

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE PIMENTÃO COM DIFERENTES COLORAÇÕES COMERCIAIS

PHYSICO AND PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF PEPPER FRUITS WITH DIFFERENT COLORS

Resumo:

O Pimentão é um fruto de suma importância para o mercado econômico brasileiro, este fruto possui uma ampla faixa de aplicação em indústrias e na culinária. Porém, os consumidores têm sido mais rigorosos quanto às exigências no padrão de qualidade dos alimentos a serem consumidos, principalmente os consumidos *in natura*. Alguns atributos de qualidade dos produtos comercializados são fatores determinantes na hora da compra. Além disso, vem crescendo a procura por pimentões de diferentes colorações, abrangendo um mercado consumidor diferenciado que pode pagar por produtos com valor agregado. Por isso, o objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade física e físico-química de pimentões com diferentes colorações. Para isso, foram coletadas amostras de pimentões de cores diferentes (verde, amarelo e vermelho) comercializados em Garanhuns, Pernambuco. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso com três tratamentos, distribuídos em esquema fatorial 3 x 1, sendo três níveis de coloração (verde, amarelo e vermelho) e uma forma de armazenamento (ambiente), com quatro repetições e quatro pimentões por parcela experimental. As variáveis analisadas foram: a aparência externa e interna, comprimento transversal, comprimento longitudinal, espessura da polpa, massa total, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), relação entre os sólidos solúveis totais e a acidez total titulável (SST/ATT). Os pimentões verdes apresentaram maiores comprimentos longitudinal e transversal. Os vermelhos apresentaram maiores médias de acidez total titulável e os pimentões amarelos apresentaram maiores teores de sólidos solúveis totais, sendo considerados os mais doces. Os pimentões comercializados em diferentes cores apresentaram qualidade dentro dos padrões de consumo *in natura*.

Abstract:

Pepper is a fruit of great importance for the Brazilian economic market, this fruit has a wide range of application in industries and in the cooking. However, consumers have been more rigorous regarding the requirements in the quality standard of the foods to be consumed, especially those consumed *in natura*. Some quality attributes of the products marketed are determining factors at the time of purchase. In addition, the demand for peppers of different colors has been increasing, covering a differentiated consumer market that can pay for value-added products. Therefore, the objective of the present study was to evaluate the physical and physical-chemical quality of peppers with different colorations (green, yellow and red) commercialized in Garanhuns, Pernambuco. The experimental design was completely randomized with three treatments, distributed in a 3 x 1 factorial scheme, with three levels of staining (green, yellow and red) and one form of storage (environment), with four replications and four peppers per experimental plot. The variables analyzed were: external and internal appearance, transverse length, longitudinal length, pulp thickness, total mass, total soluble solids (TSS), total titratable acidity (TTA), soluble solids ratio and total titratable acidity (TSS /TTA). The green peppers showed longer longitudinal and transverse lengths. The reds had higher titratable total acidity averages and yellow peppers had higher soluble solids contents, being considered the sweetest. The peppers marketed with different colors presented quality within the patterns of consumption *In natura*.

Desirée Bridgitt de França Bernardo¹,
Maely Nunes Lope¹s, Maria Laura
Lucena¹, William Eugênio Lopes¹,
Gerla Castello Branco Chinelate²,
Erika Valente de Medeiros³

¹Estudante de Engenharia de Alimentos, UAG/UFRPE;
²Professora Doutora da Unidade Acadêmica de
Garanhuns/UFRPE; ³ Professora Doutora da Unidade
Acadêmica de Garanhuns/UFRPE

Contato principal:
Erika Valente de Medeiros³: evmbio@gmail.com



Palavras-chaves: *Capsicum annuum*; Atributo;
Preferência do consumidor; Valor agregado.

Keywords: *Capsicum annuum*, attribute, consumer
preference, added value.



INTRODUÇÃO

O pimentão, de nome científico *Capsicum annuum L.*, é de origem americana e faz parte da família *Solanaceae* (LEME, 2012). De acordo com Sedyama et al. (2014) o cultivo desse fruto está entre os mais importantes na economia do mercado brasileiro, por apresentar uma ampla aplicação na indústria (corantes naturais, conserva, molhos, temperos) e na culinária (elevando o sabor, aroma e coloração dos pratos).

O Brasil é beneficiado em sua produção devido à localização geográfica o que permite produzir durante todo o ano, possibilitando uma melhor qualidade dos produtos que chegam ao consumidor. Além disso, é considerável a demanda por pimentões coloridos que apresentam maior valor no mercado e são inúmeros os híbridos de pimentão com frutos coloridos e que apresentam uma ótima aceitação comercial (SEDIYAMA et al., 2014).

A variação da coloração desta espécie pode determinar mudanças em outros parâmetros, como a acidez total e pH, afetando características sensoriais do alimento (MACHADO et al., 2017). A coloração influencia no sabor, aroma e no preço; os pimentões de coloração verde e vermelha são mais comercializados, sendo os frutos vermelhos mais saborosos devido ao seu alto teor de capsaicina e os verdes com menores preços, os pimentões de cores exóticas estão alcançando altos preços pela sua excentricidade, podendo ser utilizado para a fabricação de corantes naturais, condimentos, conservas e molhos (LEME, 2012).

Porém essa qualidade depende muito do manuseio, método, tempo de colheita e armazenamento, pois estes são fatores que influenciam na desidratação e na ação microbiana nas frutas e hortaliças, reduzindo a vida útil do fruto (LIMA et al., 2009). Tendo em vista a crescente exigência do mercado consumidor pela qualidade dos produtos consumidos e o crescente interesse dos consumidores pelos pimentões coloridos, este trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas de pimentões com diferentes tipos de coloração.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de pimentões verde, amarelo e vermelho foram coletados, aleatoriamente, em um estabelecimento comercial de grande porte, selecionado pela representatividade regional, no município de Garanhuns, Pernambuco, Brasil. Tais frutos foram encaminhados para o laboratório de biologia animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso com três tratamentos, distribuídos

em esquema fatorial 3 x 1, sendo três níveis de coloração (verde, amarelo e vermelho) e uma forma de armazenamento (ambiente), com quatro repetições. Utilizou-se quatro frutos por unidade experimental para análises físico-químicas.

Realizou-se as coletas dos pimentões de colorações diferentes no mesmo dia e horário e deixados em armazenamento por um período de oito dias. Os frutos foram selecionados pela coloração da casca, sendo coletados os mais uniformes possíveis. Esses transportados em bandejas plásticas para o laboratório, onde foram higienizados por lavagens sucessivas com água destilada e postos para secar na sombra.

Após higienização e secagem, separou-se os pimentões em unidades experimentais e repetições. As análises físicas e físico-químicas analisadas em cada fruto foram: comprimento longitudinal e transversal; peso total; espessura da polpa; aparência interna e externa; sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e relação entre os sólidos solúveis e a acidez total titulável (SST/ATT).

O comprimento longitudinal (cm) foi medido com uma fita métrica, na parte exterior do fruto de onde começa a polpa até a ponta do fruto, e os resultados expressos em centímetros, sendo: 3 (12 cm); 2 (>12 a 14 cm); 1 (> 14 a 16 cm); Extra (> 16 cm). O comprimento transversal (mm) foi medido com o auxílio de um paquímetro, na parte mediana do fruto, sendo: 29 (> 29 mm), 32 (> 32 mm) e 38 (> 38 mm). O peso total dos frutos (g) foram determinadas com o auxílio de balança semi-analítica. A espessura da polpa foi avaliada com o auxílio de uma fita métrica.

A aparência interna e externa que avaliada por método subjetivo, atribuindo-se notas de 1 a 5, de acordo com Miccolis e Saltveit (1995): 1,0 = ausência de manchas ou lesões; 2,0 = 0% a 10% com manchas ou lesões (leve); 3,0 = 10% a 30% com manchas ou lesões (moderada); 4,0 = 30% a 50% com manchas ou lesões (severa); 5,0 = mais de 50% com manchas ou lesões (extrema). Na aparência interna foi observado a presença de colapso interno e amolecimento da polpa, e na externa a incidência de manchas e lesões.

A quantidade de sólidos solúveis presentes na polpa extraída dos pimentões obteve-se com o uso de refratômetro analógico portátil modelo PR-100 Pallette da marca ATAGO, de acordo com a Association of Official Analytical Chemists (2002). A polpa dos frutos de cada parcela experimental foi depositada em um almofariz e homogeneizada. Após a retirada de uma gota, com o auxílio de uma pipeta de Pasteur, inseriu-se a amostra no centro do refratômetro e analisou-se a mudança de cor na escala diagramática, fornecidos em °Brix (MEDEIROS et al., 2011).

Para a determinação da acidez total titulável (ATT), pesou-se 10,0 g de polpa, diluindo-se para 50 mL de água destilada e procedeu-se a titulação da amostra com solução de NaOH 0,1 N, conforme (IAL, 1985), determinou-se também a relação entre os sólidos solúveis e a acidez total titulável (SS/ATT).

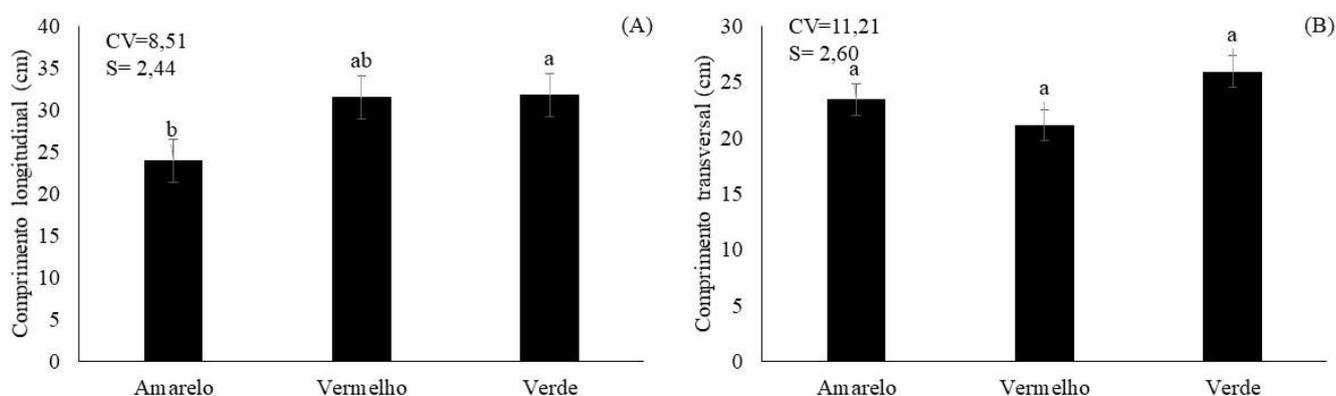
Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias separadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pimentões verdes apresentaram maiores ($P \leq 0,05$) comprimento longitudinal, não diferindo estatisticamente do vermelho (Figura 1A). Apesar de não apresentar diferença significativa, o pimentão verde também apresentou maior comprimento transversal. As características de comprimento e diâmetro são importantes pela demanda de mercado consumidor. Os consumidores dão preferência a frutos grandes, logo, o tamanho influencia na comercialização (XAVIER et al., 2009).

De acordo com a EMBRAPA (1999), os pimentões se classificam quanto ao Grupo, Classe e Subclasse. O Grupo relaciona-se ao formato do fruto podendo ser quadrado, quando o fruto possui comprimento longitudinal superior ou igual ao comprimento transversal, e termina em mais de uma ponta; ou cônico, quando possui diâmetro longitudinal e transversal semelhantes, terminando em uma só ponta. A Classe do fruto está relacionada ao seu comprimento longitudinal e a Subclasse ao seu comprimento transversal.

Os frutos de pimentão amarelos e verdes, por possuírem diâmetro longitudinal próximos, foram agrupados como frutos quadrados, classificados como 8 (comprimento entre 8 e 10 cm) e subclassificados como 8 (diâmetro entre 8 e 10 cm). Os frutos vermelhos, por sua vez, foram agrupados como cônicos, classificados como 8 e subclassificados como 6 (diâmetro entre 6 e 8 cm), de acordo com a EMBRAPA (1999).

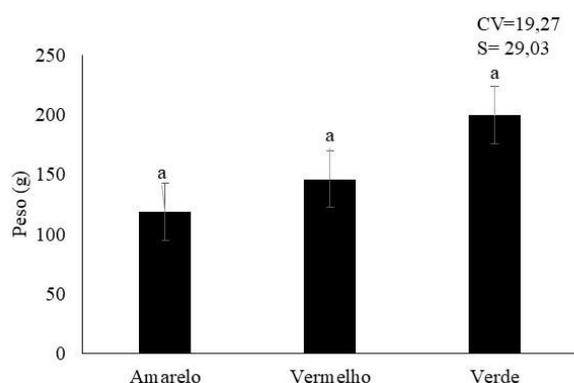


*Letras diferentes indicam diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

Figura 1. (A) Comprimento longitudinal E (B) Comprimento transversal de pimentões com diferentes colorações comercializados em Garanhuns, Pernambuco, Brasil. 2018.

Pimentões verdes apresentaram, em média, frutos mais pesados que os demais, entretanto, essa diferença não foi capaz de ser detectada pelo teste estatístico utilizado, pois não houve diferenças significativas ($P \leq 0,05$) entre o peso dos pimentões avaliados (Figura 2).

O peso do fruto está relacionado aos tratamentos culturais, à época de plantio, ao cultivar, à época de colheita e a outros fatores. Os valores encontrados variaram dependendo da coloração. Os frutos verdes apresentaram uma média de 200 g, o que se aproxima do valor encontrado por Fonseca et al. (2014), ao estudar as características físicas e químicas de pimentões comercializados em supermercados de Janaúba, em Minas Gerais. O peso dos frutos vermelho e amarelo, entretanto, mostrou-se bastante inferior. Isso poderia ser explicado pelo avanço da maturação, que, de acordo com Chitarra e Chitarra (2005), acarreta uma leve diminuição na matéria sólida do fruto.

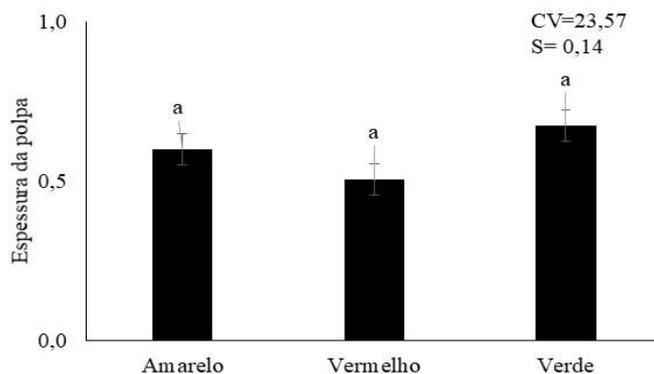


*Letras diferentes indicam diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 2. Peso total de pimentões com diferentes colorações comercializados em Garanhuns, Pernambuco, Brasil. 2018.

A espessura é outro fator que influencia no peso do fruto, além de ser importante, também, por lhe conferir maior resistência. Os valores obtidos de espessura da polpa para as três colorações (figura 3) não apresentou diferenças significativas ($P \leq 0,05$). A espessura encontrada nos pimentões vermelhos foi inferior à encontrada por Scivittaro et al. (1999), porém a espessura dos amarelos está de acordo com o mesmo. A média geral de todos os pimentões analisados, entretanto, está de acima dos valores encontrados por Furlan et al. (2002) que analisaram pimentões cultivados em ambiente protegido, sob diferentes lâminas de irrigação.

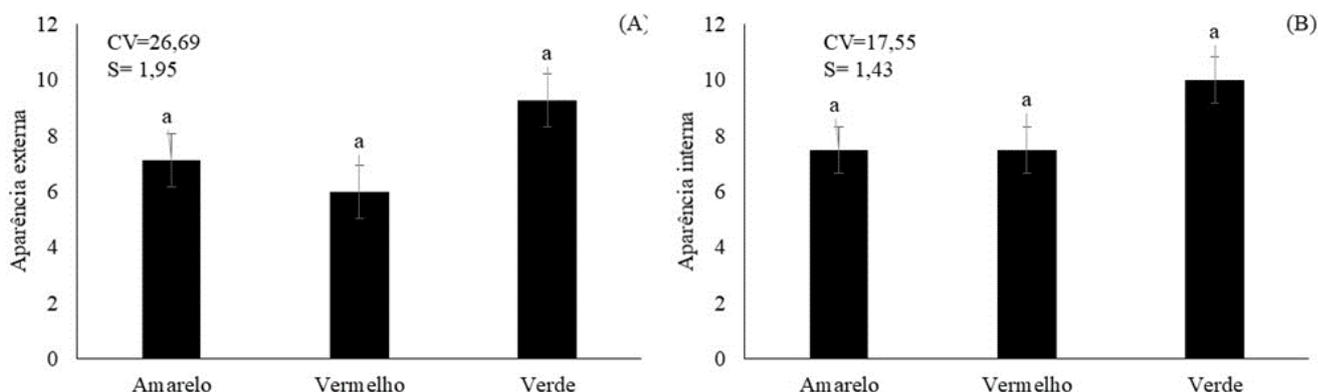
As aparências externa e interna dos pimentões também não diferiram estatisticamente entre si ($P \leq 0,05$) quando comparados pimentões de diferentes colorações (Figura 4). De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), a aparência dos frutos constitui o fator de qualidade de maior importância quando se trata da comercialização. Nessa avaliação o frescor, a cor, o tamanho, a presença de defeitos, são algumas das características observadas. A medição dessas características físicas auxilia no estabelecimento do grau de maturação e do momento ideal para colheita, além de padronizar e classificar quais os melhores produtos para a comercialização.



*Letras diferentes indicam diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

Figura 3. Espessura da polpa de pimentões com diferentes colorações comercializados em Garanhuns, Pernambuco, Brasil. 2018.

Dentre os frutos analisados, apenas o pimentão verde foi considerado excelente em relação a sua aparência (externa e interna), os frutos amarelos e, principalmente, os vermelhos possuíam amassamentos, ferimentos e manchas externamente, além de, internamente, possuírem alguns defeitos (sementes apodrecidas e formação de novos frutos em seu interior).



*Letras diferentes indicam diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

Figura 4. (A) Aparência externa e (B) Aparência interna de pimentões com diferentes colorações comercializados em Garanhuns, Pernambuco, Brasil. 2018.

Os teores de sólidos solúveis totais dos pimentões com diferentes colorações variaram de 8,2 a 4,3°BRIX, sendo o pimentão com coloração amarela o que apresentou maior teor (Tabela 1). O teor de sólidos solúveis totais é uma medida indireta do teor de açúcares presente em um fruto, uma vez que a quantidade de açúcares permanece mudando durante sua maturação (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Os frutos verdes analisados apresentaram o menor teor de sólidos solúveis quando comparados aos frutos maduros vermelhos e amarelos. Carmo (2004) atribuiu esse aumento a maior degradação de polissacarídeos e

ao acúmulo de açúcares. Em seu estudo de maturação de pimentões amarelos, ela encontrou 7,93 °Brix, quando o fruto se tornou totalmente maduro. Como os sólidos solúveis são compostos principalmente por sacarose, frutose e glicose, no amadurecimento, os polissacarídeos da parede celular são quebrados acarretando um aumento no teor de açúcares, tornando os frutos amadurecidos mais adocicados (ANTONIALI et al, 2004). Aqui, os pimentões amarelos foram os que apresentaram maiores teores de SST, sendo considerados os mais adocicados.

Tabela 1. Sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e relação SST/ATT de pimentões com diferentes colorações comercializado em Garanhuns, Pernambuco, Brasil. 2018.

Pimentões	Variáveis		
	Sólidos solúveis totais	Acidez total titulável	SST/ATT
Amarelo	8,2a	2,2a	3,7a
Vermelho	7,1a	2,8a	2,6a
Verde	4,3a	0,7a	6,2a
S	1,27	0,93	1,71

*Letras diferentes indicam diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

Os pimentões com diferentes colorações não apresentaram diferenças significativas quanto à acidez total titulável e nem quanto à relação SST/ATT (Tabela 1). Nota-se, pela diferença entre os frutos vermelhos e amarelos, quando comparados ao verde, que a medida em que o fruto amadurece, os teores de acidez titulável também aumentam, sendo os pimentões vermelho os que apresentaram maiores médias de ATT. Essa mudança se deve ao aumento nas reações metabólicas que resultam numa maior concentração de ácidos orgânicos envolvidos no ciclo de Krebs (CARMO, 2004).

CONCLUSÕES

Os pimentões com diferentes colorações apresentaram diferenças quanto à qualidade física e físico-química dos frutos. O que implica relatar que não há uma tendência concreta que distingue a qualidade do fruto quanto às diferentes colorações.

Os frutos de pimentões das colorações amarelo, vermelho e verde avaliados apresentaram qualidade física e físico-química que se enquadram no padrão considerado ideal para o consumo *in natura*, comprovando que os frutos comercializados na região do agreste meridional no município de Garanhuns - estão dentro dos padrões aceitáveis de qualidade.

Os pimentões verdes apresentaram maiores comprimentos longitudinal e transversal. Os vermelhos apresentaram maiores médias de acidez total titulável e os pimentões amarelos apresentaram maiores teores de sólidos solúveis totais, sendo considerados os mais doces.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. Official methods of analysis of the

Association of Official Analytical Chemistry. 17. ed. Washington: AOAC, 2002, 1115p.

ANTONIALI, S.; LEAL, P. M.; MAGALHÃES, A. M. de; FUZIKI, R. T.; SANCHES, J. Relação Entre a Coloração Externa e as Propriedades Físico-Químicas em Pimentões Amarelos. 2004. UNICAMP. Campinas, SP.

CARMO, S. A. Conservação Pós-Colheita De Pimentão Amarelo 'Zarco-Hs'. 2004. (Tese de Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola. Campinas, SP.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós Colheita de Frutas e Hortaliças: Fisiologia e Manuseio. 2ª ed. Lavras: UFLA, 2005.

EMBRAPA, 1999. Disponível em: <http://www.ceasacampinas.com.br/mercado_hortifrutif/documentos/classificacao_hortalicas.pdf>. Acessado em: 05 de agosto de 2018.

FONSECA, S. N. A.; NUNES, V. X.; PARAIZO, E. A.; SILVA, J. M. da; JESUS, M. O. de; NUNES, N. X.; MIOBUTSI, G. P. Características Físicas e Químicas de Pimentões Comercializados em Supermercados de Janaúba-MG. 2014.

FURLAN, R.A.; REZENDE, F.C.; ALVES, D.R.B.; FOLEGATTI, M.V. Lâmina De Irrigação E Aplicação De CO₂ Na Produção De Pimentão Cv Mayata, Em Ambiente Protegido. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 4, 2002.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas, métodos químicos e físicos de alimentos. 3.ed. São Paulo: IAL, 1985.

LEME, S. C. Qualidade de pimentões produzidos em sistema orgânico. 2012. Tese (Doutorado em ciência dos Alimentos), Universidade Federal de Lavras, UFLA, 2012.

LIMA, L. M. D.; MORAIS, P. L. D. D.; MEDEIROS, É. V. D.; MENDONÇA, V.; XAVIER, I. F.; LEITE, G. A. Qualidade pós-colheita do mamão formosa Tainung 01 comercializados em diferentes estabelecimentos no Município de Mossoró-RN. Revista Brasileira de Fruticultura, 2009.

MACHADO, A. R.; AQUINO, I. C.; TIECHER, A.; RIBEIRO, G.; RIBEIRO, P. F. de A. Caracterização físico-química e antioxidante de diferentes variedades de pimentão. AGRARIAN ACADEMY, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.4, N°. 8, 2017.

MEDEIROS, E. V.; NOTARO, K.A.; BEZERRA, C.B. ; MORAIS, P. L. D. ; SILVA, G.G. ; ALMEIDA, M.L.B. Qualidade pós-colheita e fungos associados ao pedúnculo de caju comercializado em diferentes categorias de estabelecimentos. Proceedings of the Tropical Region - American Society for Horticultural Science, Fortaleza, v. 53, p. 65-68, 2011.

MICCOLIS, V.; SALTVEIT, M.E. Influence of storage period and temperature on the postharvest characteristics of six melon (*Cucumis melo* L., *Inodorus* Group) cultivars. Postharvest Biology and Technology, v.5, n.3, p.211-219, 1995

SCIVITTARO, W. B.; MELO, A. M. T. A.; TAVARES, M.; AZEVEDO FILHO, J. A.; CARVALHO, C. R. L.; RAMOS, M. T. B. Caracterização de Híbridos de Pimentão em Cultivo Protegido. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 17, N°. 2, 1999.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, M. R. dos; VIDIGAL, S. M.; PINTO, C. L. de O; JACOB, L. L. Nutrição e produtividade de Plantas de pimentão colorido, adubado com biofertilizante de suíno. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.18,2014.

XAVIER, I. F.; LEITE, G. A.; DE MEDEIROS, E. V.; DE MORAES, P. L. D.; de LIMA, L. M. Qualidade pós-colheita da manga 'tommy atkins' comercializada em diferentes estabelecimentos comerciais no município de MOSSORÓ-RN. Revista Caatinga, v. 22, n. 4, p. 7-13, 2009.