



Caracterização morfoagronômica e físico-química de pimentas em Roraima

Morpho-agronomic and physicochemical characterisation of the pepper for the State of Roraima

Karla Morais Borges^{1*}, Lucianne Braga Oliveira Vilarinho², Antônio Alves Melo Filho³, Bruna Santana Morais⁴, Raimunda Nonata Silva Rodrigues⁵

Resumo: O Brasil é um dos maiores produtores e consumidores de pimentas do mundo, com destaque para a região Amazônica, cujo consumo de pimentas faz parte do hábito alimentar. Nesse sentido, objetivou-se com este trabalho realizar a caracterização morfoagronômica e físico-química de seis acessos de pimentas largamente comercializadas em feiras livres do estado de Roraima. Dessa forma, os frutos foram avaliados quanto ao comprimento, diâmetro, cor, teor de sólidos solúveis totais (SST), pH, acidez total titulável (ATT), bem como caracterização de ácidos graxos majoritários. Os resultados demonstraram que tanto as características morfoagronômicas quanto as físico-químicas apresentaram diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para as análises físico-químicas, observou-se que os frutos do acesso CA apresentaram maior razão SST/ATT, indicando que esse acesso possui maior potencial para o consumo *in natura*. No teor de sólidos solúveis totais, os acessos diferiram estatisticamente, entretanto, os frutos do acesso OP apresentaram maior desempenho, sendo, portanto, indicados para processos de industrialização. Por fim, esse trabalho confirma a presença de substâncias bioativas nos frutos das pimentas que podem auxiliar na queima calórica e, conseqüentemente, no controle de massa corporal. No entanto, mais dados seriam necessários para a quantificação dessas substâncias.

Palavras-chave: Acidez total titulável. Ácidos graxos. *Capsicum spp.* Propriedades medicinais.

Abstract: Brazil is one of the major producers and consumers of peppers in the world, especially in the Amazon region, where the consumption of peppers has become a part of the eating habit. The aim of this work was to carry out the morpho-agronomic and physicochemical characterisation of six pepper accessions, widely sold in the street markets of the State of Roraima. The fruits were analysed as to length, diameter, colour, total soluble solids (SST), pH, total titratable acidity (ATT) and to characterise the major fatty acids. The results showed that both the morpho-agronomic and the physicochemical characteristics were significantly different by Tukey's test at 5% probability. It was seen from the physicochemical analysis that the CA accession had a higher SST/ATT ratio, indicating that the accession has a greater potential for fresh consumption. The accessions differed significantly for total soluble solids, however fruit from the OP accession performed better, and was seen as the best option for industrialised processing of the fruit. Finally, this study confirms the presence of bioactive compounds in fruits of the pepper that can assist in burning calories and therefore in controlling body weight. However, more data would be required to quantify these compounds.

Key words: Total titratable acidity. Fatty acids. *Capsicum spp.* Medicinal properties.

*Autor para correspondência

Enviado para publicação em 01/07/2015 e aprovado em 09/09/2015

¹Doutoranda pela Rede Bionorte, UFRR, Boa Vista, Roraima, Brasil, karlasantana.m@gmail.com

²Centro de Ciências Agrárias, UFRR, Boa Vista, Roraima, Brasil, lucianne.vilarinho@ufrr.br

³Departamento de Química, UFRR, Boa Vista, Roraima, Brasil, antonioalvesufrr@gmail.com

⁴Mestranda em Agronomia- POSAGRO, UFRR, Boa Vista, Roraima, Brasil, penelope_santana@hotmail.com

⁵Aluna do curso de Agronomia, UFRR, Boa Vista, Roraima, Brasil, sabemais@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Plantas condimentares, tais como as pimentas e pimentões do gênero *Capsicum*, sempre foram usadas pelos índios e civilizações antigas para tornar os alimentos mais agradáveis ao paladar, além de utilizá-las no tratamento de doenças (REIFSCHNEIDER, 2000).

As pimenteiras do gênero *Capsicum* pertencem à família Solanaceae e apresentam frutos com grande diversidade genética em termos de cor, tamanho, forma, composição química e grau de pungência ou picância (CHUAH *et al.*, 2008). O número total de espécies de *Capsicum spp.* conhecido até o momento são 35, distribuídas segundo o grau de domesticação: 5 domesticadas, 10 semi-domesticadas e 20 silvestres (PORTO; SILVA, 2013).

Das espécies domesticadas do gênero *Capsicum*, pode-se citar as seguintes: *C. annuum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* e *C. pubescens*. A *C. chinense* é, provavelmente, a espécie mais importante cultivada na Amazônia (REIFSCHNEIDER, 2000).

Nascimento Filho *et al.* (2007), em um levantamento sobre o uso de pimentas em Roraima, relatam a grande importância das pimentas na alimentação das populações amazônicas pelo consumo *in natura* (pasta, jiquitaia, molhos e conservas) e como plantas ornamentais.

As características físico-químicas relacionadas ao sabor, odor, textura e valor nutritivo das pimentas constituem atributos de qualidade à comercialização e utilização da polpa na elaboração de produtos industrializados (BRAGA, 2013). A caracterização da composição química, como pH, sólidos solúveis totais (SST) e acidez titulável das pimentas, contribui para a apreciação objetiva do sabor dos frutos (FARIA *et al.*, 2013).

O pH é uma característica importante na determinação do potencial de crescimento de microrganismos capazes de provocar deterioração, assim como do crescimento de microrganismos patogênicos (SOUSA *et al.*, 2007).

O teor de sólidos solúveis é de grande importância nos frutos, tanto para o consumo *in natura* quanto para o processamento industrial, visto que a identificação de elevados teores desses constituintes na matéria-prima implica menos adição de açúcares, menos tempo de evaporação da água, menor gasto de energia e maior rendimento do produto, resultando em maior economia no processamento (FARIA *et al.*, 2013). Por sua vez, a acidez total titulável (ATT) é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício, refletindo processos de decomposição do alimento, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

Com relação a sua composição química, as pimentas possuem altos teores de vitaminas, sendo fonte de antioxidantes naturais como a vitamina C, os carotenóides, os quais têm atividade provitamina A, vitamina E, vitaminas

do complexo B, além de compostos fenólicos. Entre os principais componentes químicos das pimentas, destacam-se os capsaicinóides, ácidos graxos, os carotenóides, o ácido ascórbico, vitamina A e tocoferóis, cujas concentrações podem variar com o genótipo grau de maturação (PINTO *et al.*, 2013).

Segundo Ferreira *et al.* (2012), os ácidos graxos se classificam em saturados e insaturados. Para Costa *et al.* (2013), os ácidos graxos representam compostos de importância farmacológica, pois participam de reações inflamatórias que podem estar relacionadas à resistência imunológica, distúrbios metabólicos e doenças neoplásicas.

Apesar de sua reconhecida importância econômica e social, a cultura da pimenta ainda é pouco estudada no Brasil. Nesse contexto, o presente objetivou-se com este trabalho realizar a caracterização morfoagronômica e físico-química em acessos de pimentas largamente produzidas e comercializadas em Roraima, contribuindo na formação de novos conhecimentos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Roraima- UFRR. Foram selecionadas seis variedades de pimentas do gênero *Capsicum spp.*, amplamente consumida pelos moradores do estado de Roraima e de frequente comercialização nas feiras livres da capital Boa Vista/RR. Os frutos foram adquiridos na feira do produtor da cidade de Boa Vista, Tabela 1.

Em todas as análises laboratoriais foram utilizados apenas os frutos. O estado de maturação foi obedecido à forma de comercialização e consumo, exceto o acesso PC que é comercializado e consumido antes do estado fisiológico de maturação (Figura 1). Todos os ensaios físico-químicos nos acessos de pimentas foram realizados em triplicata, segundo as normas de Christie (1998); Matos *et al.* (2007) e Lutz (2008).

Tabela 1 - Pimentas de uso popular comercializadas nas feiras livres do estado de Roraima e objeto de estudo neste trabalho

Table 1 - Popular peppers sold in the street markets of the state of Roraima, under study in this work

Acessos	Classificação Botânica (*)
CA	<i>Capsicum spp.</i>
OP	<i>C. chinense</i>
PC	<i>C. chinense</i>
ME	<i>C. annuum</i>
MA	<i>C. frutescens</i>
MU	<i>C. chinense</i>

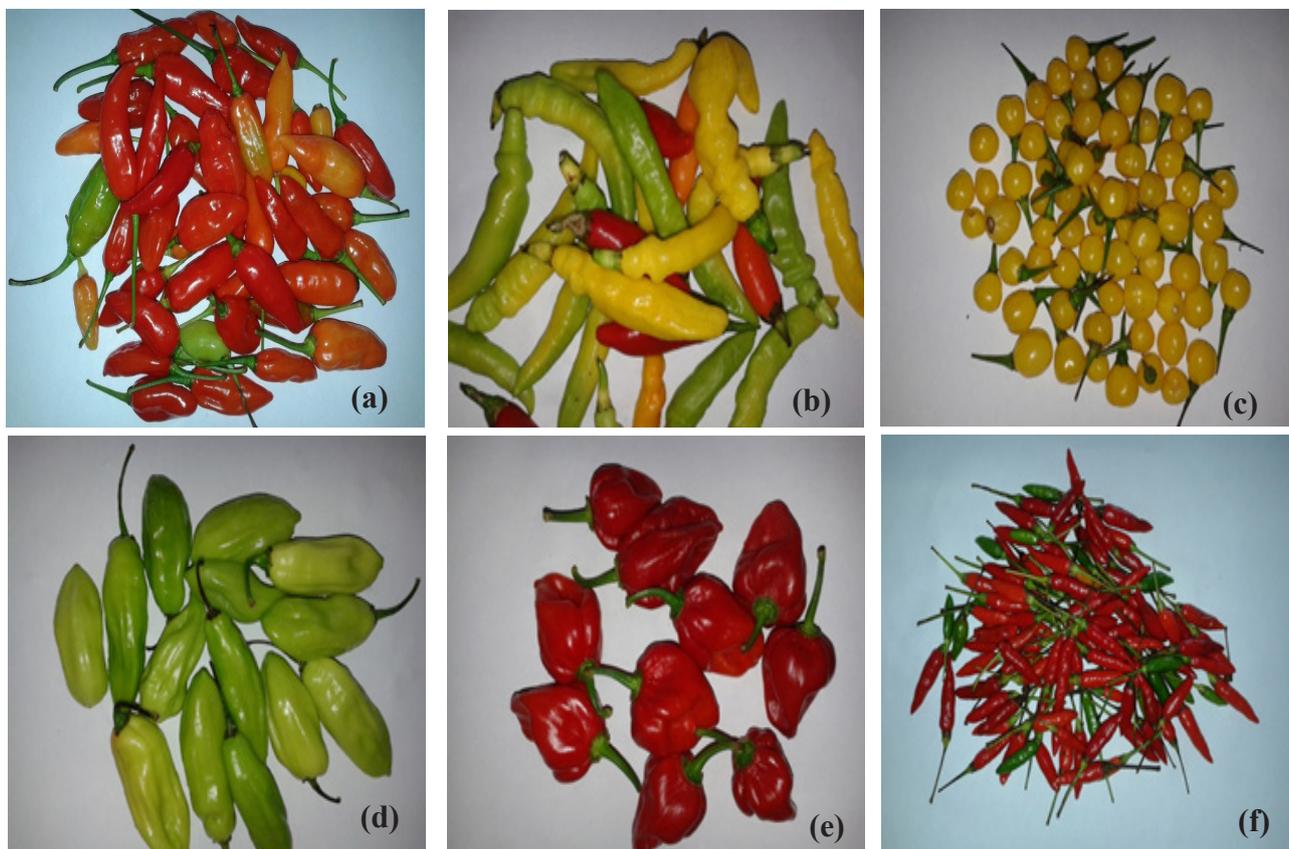


Figura 1- Pimentas coletadas na feira do produtor na capital do estado de Roraima. No qual, (a) acesso ME; (b) acesso MU; (c) acesso OP; (d) acesso PC; (e) acesso CA e (f) acesso MA.

Figure 1- Peppers collected at the producers' market in the capital of the state of Roraima. Where, (a) is the ME accession; (b) the MU accession; (c) the OP accession; (d) the PC accession; (e) the CA accession and (f) the MA accession.

Para a caracterização morfoagronômica, avaliou-se: comprimento e diâmetro, no qual se utilizou paquímetro digital caliper 150 mm; peso, empregou-se balança digital (0,000 g); e a cor do fruto foi feita por meio do relato da cor visualizada. Todas as medições foram realizadas em 10 amostras.

O conteúdo de sólidos solúveis foi medido num refratômetro digital, sendo expresso em °Brix (MATOS *et al.*, 2007). Para a medida de pH, 10 g de pimenta foi pesada em béquer, em seguida, macerou-se o tecido fresco e, por fim, diluiu-se o material vegetal com auxílio de 100 mL de água. O conteúdo foi agitado até que as partículas ficassem uniformemente suspensas. Logo após, determinou-se o pH com o aparelho previamente calibrado (LUTZ, 2008).

A determinação da acidez total titulável baseou-se na metodologia descrita por Matos *et al.* (2007). No preparo da amostra para análise, 10 g do tecido fresco foi pesado e adicionou-se 100 mL de água destilada. Os frutos foram homogeneizados em um liquidificador por 3 minutos, armazenando-se a solução em frasco plástico, 4 g de NaOH foi pesada e colocada em um balão volumétrico de

1 L, que teve seu volume completado com água destilada. Procedeu-se à titulação com NaOH (0,1 mol/L) até o pH 8,2, no qual se considera que todo ácido cítrico, “ácido orgânico” predominante em pimentas foi titulado. Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico.

Para verificar a existência de variabilidade morfoagronômica e físico-química dos frutos, os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey, com o auxílio do programa computacional Genes (CRUZ, 2008).

Para preparação dos extratos hexânicos, o material coletado foi previamente higienizado, pesado para obtenção da massa inicial e levado à estufa de ventilação forçada a 65 °C até biomassa constante, conforme metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

Em seguida, os extratos foram preparados a partir dos frutos secos, pela extração contínua em aparelho Soxhlet. Utilizou-se 500 mL do solvente hexano para esse procedimento, totalizando 6 h de extração para cada acesso de pimenta. Em seguida, os extratos foram submetidos a um processo de rotaevaporação (SILVA; QUEIROZ, 2002).

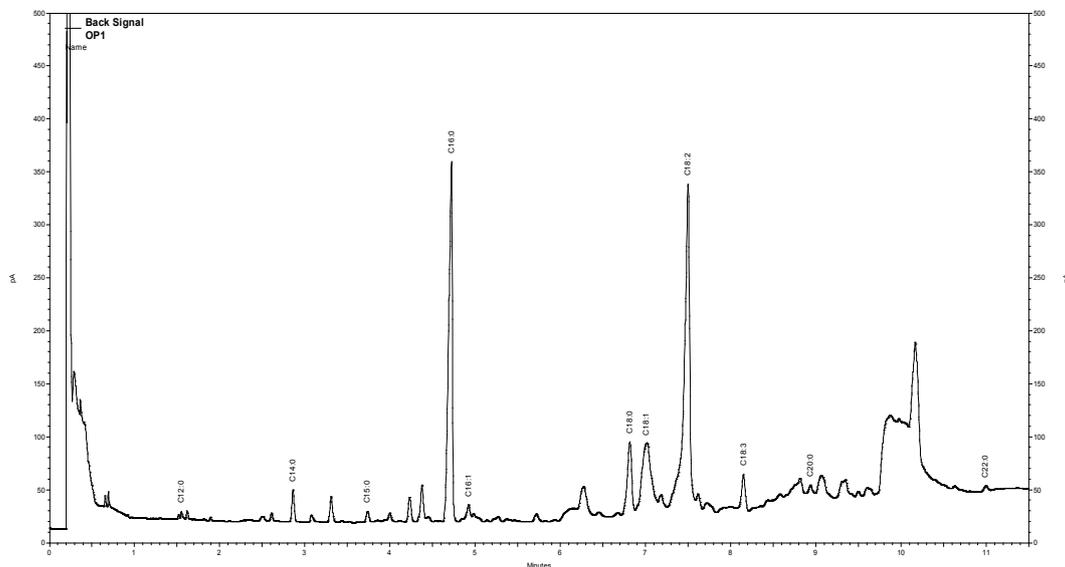


Figura 2- Perfil cromatográfico de ácido graxo para o acesso OP.

Figure 2- Chromatographic profile of fatty acids for the OP accession.

Os extratos já concentrados por rotaevaporação foram transferidos para frascos de vidros etiquetados e com pesos previamente determinados em balança analítica. Cada extração foi feita em triplicata.

Para a determinação da composição de ácidos graxos por cromatografia a gás foi utilizada a metodologia de Christie (1998). Os extratos hexânicos das pimentas foram hidrolizados e metilados, para isso, dissolveu-se, em tubo criogênico de 2 mL, 12 mg da amostra de óleo em 100 mL de uma solução de etanol (95%)/ hidróxido de potássio 1 mol L⁻¹ (5%). Após agitação em vortex por 10 s, o óleo foi hidrolisado em forno de microondas doméstico (Panasonic Piccolo), à potência de 80W (Potencia 2), durante 5 minutos. Após resfriamento, adicionou-se 400 mL de ácido clorídrico a 20%, uma ponta de espátula de NaCl (20 mg) e 600 mL de acetato de etila. Após agitação em vórtex por 10 s e repouso por 5 min, uma alíquota de 300 mL da camada orgânica foi retirada, colocada em tubos de microcentrífuga e seca por evaporação, obtendo-se assim os ácidos graxos livres (CHRISTIE, 1998).

Os ácidos graxos livres foram metilados com 100 mL BF3 metanol (14%), durante 10 minutos em banho de água a 60°C. Diluídas em 400 mL de metanol e analisados por cromatografia a gás marca HP7820A (Agilent) equipado com detector por ionização de chamas. Programa de aquisição de dados EZChrom Elite Compact (Agilent). Utilizou-se uma coluna HPINNOWAX 15 x 0,25 x 0,20 mm (HP) com gradiente de temperatura: 120°C, 0 min, 7°C por minuto até 240°C; injetor (split de 1 por 50) a 250°C e detector a 260°C. Hidrogênio como gás de arraste (3,0 mL por min) e volume de injeção de 1 mL. As identificações dos picos de ácidos graxos presente nos frutos foram feitas

por comparação com padrões de ácidos graxos metilados FAME C14-C22 (Supelco 37), conforme Figura 2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis comprimento, diâmetro e cor dos frutos apresentaram grande diversidade morfoagronômica (Tabela 2). Tal resultado também foi relatado por Nascimento Filho *et al.* (2007), em um levantamento sobre a diversidade de pimentas em Roraima. Segundo Batista (2014), a grande variedade de formas e tamanhos dos frutos observados nos diferentes acessos dessas pimentas demonstra a existência de ampla variabilidade genética entre elas. Visto que a biometria dos frutos fornece informações para a conservação e exploração da espécie, partindo do uso eficaz e sustentável. Além disso, constitui um instrumento importante para detectar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie, e as relações entre essa variabilidade, podendo dessa forma ser utilizados em programas de melhoramento genético (FARIA *et al.*, 2013).

Na Tabela 3 são apresentados os resultados de sólidos solúveis totais, pH e acidez total titulável, além da relação SST/ATT para as pimentas avaliadas. Para os acessos estudados, os valores de SST variaram de 4,6 (Acesso PC) a 11 °Brix, (Acesso OP), ambos da espécie *C. chinense*, havendo diferenças significativas entre as espécies pesquisadas.

Os resultados para sólidos solúveis totais encontrados nesse estudo foram semelhantes aos observados por Paulus *et al.* (2015) em frutos de pimenteira, oriundos de uma área experimental, no campus da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Tabela 2 - Caracterização do comprimento, diâmetro e cor dos frutos de pimenta

Table 2 - Characterisation for length, diameter and colour of the pepper fruit

Acesso	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	Cor
MA	28,50 d	6,22 e	Vermelha
OP	9,99 e	9,97 d	Amarela
CA	79,62 a	26,33 a	Vermelha
ME	39,52 c	14,22 c	Vermelha
PC	62,99 b	20,10 b	Verde
MU	66,98 b	11,31 d	Verde e Amarelo

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si, a 5% de significância pelo teste Tukey.

Mean values followed by at least one similar letter in a column do not differ at 5% significance by Tukey's test.

Tabela 3 - Caracterização físico-química dos frutos de pimentas

Table 3 - Physicochemical characterisation of the pepper fruit

Acessos	SST (°Brix)	pH	ATT (%)	SST/ATT
MA	10,3 ab	5,07 ab	0,504 ab	20,43b
OP	11 a	4,98 b	0,561 a	19,60 b
CA	8 bc	5,1 ab	0,156 d	51,28 a
ME	9 abc	4,98 b	0,465 b	19,35 b
PC	4,6 d	5,45 a	0,202 d	22,77 b
MU	7,3 cd	5,2 ab	0,299 c	24,41 b

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si, a 5% de significância pelo teste Tukey.

Mean values followed by at least one similar letter in a column do not differ at 5% significance by Tukey's test.

Braga *et al.* (2013), em análises com pimentas da espécie *C. frutescens* L. obtiveram valores de sólidos solúveis totais de 10,38 °Brix. Para os autores, o teor de sólidos solúveis é um índice de qualidade, sendo sua concentração e composição componentes indispensáveis ao sabor do fruto. Ferreira *et al.* (2013), ao avaliar diversos cultivares de pimentão em condições ambiente e refrigerado, diagnosticaram que o teor de sólidos solúveis totais variou de 4,65 a 4,85 °Brix.

Do ponto de vista comercial, tanto para consumo *in natura* quanto para o processamento industrial, são preferidos os frutos com teores de sólidos totais mais elevados. Para a indústria, maiores teores implicam maior rendimento e menor custo operacional (CAMILO *et al.*, 2014).

A acidez total titulável dos seis acessos de pimentas foram expressos em termos de percentual de ácido cítrico, pois é o ácido orgânico presente em maior quantidade no fruto (MATOS *et al.*, 2007). Observa-se que a acidez total titulável situou-se entre os valores de 0,156% (Acesso CA- *Capsicum spp.*) e 0,561 % (Acesso OP- *C. chinense*). Segundo Reis *et al.* (2015), quanto menor o teor de acidez titulável no fruto melhor seu estado de conservação, o que reflete diretamente na qualidade de um produto final para o consumo.

Os resultados encontrados para acidez titulável nos acessos (MA- *C. frutescens*; ME- *C. annuum* e OP- *C. chinense*) foram superiores aos obtidos por Rebouças *et al.* (2013), em seu estudo com a pimenta malagueta *in natura*, cuja acidez apresentou valor médio de 0,03 %. Dutra (2010), nas análises de acidez titulável em sorvetes de pimentas, encontrou acidez que variou de 0,22% a 0,26%.

A relação °Brix/Acidez (SST/ATT) indica o grau de equilíbrio entre o teor de açúcares e ácidos orgânicos no fruto, relacionando-se diretamente com o sabor. Portanto, é uma importante característica a ser considerada para avaliar a qualidade dos frutos para consumo *in natura* (BENGOZI *et al.*, 2007). Dentre os acessos estudados, os valores da relação SST/ATT variaram de 19,35 (Acesso ME- *C. annuum*) a 51,28 (Acesso CA- *Capsicum spp.*).

Segundo Reis *et al.* (2015), o conteúdo de sólidos solúveis totais (SST) muito elevado e a baixa acidez total titulável (ATT), indicam uma elevada relação SST/ATT, o que significa forte predominância do sabor doce em frutos. Nesse trabalho, o acesso CA diferiu significativamente em relação às demais variedades, cujos resultados foram superiores aos obtidos por Braga *et al.* (2013).

O pH dos frutos variou entre 4,98 (Acesso ME- *C. annuum* e Acesso OP- *C. chinense*) e 5,45 pH (Acesso

PC- *C. chinense*), havendo diferenças significativas entre as espécies pesquisadas (Tabela 3). A medida do pH é uma característica importante para a determinação da deterioração do produto, devido à presença e crescimento de microrganismos nocivos à saúde (BRAGA *et al.*, 2013). Frutos mais ácidos são, naturalmente, mais estáveis quanto à deterioração do que alimentos que apresentam pH próximo à neutralidade.

Os resultados de pH encontrados nesse estudo foram ligeiramente mais ácidos em relação aos observados por Braga *et al.* (2013), que encontraram valores de 5,13 a 5,57 em frutos de cinco progênies de pimenta malagueta, cultivadas no município de Sobral - CE. Esse dado, do ponto de vista comercial, demonstra que os acessos estudados possuem menores riscos de deterioração e contaminação por microrganismos nocivos à saúde humana.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados qualitativos do teor de ácidos graxos nos frutos de pimentas. De acordo com os resultados qualitativos, os acessos ME, OP e PC foram os que apresentaram maior variedade de ácidos graxos entre seus constituintes químicos. Entretanto, o ácido graxo láurico e o ácido behênico estiveram ausentes em alguns dos acessos pesquisados.

Em pesquisa de ácidos graxos com pimentas realizada por Boonsiri *et al.* (2007), em uma espécie do gênero *C. annum*, observou-se, em maior abundância, o ácido graxo linoleico seguido pelo ácido palmítico.

Para Novello *et al.* (2010), os graxos saturados são os que mais contribuem para formação de placas de gorduras nas artérias e veias e, consequentemente, com o aumento do colesterol sanguíneo. Destacam-se, entre eles, o ácido mirístico (C-14) e o palmítico (C-16). Entretanto, o ácido esteárico (C-18) é uma exceção, pois é transformado em ácido oleico (AG monoinsaturado) tão rapidamente que não tem efeito de elevação do colesterol.

Azevedo (2012), em estudo com espécies do gênero *Capsicum annum* L., identificou 11 ácidos graxos. Desses, nove ácidos graxos também foram detectados em seis dos acessos avaliados nessa pesquisa, sendo indicativo de que seu uso é benéfico à saúde humana. Para Costa *et al.* (2013), os ácidos graxos insaturados são importantes na dieta humana, estando presentes no pericarpo do fruto da pimenta, sendo que os mais representativos são o linoleico e o linolênico pertencentes à família do ômega 6 e ômega 3, respectivamente; esses não são sintetizados endogenamente pelos humanos e, por isso, são considerados ácidos graxos essenciais para saúde.

Nesse sentido, destacam-se o ácido oleico e o palmitoleico, pois desempenham efeito positivo na redução de colesterol ligado a lipoproteínas de baixa densidade (LDL) (AZEVEDO, 2012). Além disso, o ácido linolênico pode auxiliar no tratamento da dor crônica, depressão, ansiedade e suas consequências (CORTES *et al.*, 2013). Vale destacar que esses ácidos também foram encontrados em todos os seis acessos de pimentas analisados nessa pesquisa.

Tabela 4 - Ácidos graxos presentes nos frutos dos seis acessos de pimentas

Table 4 - Fatty acids present in the pepper fruit for the six accessions

Ácidos graxos	Nomenclatura IUPAC	Nomenclatura Usual	CA	MA	ME	MU	OP	PC
C 12:0	Ácido dodecanóico	Ácido láurico	(-)	(-)	(+)	(-)	(+)	(+)
C 14:0	Ácido Tetradecanóico	Ácido mirístico	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
C 15:0	Ácido pentadecanóico	Ácido pentadecílico	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
C 16:0	Ácido hexadecanóico	Ácido palmítico	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
C 16:1	Ácido 9-hexadecenóico	Ácido palmitoleico	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
C 18:0	Ácido octadecanóico	Ácido esteárico	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
C 18:1	Ácido 9-octadecenóico	Ácido oleico	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
C 18:2	Ácido 9,12- octadecadienóico	Ácido Linoleico	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
C 18:3	Ácido 9,12,15- octadecatrienóico	Ácido (alfa)-linolênico	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
C 20:0	Ácido eicosanóico	Ácido araquídico	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
C 22:0	Ácido docosanóico	Ácido behênico	(-)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)
Total de ácidos graxos			9	10	11	9	11	11

Ausente: (-); Presente: (+); Fonte: De Souza *et al.*, 2012.

Absent: (-); Present: (+); Source: De Souza *et al.*, 2012.

CONCLUSÕES

Há grande variabilidade morfoagronômica entre os frutos das pimentas;

O acesso CA, em razão da maior SST/ATT, deve ser consumido *in natura*, enquanto que o acesso OP, em razão do maior teor SST, deve ser empregado em processos de industrialização do fruto;

Várias substâncias bioativas, importantes na dieta humana, foram detectadas nos frutos das pimentas. No entanto, mais estudos são necessários para sua quantificação.

AGRADECIMENTOS

As Professoras, Dra. Jaqueline Takarashi e Dra. Vany Ferraz, do Laboratório de Cromatografia do Departamento de Química – UFMG pelo apoio e colaboração na execução desta pesquisa. E ao professor MSc. Ricardo Carvalho dos Santos pela sua contribuição na construção desse trabalho.

LITERATURA CIENTÍFICA CITADA

AZEVEDO, J. A. C. de. **Alterações no perfil metabólico e biológico de *Capsicum annuum* L.**: influência de bactérias promotoras do crescimento. 2012. 151 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia e Bioempreendedorismo de Plantas Aromáticas e Mediciniais) - Universidade de Porto, 2012.

BARBOSA, R. I.; LUZ, F. J. F.; NASCIMENTO FILHO, H. R.; MADURO, C. B. **Pimentas de Roraima**: catálogo de referência. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas: Editora do Instituto de Pesquisa da Amazônia, 2006. 93 p.

BATISTA, M. R. A.; SILVA FILHO, D. F. da. Caracterização morfoagronômica de pimentas não pungentes do gênero *Capsicum spp.*, da Amazônia. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 8, n. 2, p. 204-211, 2014.

BENGOZI, F. J.; SAMPAIO, A. C.; SPOTO, M. H. F.; MISCHAN, M. M.; PALLAMIN, M. L. Qualidades físicas e químicas do abacaxi comercializado na CEAGESP São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 540-545, 2007.

BOONSIRI, K.; KETSA, S.; VAN DOORN, W. G. Seed browning of hot peppers during low temperature storage. **Postharvest Biology and Technology**, v. 45, n. 3, p. 358-365, 2007.

BRAGA, T. R.; PEREIRA, R. A.; SILVEIRA, M. R. S. da; SILVA, L. R. da; OLIVEIRA, M. M. T. de. Caracterização físico-química de progênies de pimentas (*Capsicum frutescens* L.). **Revista de la Facultad de Agronomía**, v. 112, n. 1, p. 6-10, 2013.

CAMILO, Y. M. V.; SOUZA, E. R. B. de; VERA, R.; NAVES, R. V. Caracterização de frutos e seleção de progênies de cagaiteiras (*Eugenia dysenterica* DC.). **Científica**, v. 42, n. 1, p. 1-10, 2014.

CHRISTIE, W. W. Gas chromatography-mass spectrometry methods for structural analysis of fatty acids. **Lipids**, v. 33, n. 4, p. 343-353, 1998.

CHUAH, A. M.; LEE, Y. C.; YAMAGUCHI, T.; TAKAMURA, H.; YIN, L. J.; MATOBA, T. Effect of cooking on the antioxidant properties of coloured peppers. **Food Chemistry Barking**, v. 111, n. 1, p. 20-28, 2008.

CORTES, M. L.; CASTRO, M. M. C.; JESUS, R. P. de.; BARROS NETO, J. A. de.; KRAYCHETE, D. C. Therapy with omega-3 fatty acids for patients with chronic pain and anxious and depressive symptoms. **Revista Dor**, v. 14, n. 1, p. 48-51, 2013.

COSTA, C. K.; SILVA, C. B.; LORDELLO, A. L. L.; ZANIN, S. M. W.; DIAS, J. F. G.; MIGUEL, M. D.; MIGUEL, O. G. Identificação de δ tocotrienol e de ácidos graxos no óleo fixo de urucum (*Bixa orellana* Linné). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, p. 508-512, 2013.

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: diversidade genética. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2008. 278 p.

DUTRA, F. L. A.; BRANCO, I. G.; MADRONA, G. S.; HAMINIUK, C. I. Avaliação sensorial e influência do tratamento térmico no teor de ácido ascórbico de sorvete de pimenta. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 4, n. 2, 2010.

- FARIA, P. N. L.; CARDOSO, G. A.; FINGER, K. A.; LUIS, F.; CECON, P. R. Estudo da variabilidade genética de amostras de pimenta (*Capsicum chinense Jacq.*) existentes num banco de germoplasma: um caso de estudo. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 36, n. 1, p. 17-22, 2013.
- FERREIRA, A. M.; SOUZA, B. M. V.de; RIGOTTI, M. A.; LOUREIRO, M. R. D. Utilização dos ácidos graxos no tratamento de feridas: uma revisão integrativa da literatura nacional. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 46, n. 3, p. 752-760, 2012.
- FERREIRA, L. L.; OLIVEIRA, F. S.; ALMEIDA, A. E. D. S.; LOIOLA, A. T.; SANTOS, E. C. D.; PORTO, V. C. N. Caracterização físico-química de frutos de pimentão em diferentes acessos mercadológico. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 1, p. 99-103, 2013.
- LUTZ, I. A. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: ANVISA, 2008.
- MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L.; HENZ, G. P. **Protocolos de avaliação da qualidade química e físicas de pimentas (*Capsicum spp.*)**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2007. (Comunicado Técnico, 50).
- NASCIMENTO FILHO, H. R.; BARBOSA, R. I.; LUZ, F. J. de F. Pimentas do gênero *Capsicum* cultivadas em Roraima, Amazônia brasileira: II. Hábitos e formas de uso. **Acta Amazônica**, v. 37, n. 4, p. 561-568, 2007.
- NOVELLO, D.; FRANCESCHINI, P.; QUINTILIANO, D. A. A importância dos ácidos graxos ω -3 e ω -6 para a prevenção de doenças e na saúde humana. **Revista Salus**, v. 2, n. 1, 2010.
- OLIVEIRA, A. L. D.; BRUNINI, M. A.; SALANDINI, C. A. R.; BAZZO, F. R. Caracterização tecnológica de jabuticabas 'Sabará' provenientes de diferentes regiões de cultivo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 3, p. 397-400, 2003.
- PAULUS D.; VALMORBIDA R.; SANTIN A.; TOFFOLI E.; PAULUS E. Crescimento, produção e qualidade de frutos de pimenta (*Capsicum annuum*) em diferentes espaçamentos. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 91-100, 2015.
- PINTO, C. M. F.; OLIVEIRA PINTO, C. L.de; DONZELES, S. M. L. Pimenta capsicum: propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 3, n. 2, 2013.
- PORTO, F. R. C.; SILVA, J. C. Etnobotânica e uso medicinal da pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) pelos horticultores e consumidores da horta comunitária da Vila Poty, Teresina, Piauí, Brasil. **Revista FSA: Periódico Científico da Faculdade Santo Agostinho**, v. 9, n. 1, p. 139-152, 2013.
- REBOUÇAS, T. N. H.; VALVERDE, R. M. V.; TEIXEIRA H.L. Bromatologia da pimenta malagueta *in natura* e processada em conserva. **Horticultura Brasileira**. v. 31, n. 1, p. 163-165, 2013.
- REIFSCHNEIDER, F. J. B. **Capsicum**: pimentas e pimentões no Brasil. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia : Embrapa Hortaliças, 2000. 113 p.
- REIS, D. R. D.; DANTAS, C. M. B.; SILVA, F. S. da; PORTO, A. G.; SOARES, E. J. O. Caracterização biométrica e físico-química de pimenta variedade biquinho. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, v. 11, n. 21, p. 454, 2015.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235 p.
- SOUSA, C. D. M.; SILVA, H. R.; VIEIRA JR, G. M.; AYRES, M. C. C.; COSTA, C. D.; ARAÚJO, D. S.; CHAVES, M. H. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 351-355, 2007.
- SOUZA, N. E. de; MATSUSHITA, M.; VISENTAINER, J. V. Ácidos graxos: estrutura, classificação, nutrição e saúde. **Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar**, v. 2, n. 2, p. 102-107, 2012.