazil is one of the largest producers and exporters of passion fruit because the fruit has favorable development conditions in tropical and subtropical regions, due to its diverse edaphoclimatic suitability, higher yield of juice, higher acidity and higher production per hectare. In Brazil, the quality of fruit pulp is regulated by Normative Instruction N.1, of January 7, 2000, which determines the Identity and Quality Standards (PIQ). This resolution defines fruit pulp as the non-fermented, non-concentrated and undiluted product obtained from pulpy fruits through a suitable technological process, with a minimum total solids content, from the edible part of the fruit. Thus, the objective of this work was to evaluate the physical-chemical quality of frozen fruit pulps marketed in the city of Barreiras-Ba. The analyzes were carried out in the Laboratory of Processing and Storage of Vegetable Products, of the State University of Bahia, Campus IX. The experiment was set up in a completely randomized design (DIC), with four treatments (mark A, B, D and pulp artisanal) and five replications. Twenty samples were analyzed, containing 100g each pulp. PH, total titratable acidity (TFA) and total soluble solids (TSS) were determined, all according to the standards recommended by the Instituto Adolfo Lutz. In general, the in natura treatment (control) and treatments 2 and 3 (mark A and B), were the ones that provided more satisfactory characteristics regarding the identity and quality standard established by ABPM, in relation to the parameters SS and pH.

KEYWORDS: SIQ, pulpyfruits, maracuja

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Polpa de fruta	3
2.2 Características físico- químicas das polpas de frutas	3
2.2.1 Potencial hidrogeniônico (pH).....	4
2.2.2 Acidez Total Titulável (ATT).....	4
2.2.3 Sólidos Solúveis Totais (SST).....	5
3. MATERIAL E MÉTODOS	6
3.1 Material.....	6
3.2 Métodos.....	6
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
5. CONCLUSÃO.....	15
REFERÊNCIAS.....	16
ANEXOS.....	20

1. INTRODUÇÃO

O maracujá pertencente ao gênero *Passiflora*, originário da América Tropical, sendo o Brasil o país que encontra um dos maiores números de exemplares nativos com cerca de 150 a 200 espécies, 70 dos quais produzem frutos que podem ser aproveitados diretamente ou indiretamente como alimento (Chan, 1993; Cunha et al., 2002).

A polpa é formada por sementes pretas, cobertas de uma substância amarela e translúcida, ligeiramente ácida e de aroma acentuado, sendo consumida in natura ou em sucos, sorvetes e doces (De Marchi et al., 2000).

O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de maracujá, pois a fruta encontra condições favoráveis de desenvolvimento em regiões tropicais e subtropicais, por apresentar diversificada aptidão edafoclimática, maior rendimento de suco, maior acidez e maior produção por hectare (Pio et al., 2003).

A conservação de frutas na forma de polpa, sucos e outros derivados é uma alternativa para aumentar o oferecimento das mesmas e aproveitar o excedente da produção, além de representar uma alternativa econômica. Para o congelamento de polpa da fruta, inicialmente, realiza-se o despulpamento e/ou trituração, e em seguida acondiciona-se as embalagens para que possam ser comercializadas, de modo a evitar a alteração das suas características sensoriais e físico-químicas (BRUNINI; DURIGAN; OLIVEIRA, 2002).

No Brasil, a qualidade de polpas de fruta é regulamentada pela Instrução Normativa N.1, de 07 de janeiro de 2000, que determina os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ). Esta resolução define polpa de fruta como sendo o produto não fermentado, não concentrado e não diluído, obtido de frutos polposos através de processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais, proveniente da parte comestível do fruto (BRASIL, 2000).

No controle de qualidade de polpas de fruta, parâmetros como pH, acidez titulável, sólidos solúveis, açúcares redutores e totais, e vitamina C são importantes para a padronização do produto e análise de possíveis alterações ocorridas durante o processamento e/ou armazenamento (BENEVIDES et al. 2008). O pH e a acidez podem influenciar na conservação da polpa, o teor de

sólidos solúveis é uma medida indireta do teor de açúcar inerente ao tipo de fruto e pode variar tanto em razão de fatores climáticos, como em razão da adição eventual de água durante o processamento (LIRA JÚNIOR et al., 2005; SANTOS et al., 2004; FERREIRA et al., 2009).

Nos últimos anos o mercado de polpa de frutas vem crescendo bastante, tornando-se um grande negócio para o produtor rural, por ser um produto que atende a vários segmentos do setor de alimentos, com um investimento pequeno e retorno rápido. A expectativa deste mercado está segmentada à conscientização e conveniência dos consumidores sobre esta opção de consumo, que evita os problemas de sazonalidade dos frutos. A conveniência, quando atribuída aos alimentos, relaciona-se com a facilidade de estocagem e de preparo para o consumo doméstico (SGARBIERI, 1986).

A produção de polpa de fruta congelada, antes concentrada apenas na região nordeste, já se expandiu por todo o território nacional. É um segmento que apesar de englobar grandes indústrias, está caracterizado pela presença de micro e pequenas empresas. Tendo visto as várias marcas de polpas comercializadas na região, verificou-se a necessidade de um estudo da composição dessas marcas.

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química das polpas de maracujá congeladas comercializadas no município de Barreiras- Ba.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Polpa de fruta

A produção de polpas de frutas contribui para o aproveitamento integral das frutas da safra, evitando as perdas pós-colheita. Apesar do aumento considerável desta produção na atualidade, têm sido encontradas polpas comercializadas com alterações de suas características físico- químicas, microbiológicas e sensoriais, provavelmente devido a problemas associados à deficiência de processamento e/ ou armazenamento do produto (CALDAS et al., 2010).

De acordo com Evangelista (2008), o processo de congelamento é capaz de conservar no alimento grande parte de seus caracteres organolépticos e nutritivos e dificultar ações desfavoráveis de microrganismos e enzimas. Como as frutas são perecíveis e podem se deteriorar com facilidade, a polpa de fruta congelada é uma boa opção de substituição e com alto valor nutritivo (COSTA, CARDOSO e SILVA, 2013).

A polpa de fruta não deverá conter matérias estranhas como terra, sujidade, parasitas, fragmentos de insetos e pedaços de partes não comestíveis da fruta (BRASIL, 2000).

A conscientização do consumidor quanto as vantagens de uma alimentação saudável baseada em uma dieta rica em frutas, que apresentam alto valor nutricional e ampla variedade de aromas e sabores, têm incrementado o consumo de polpa de frutas.

2.2 Características físico- químicas das polpas de frutas

Para garantir o controle de qualidade das polpas de frutas, a legislação traz como parâmetros as características físicas, químicas e organolépticas, as quais deverão ser provenientes do fruto de sua origem, e não podem ser alteradas pelos equipamentos, utensílios, recipientes e embalagens utilizadas durante o seu processamento e comercialização.

Entre os parâmetros físico- químicos previstos para serem avaliados indicando a qualidade das polpas estão o potencial hidrogeniônico (pH), acidez

total titulável, teor de ácido ascórbico, sólidos solúveis totais, que são importantes para a padronização dos produtos. Além desses, também está prevista a análise de alterações microbiológicas ocorridas durante o processamento e armazenamento (BRASIL, 2000; DANTAS et al., 2010).

2.2.1 Potencial hidrogeniônico (pH)

O termo pH é o símbolo usado para expressar a concentração de íons de hidrogênio de uma solução, sendo um importante fator de controle que regula muitas reações químicas e microbiológicas. É um índice que expressa a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio qualquer, cuja determinação é feita eletrometricamente com a utilização de um potenciômetro ou eletrodos (GOULD, 1992). A escala do pH vai de 0 a 14. Uma solução neutra tem pH equivalente a 7,0, dessa forma uma solução ácida indica um valor menor que 7,0 e um valor acima de 7,0 indica uma solução alcalina (GOULD, 1992).

A medida do pH é importante na análise de alimentos industrializados, a base de frutas, uma vez que está relacionada a retenção de sabor- odor e estabilidade de corantes artificiais de produtos de frutas e a verificação do estado de maturação de frutas (CECCHI, 2003).

2.2.2 Acidez Total Titulável (ATT)

A acidez é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Geralmente um processo de decomposição do alimento, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons de hidrogênio, e por consequência sua acidez (IAL, 2005).

Para a industrialização na forma de polpa, é preferível o fruto com excedente flavor e elevado teor de ácidos orgânicos. Do ponto de vista industrial, o teor elevado de ATT diminui a necessidade de adição de acidificantes e propicia melhoria nutricional, segurança alimentar e qualidade sensorial (PAGLARINI et al., 2011).

A determinação da acidez total em alimentos é de grande importância, considerando que a partir dela se pode conseguir informações do estado de conservação dos alimentos.

2.2.3 Sólidos Solúveis Totais (SST)

Sólidos solúveis totais (SST), expressos em °Brix, são constituídos por compostos solúveis em água, que representam substâncias tais como açúcares, ácidos, vitamina C e algumas pectinas. Vale ressaltar que o teor de sólidos solúveis pode variar a depender da variedade, do solo, etc., além disso há que se considerar que durante o processamento, alguns produtores adicionam água para facilitar o processamento, levando à condição de abaixamento do teor de sólidos solúveis no produto final (OLIVEIRA et al., 1999).

A determinação dos sólidos solúveis é uma técnica simples, que pode ser executada no próprio campo com auxílio de refratômetro e não requer mão de obra especializada. Deve-se salientar que a medição apenas do teor de sólidos solúveis não é um indicativo seguro do grau de maturação, devendo ser associado a outras características físicas, como textura, tamanho, etc., ou determinações químicas como a acidez, para se ter uma avaliação mais precisa do grau de maturação.

A avaliação do estágio de maturação de frutas e de outros órgãos vegetais açucarados é importante porque, quando colhidas na época adequada, ou seja, com grau de maturação apropriado, não só apresenta melhor qualidade comestível como também maior rendimento com matéria-prima (FERNANDES et al. 2010).

O teor de sólidos solúveis nos frutos é importante pois quanto maior a quantidade de sólidos solúveis existentes, menor será a quantidade de açúcar a ser adicionada aos frutos, quando processados pela indústria e maior rendimento do produto, resultando assim em maior economia no processamento.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material

As análises foram realizadas no Laboratório de Processamento e Armazenamento de Produtos Vegetais, da Universidade do Estado da Bahia, Campus IX, Barreiras-BA, no período de novembro e dezembro de 2017.

Os frutos do maracujá amarelo e as polpas congeladas foram adquiridos no comércio da cidade de Barreiras- Ba. Foram analisadas três tipos de marcas de polpa de maracujá, as polpas comercializadas foram comparadas entre si e também com as polpas das frutas *in natura*. Foram feitas polpa artesanal do fruto de maracujá, como controle, comparando-as com as polpas processadas de diferentes marcas. Os frutos foram selecionados, higienizados e cortados para a retirada da polpa.

A polpa foi liquidificada em liquidificador industrial, coadas e pesadas aproximadamente 100g.

Em seguida foram colocados no saquinho de plástico e posterior congelamento(3,5°C), por 24 horas.

3.2 Métodos

Primeiramente às amostras foram descongeladas nas embalagens originais do produto, em geladeira, depois as amostras foram homogeneizadas por agitação e foram iniciadas as análises.

Foram analisadas 20 amostras contendo 100g cada, de polpas de maracujá congeladas, de 3 marcas diferentes (A, B e D), sendo estas uma mais cara (A), outra valor mediano (B) e a última mais barata (D). Além das polpas produzidas no laboratório, a qual foi utilizada como controle(C).



FIGURA 01. Amostras analisadas, UNEB, Barreiras-BA, 2017.

O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (marca A, B, D e polpa artesanal) e cinco repetições. Os tratamentos foram instalados conforme representados na tabela a seguir:

TABELA 01. Tratamentos

Tratamentos	Descrição	Repetições				
		i	ii	iii	iv	v
T1	Controle	Ci	Cii	Ciii	Civ	Cv
T2	Marca A	Ai	Aii	Aiii	Aiv	Av
T3	Marca B	Bi	Bii	Biii	Biv	Bv
T4	Marca D	Di	Dii	Diii	Div	Dv

As leituras dos sólidos solúveis foram determinadas por refratometria, utilizando o refratômetro digital de bancada, à temperatura ambiente. Os resultados foram expressos em °Brix. Foram transferidas três gotas da amostra homogeneizada para o refratômetro de mesa. Depois, foi realizada a leitura diretamente na escala °Brix. O aparelho foi limpo com água destilada após cada leitura no refratômetro.



FIGURA 02. Refratômetro digital de bancada, para leitura dos sólidos solúveis. UNEB, Barreiras-BA, 2017.

As medidas de pH foram feitas através do método potenciométrico, onde a determinação foi realizada de forma direta, isto é, colocou-se o aparelho pHmetro, previamente calibrado, em contato direto com a polpa derretida, em béquero.



FIGURA 03. pHmetro utilizado para fazer a leitura do pH, UNEB, Barreiras-BA, 2017.

A determinação de ATT foi realizada por meio da titulação, com solução de hidróxido de sódio 0,1 N, utilizando fenolftaleína 1% como indicador. Inicialmente 10mL da amostra homogeneizada foram pesados em um frasco de

Erlenmeyer e depois completou até 100 mL com água destilada, e 3 gotas de fenolftaleína. Posteriormente, a solução foi titulada com solução de hidróxido de sódio 0,1 N sob agitação constante, utilizando bureta de 50 mL, até atingir coloração rósea.



FIGURAS 04 e 05: Determinação da ATT, por meio da titulação, UNEB, Barreiras-BA, 2017.

Para calcular o teor de Acidez Total Titulável (ATT) na amostra, foi utilizada a Equação.

$$\% \text{ácido cítrico} = \frac{n \times N \times E_q}{10 \times V}$$

Onde: N = normalidade da solução de hidróxido de sódio: 0,1 N; n= volume da solução de hidróxido de sódio gastos na titulação em mL; V= volume da amostra expresso em mL; Eq: equivalente-grama do ácido cítrico: 64,02.

Obs: O valor do equivalente-grama do ácido cítrico é determinado conforme os padrões de identidade e qualidade, elaborado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância(ANOVA)e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 1% e 5% de probabilidade, utilizando o programa ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO,2016).

Os resultados encontrados nas polpas foram comparados com os parâmetros existentes descritos na Instrução Normativa nº 1, de 07 de janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Cada amostra foi identificada quanto à origem, nº do lote, data de fabricação e de validade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 6, pode-se observar o comportamento do parâmetro sólidos solúveis nos quatro tratamentos em estudo. Para o tratamento fruta in natura (controle) os valores variaram de 12,5 a 12,8 °Brix, com média de 12,6 °Brix, alcançando assim a maior média e diferenciando estatisticamente dos demais tratamentos. Em relação aos tratamentos 2 (Marca A) e 3 (Marca B), pode-se observar que ambos não se diferenciaram entre si, com o tratamento 2 apresentando uma média levemente superior ao terceiro. Já, em relação ao tratamento 4 (Marca D), o mesmo foi o que obteve a menor média para o parâmetro em estudo, com as médias variando de 4,6 a 5,1. Sendo os valores que menos se enquadraram no valor mínimo exigido para a polpa de maracujá do Ministério da Agricultura, que estabelece o valor mínimo de 11 °Brix.

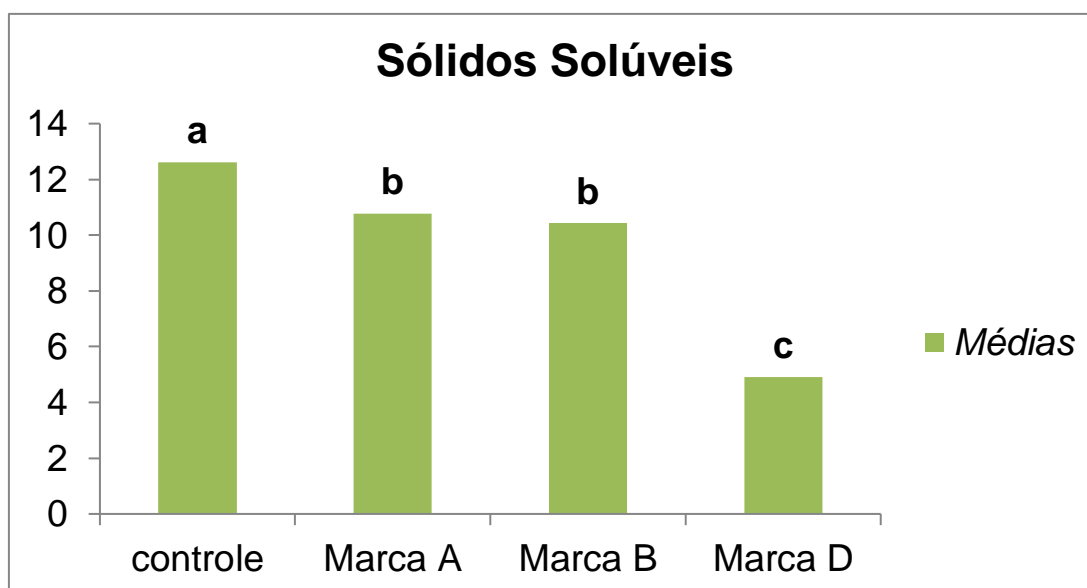


FIGURA 06. Média dos sólidos solúveis obtidas nos tratamentos em estudo

Em um estudo realizado por Amaro et al., (2002), em sua pesquisa para polpa in natura, os autores encontraram um valor de SST de 12,8, indicando que perda de água conseqüentemente, aumentou a concentração do teor de SST da polpa durante o processamento.

Raimundo et al., (2009), também trabalhando com polpa de maracujá encontrou valores de SST de 9,03 a 13,10 °Brix, e ressalta que valores abaixo

de 11 °Brix, o mínimo para polpa de maracujá indica presença de água no produto.

Já Leal et al., (2013) também encontraram valores em não semelhança com a legislação e afirmaram que pode ter sido ocasionado por acréscimo de água nas polpas, ou então as frutas foram colhidas em período de chuva, o que promove a diluição dos sólidos solúveis.

Na figura 7, pode-se observar o comportamento do parâmetro pH nos quatro tratamentos em estudo. Para o tratamento fruta in natura (controle) os valores variaram de 2,9 a 2,92, com média de 2,91, alcançando assim a menor média e diferenciando estatisticamente dos demais tratamentos. Em relação aos tratamentos 2 (Marca A) e 4 (Marca D), pode-se observar que ambos não se diferenciaram entre si, com o tratamento 2 apresentando uma média levemente superior ao quarto. Já, em relação ao tratamento 3 (Marca B), o mesmo foi o que obteve a maior média para o parâmetro em estudo, com as médias variando de 3,12 a 3,17. Sendo assim, esses valores de pH são classificados como ácidos, característica que impede o desenvolvimento de microrganismos bacterianos.

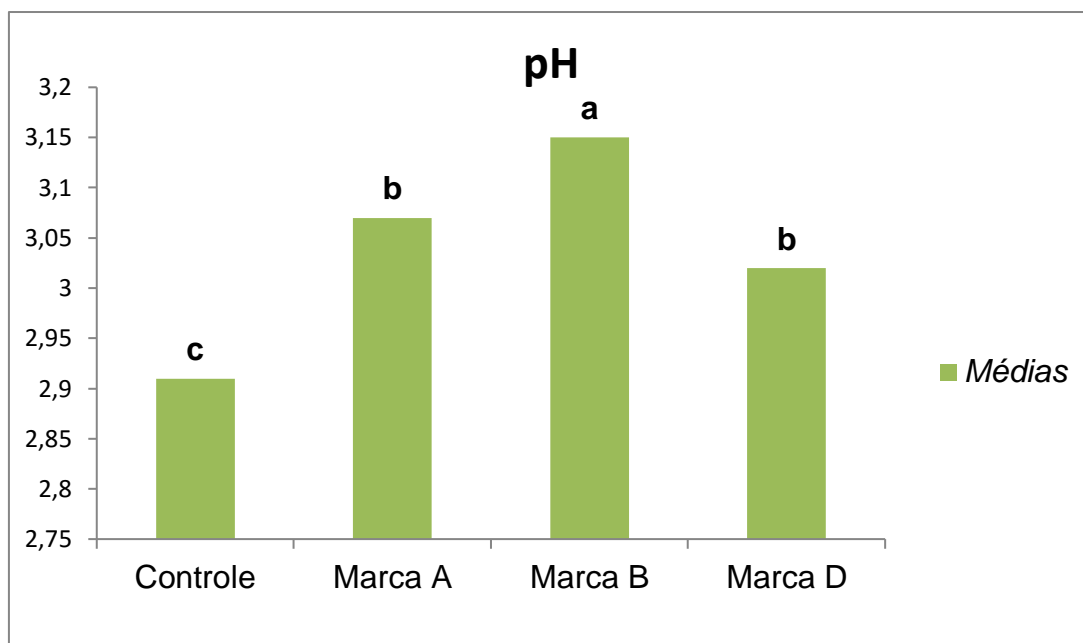


FIGURA 07 - Média do pH obtidas nos tratamentos em estudo

Os resultados obtidos da fruta in natura encontram-se de acordo com os encontrados por Gomes et al., (2006), que descreveram em suas análises valores que variavam entre 2,54 e 2,58.

As análises das polpas das três diferentes marcas, também apresentaram valores de pH dentro do regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de maracujá do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que estabelece o valor mínimo de 2,70 e o máximo de 3,80.

Segundo Lira Júnior et al., (2005), o pH é determinado como atributo de qualidade do produto pela legislação por favorecer a conservação da polpa, evitando o crescimento de leveduras.

Na figura 8, pode-se observar o comportamento do parâmetro ATT nos quatro tratamentos em estudo. Para o tratamento fruta in natura (controle) os valores variaram de 4,8 % a 5,32%, com média de 4,95%, alcançando assim a maior média e diferenciando estatisticamente dos demais tratamentos. Em relação aos tratamentos 2 (Marca A) e 3 (Marca B), esses obtiveram médias de 3,88 e 2,64, respectivamente. Já, em relação ao tratamento 4 (Marca D), o mesmo foi o que obteve a menor média para o parâmetro em estudo, com valor de 1,66%. Esses valores da marca D foram os que menos se enquadraram no valor mínimo exigido para polpa de maracujá do Ministério da Agricultura, que estabelece o valor mínimo de 2,50%.

A acidez é um considerável parâmetro na avaliação do estado de conservação de um produto alimentício. Os ácidos orgânicos são produtos intermediários do metabolismo respiratório dos frutos e são muito importantes do ponto de vista do sabor e odor (OLIVEIRA et al,1999).

De acordo com Lira Junior et al., (2005), valores de acidez elevados são importantes para a agroindústria, tendo em vista não haver necessidade da adição de ácido cítrico para conservação da polpa, artifício utilizado para tornar o meio impróprio ao desenvolvimento de microrganismos.

Souza & Sandi (2001), afirmam que a acidez elevada do maracujá possui importância industrial, já que garante maior flexibilidade na adição de açúcar em sucos.

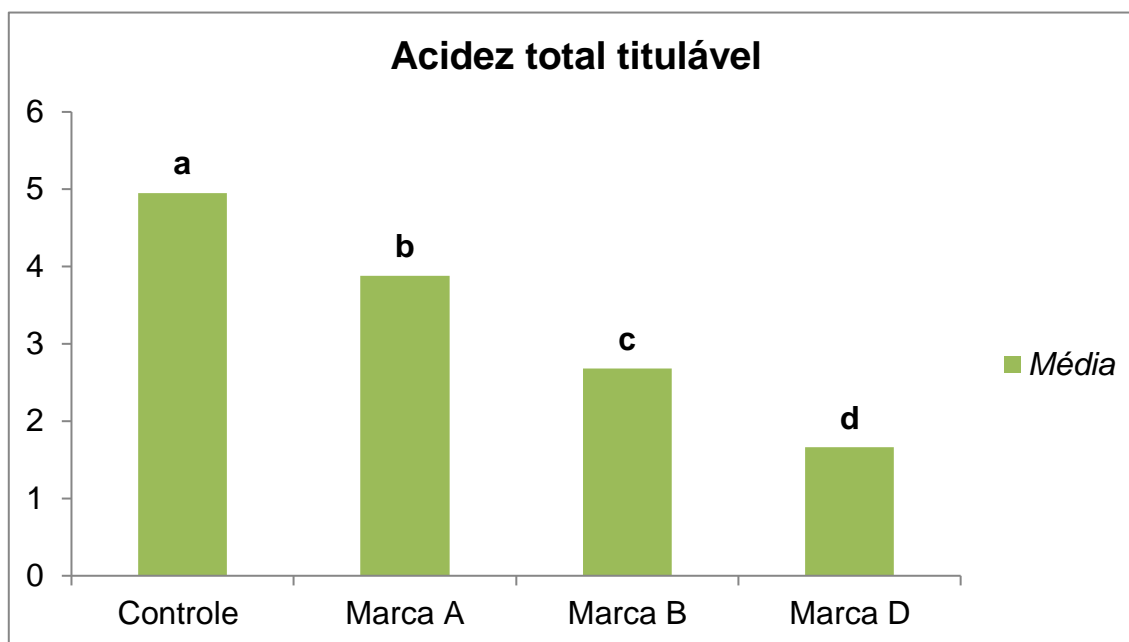


FIGURA 08 – Média da ATT obtidas nos tratamentos em estudo

A partir das análises físico-químicas realizadas nas polpas congeladas de maracujá, obteve-se os dados expostos na tabela 2 relacionada abaixo:

TABELA 2: Valores médios das características físico-químicas das polpas congeladas de maracujá

TRATAMENTOS	SS	ATT	pH
Controle	12,6 a	4,95 a	2,91 c
Marca A	10,78 b	3,88 b	3,07 b
Marca B	10,44 b	2,64 c	3,15 a
Marca D	4,92 c	1,66 d	3,02 b
C.V (%)	4,71 %	7,21 %	1,02 %
P.I.Q	11,0	2,50	2,7-3,8

5. CONCLUSÃO

De forma geral, o tratamento in natura (controle) e os tratamentos 2 e 3 (marca A e B), foram os que proporcionaram características mais satisfatórias quanto ao padrão de identidade de qualidade estabelecido pelo MAPA, em relação aos parâmetros teor de SS e pH.

As fábricas avaliadas precisam adequar aos parâmetros exigidos pelos padrões de identidade e qualidade estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, com o intuito de produzir polpas de frutas de qualidade. Constata-se que na amostra D há possível falha no processo de fabricação ou adulteração no produto, devido aos baixos valores apresentados em relação ao teor de sólidos solúveis totais (SST) e ATT.

REFERÊNCIAS

AMARO, A.P; BONILHA, P.R.M; MONTEIRO,M. Efeito do tratamento térmico nas características físico-químicas e microbiológicas da polpa de maracujá.

Alimentos e Nutrição Araraquara, Vol.13, No 1 (2002).

BASTOS, MARIASOCORRO ROCHA. **Frutas minimamente processadas: aspectos de qualidade e segurança**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, p.59. 2007.

BENEVIDES, S. D.; RAMOS, A. M.; STRINGHETA, P. C. Qualidade da manga e polpa de manga Ubá. **Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas**, v.28, n. 3, p. 571-578, 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA DO ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 01/00, de 07/01/00. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil** , Brasília: 10 jan. 2000, Seção I, p.54-58.

BRUNINI, M. A.; DURIGAN, J. F.; OLIVEIRA, A. L.; Avaliação das alterações em polpa de manga 'Tommy-Atkins' congeladas. **Revista Brasileira de Fruticultura**Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 651-653, 2002.

CALDAS, Z. T. C.; et al. Investigação de qualidade das polpas de frutas congeladas comercializadas nos estados da Paraíba e Rio grande do norte. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 5, n. 4, p. 156 -163, 2010.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**, 2º Ed. rev., Campinas - SP, Editora da UNICAMP, p. 202. 2003.

CHAN, H.T. Passion fruit, papaya and guava juices. In: NAGY, S; CHEN, C. S;

SHAW, P.E. **Fruit Juice Processing Technology**. Agscience Inc.: Auburndale (Flórida), p. 334 - 348, 1993.

CORREIA L.F.M; FARAONI A.S; PINHEIRO S.H.M. **Efeitos do processamento industrial de alimentos sobre a estabilidade de vitaminas. Alimentos e Nutrição.** v. 19, p.83-95. 2008.

COSTA. D. O; CARDOSO. G. R; SILVA. G. M. V. **A evolução do setor produtivo e comercialização de polpa de fruta no brejo paraibano: estudo de caso na coaprodes.** ABEPRO, Salvador – BA, 2013.

CUNHA, M.A.P. da; BARBOSA, L.V.; JUNQUEIRA, N.T.V. Espécies de maracujazeiro. In: LIMA, A. de A. (Ed. Técnico). **Maracujá – Produção: aspectos técnicos.** Brasília: Embrapa Informação tecnológica, 2002. p. 15–24. (Frutas do Brasil, 15).

DANTAS, R. L. et al.; Perfil da qualidade de polpas de frutas comercializadas na cidade de Campina Grande/PB. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v.5, n.5, p. 61 - 66 (Numero Especial), 2010.

DE MARCHI, R.; MONTEIRO, M.; BENATO, E. A.; SILVA, C. A. R. Uso da cor da casca como indicador de qualidade do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sim. F. *flavicarpa* Deg.) destinado à industrialização. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 3, p. 110-128, 2000.

EVANGELISTA, J. Tecnologia de Alimentos. São Paulo: **Atheneu**, 2008.
FERREIRA, R.M.A.;et al. Ponto de colheita da acerola visando à produção industrial de polpa. **Revista Verde**, Mossoró, v.4, n.2, p.13-16, 2009.

GOMES, T.S; CHIBA,H.T; SIMIONATO,E.M.R.S; SAMPAIO, A.C.
Monitoramento de qualidade da polpa de maracujá-amarelo- seleção AFRUVEC, em função do tempo de armazenamento dos frutos. **Revista Alimentos e Nutrição**, Bauru, v.17, n.4, p.401-405, 2006.

GOULD,W. A. **Tomato production, processing and technology.** 3 ed., CTI Pub.Inc: Baltimore, 1992.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3ªed. São Paulo. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1, p.553, 2005.

LEAL, R.C.; REIS, V.B.; LUZ, D.A. Avaliação de parâmetros físico-químico de polpas congeladas comercializadas em supermercados de São Luís- Ma. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v.20, n.2, p.76-80, 2013.

LIRA JÚNIOR, J. S.et al. Caracterização física e físico-química de frutos de cajá-umbu (*Spondias spp.*). **Ciência e tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25,n. 4, p.757-761. 2005.

OLIVEIRA, M. E., et al., Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 3, 1999.

OLIVEIRA, M. E. B. de; BASTOS, M. do S. R.; FEITOSA, t.; BRANCO, M. A. de A. C.; SILVA, M. das G. G. da. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. *Cienc.Tecnol.Aliment.* Vol. 19, n. 3. Campinas. Set/Dez de 1999.

PAGLARINI, C. S.; SILVA, F. S.; PORTO, A. G.; SANTOS, P.; LEITE, A. L. M. N. P. Avaliação físico-química de polpas de frutas congeladas comercializadas na Região do Médio Norte Matogrossense. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.13; 2011 p. 1391-1398.

PIO, R.; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V.; GONTIJO, T. C. A.; RUFINI, J. C. M.; JUNQUEIRA, K. P. Caracterização físico-química dos frutos de sete seleções de maracujazeiro-amarelo para a região de Lavras-MG. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 50, n. 291, p. 573-582, 2003.

RAIMUNDO, K; MAGRI, R.S; SIMIONATO, E.M.R.S; SAMPAIO, A.C. Avaliação física e química da polpa de maracujá congelada comercializada na região de Bauru. **Revista Brasileira de Fruticultura**. 2009, vol.31, n.2, p.539-543.

SANTOS, F.A; SALLES, J.R.J.; CHAGAS FILHO, E. R.N. Análise qualitativa das polpas congeladas de frutas produzidas pela SUFRUTS, MA. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.18, n.119, p. 14-22, 2004.

SGARBIERI, V. C. Nutrição e tecnologia de alimentos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.20, p.115-139, 1986.

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *Afr. J. Agric. Res*, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522

SOUZA, A.C.G; D. Industrialização. In: BRUCKER, C.H. PIKANÇO, M.C. **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco continentes, 2001. 472 p.

ANEXOS

Sólidos Solúveis

ASSISTAT Versão 7.7 pt (2017) - Homepage <http://www.assistat.com>

Por Francisco de A. S. e Silva - UFCG-Brasil - Atualiz. 01/03/2017

=====

=====

Arquivo temporárioData 12/12/2017 Hora 21:06:09

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

QUADRO DE ANÁLISE

	FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	3	166.62000	55.54000	266.0599	**
Resíduo	16	3.34000	0.20875		
Total	19	169.96000			

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

	GL	GLR	F-crit	F	p
3	16	5.2922	266.0599	<.0001	

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

1	12.66000 a
2	10.78000 b
3	10.44000 b
4	4.92000 c

dms = 0.82753

MG = 9.70000

CV% = 4.71

Ponto médio = 8.70000

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste deTukey ao nível de 5% de probabilidade

Normalidade dos dados (alfa = 5%)

Teste (Estatística)	Valor	p-valor	Normal
Shapiro-Wilk (W)	0.79938	0.00085	Não

DADOS

12.612.7 12.8 12.5 12.7

10.610.7 11.2 10.6 10.8

9.89.4 10.9 11.5 10.6

4.84.6 5.0 5.1 5.1

OBSERVAÇÕES

Estes resultados terão validade se só se as exigências da ANOVA foram atendidas, ela não é apenas cálculos para dados quaisquer

O Assistat não é responsável por resultados incoerentes devidos a utilização inadequada de análise ou teste, feita pelo usuário

Quando F se aproxima mas não atinge a significância mesmo assim o Teste de Tukey poderá encontrar diferença significativa entre a maior e a menor média e também poderá ocorrer o inverso. Esse caso é previsto na literatura e também ocorre com outros testes de comparação. Não entenda essa ocorrência como erro na análise

SIGLAS E ABREVIACOES

FV = Fonte de variação GL = Graus de liberdade

SQ = Soma de quadrado QM = Quadrado médio

F = Estatística do teste F MG = Média geral

CV% = Coeficiente de variação em %

dms = Diferença mínima significativa

REFERÊNCIA DO ASSISTAT

Silva FAS, Azevedo CAV (2016). The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. Afr. J. Agric. Res. Vol. 11(39), pp. 3733-3740, 29 September. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522

No formato do Brasil

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. Afr. J. Agric. Res, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522

pH

ASSISTAT Versão 7.7 pt (2017) - Homepage <http://www.assistat.com>

Por Francisco de A. S. e Silva - UFCG-Brasil - Atualiz. 01/03/2017

=====

=====

Arquivo temporárioData 12/12/2017 Hora 21:16:18

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	3	0.15362	0.05121	53.6178 **
Resíduo	16	0.01528	0.00095	
Total	19	0.16889		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

GL	GLR	F-crit	F	p
3	16	5.2922	53.6178	<.0001

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

1	2.91000c
2	3.07200b
3	3.15200 a
4	3.02400b

dms = 0.05597

MG = 3.03950

CV% = 1.02

Ponto médio = 3.03500

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste deTukey ao nível de 5% de probabilidade

Normalidade dos dados (alfa = 5%)

Teste (Estatística) Valor p-valor Normal
 Shapiro-Wilk (W) 0.91640 0.08448 Sim

DADOS

2.902.90 2.92 2.92 2.91

3.043.05 3.05 3.12 3.10

3.123.15 3.17 3.17 3.15

3.093.04 3.00 3.02 2.97

OBSERVAÇÕES

Estes resultados terão validade se só se as exigências da ANOVA foram atendidas, ela não é apenas cálculos para dados quaisquer

O Assistat não é responsável por resultados incoerentes devidos a utilização inadequada de análise ou teste, feita pelo usuário

Quando F se aproxima mas não atinge a significância mesmo assim o Teste de Tukey poderá encontrar diferença significativa entre a maior e a menor média e também poderá ocorrer o inverso. Esse caso é previsto na literatura e também ocorre com outros testes de comparação. Não entenda essa ocorrência como erro na análise

SIGLAS E ABREVIações

FV = Fonte de variação GL = Graus de liberdade

SQ = Soma de quadrado QM = Quadrado médio

F = Estatística do teste F MG = Média geral

CV% = Coeficiente de variação em %

dms = Diferença mínima significativa

REFERÊNCIA DO ASSISTAT

Silva FAS, Azevedo CAV (2016). The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. Afr. J. Agric.

Res. Vol. 11(39), pp. 3733-3740, 29 September.

DOI: 10.5897/AJAR2016.11522

No formato do Brasil

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. Afr.

J. Agric. Res, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

DOI: 10.5897/AJAR2016.11522

OBS: Estes resultados estão em fonte Courier New de tamanho = 12

Arquivo temporárioData 12/12/2017 Hora 21:12:16

Acidez Total Titulável

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	3	30.86494	10.28831	183.0009 **
Resíduo	16	0.89952	0.05622	
Total	19	31.76446		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

GL	GLR	F-crit	F	p
3	16	5.2922	183.0009	<.0001

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

1	4.95400 a
2	3.88000b
3	2.64800c
4	1.66400d

dms = 0.42945

MG = 3.28650

CV% = 7.21

Ponto médio = 3.42500

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste deTukey ao nível de 5% de probabilidade

Normalidade dos dados (alfa = 5%)

Teste (Estatística)	Valor	p-valor Normal
Shapiro-Wilk (W)	0.90961	0.06264 Sim

DADOS

5.324.87	4.96	4.80	4.82
3.523.46	4.12	4.14	4.16
2.452.38	2.79	2.80	2.82
1.681.53	1.70	1.69	1.72

OBSERVAÇÕES

Estes resultados terão validade se só se as exigências da ANOVA foram atendidas, ela não é apenas cálculos para dados quaisquer.

O Assistat não é responsável por resultados incoerentes devidos a utilização inadequada de análise ou teste, feita pelo usuário.

Quando F se aproxima mas não atinge a significância mesmo assim o Teste de Tukey poderá encontrar diferença significativa entre a maior e a menor média e também poderá ocorrer o inverso. Esse caso é previsto na literatura e também ocorre com outros testes de comparação. Não entenda essa ocorrência como erro na análise.

SIGLAS E ABREVIÇÕES

FV = Fonte de variação GL = Graus de liberdade

SQ = Soma de quadrado QM = Quadrado médio

F = Estatística do teste F MG = Média geral

CV% = Coeficiente de variação em %

dms = Diferença mínima significativa

REFERÊNCIA DO ASSISTAT

Silva FAS, Azevedo CAV (2016). The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. Afr. J. Agric.

Res. Vol. 11(39), pp. 3733-3740, 29 September.

DOI: 10.5897/AJAR2016.11522

No formato do Brasil

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. Afr.

J. Agric. Res, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

DOI: 10.5897/AJAR2016.11522

OBS: Estes resultados estão em fonte Courier New de tamanho = 12