

Blend de maracujá e capuchinha: efeito do processamento térmico sobre compostos bioativos e características sensoriais

RESUMO

Blends elaborados com frutas e hortaliças não convencionais, como a capuchinha são alternativas de bebidas com aceitação sensorial, boas características nutricionais, além de ser opção para o desenvolvimento de novos produtos. Para aumentar o tempo de prateleira deste tipo de bebida são necessários processamentos térmicos, que podem causar alterações indesejáveis. Este estudo objetivou desenvolver e avaliar o efeito dos processamentos térmicos na retenção de compostos bioativos, aceitação sensorial e características físico-químicas, de *blends* de polpa de maracujá e flor de capuchinha. Constatou-se que os conteúdos de carotenoides variaram de 544,35 ($\mu\text{g}/100\text{g}$), para o *blend in natura*, até 779,92 ($\mu\text{g}/100\text{g}$) para o produto pasteurizado. O teor de fenólicos totais, não diferiu significativamente entre os tratamentos, enquanto as antocianinas foram significativamente degradadas pelo processamento térmico. Em relação às características físico-químicas, o parâmetro a^* do *blend* pasteurizado diferiu dos demais, sendo este de maior intensidade na coloração vermelha. Os SST do *blend* pasteurizado (12,78°Brix) e esterilizado (12,81°Brix) foram superiores ao do *blend in natura*. A ATT (% ácido cítrico) foi menor no *blend* esterilizado, já entre os *blends in natura* e pasteurizado, não houve diferença significativa. O *ratio* diferiu em todos os tratamentos. O pH e a matéria seca não diferiram entre os tratamentos. Em relação à aceitação sensorial, o *blend* pasteurizado obteve as maiores médias e o esterilizado as menores. De forma geral, o *blend* elaborado é uma boa alternativa para desenvolvimento de novos produtos, pois possui boa aceitação e é fonte de compostos bioativos mesmo após o processamento térmico.

PALAVRAS-CHAVE: *Tropaeolum majus* L.; Bebida mista; Pasteurização; Esterilização.

Gabriela Fontes Alvarenga

gabrielafalvarenga@gmail.com
Departamento de Engenharia de Alimentos,
Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri, Campus
Diamantina, Diamantina, Minas Gerais,
Brasil.

Lanamar Almeida Carlos

lanamar@ufsi.edu.br
Departamento de Engenharia de Alimentos,
Universidade Federal de São João del-Rei,
Campus Sete Lagoas, Sete Lagoas, Minas
Gerais, Brasil.

Aline Cristina Arruda

acarruda@ufsi.edu.br
orcid.org/0000-0003-1173-1346
Departamento de Engenharia de Alimentos,
Universidade Federal de São João del-Rei,
Campus Sete Lagoas, Sete Lagoas, Minas
Gerais, Brasil.

Luma Moreira Martins

lumamartins31@yahoo.com.br
Programa de Pós-Graduação em Ciências
Agrárias, Universidade Federal de São João
del-Rei, Campus Sete Lagoas, Sete Lagoas,
Minas Gerais, Brasil.

Kenia Grasielle Oliveira

keniagrasi@yahoo.com.br
Programa de Pós-Graduação em Ciências
Agrárias, Universidade Federal de São João
del-Rei, Campus Sete Lagoas, Sete Lagoas,
Minas Gerais, Brasil.

Ernani Clarete da Silva

clarete@ufsi.edu.br
Departamento de Ciências Agrárias,
Universidade Federal de São João del-Rei,
Campus Sete Lagoas, Sete Lagoas, Minas
Gerais, Brasil.

INTRODUÇÃO

A sociedade passa por uma crescente mudança nos hábitos de consumo, a busca por melhor qualidade de vida impulsiona a demanda por alimentos promotores de bem-estar e saúde, como os alimentos funcionais. Buscando atender a isto, o desenvolvimento de novos produtos com estas características tende a suprir essa necessidade no setor alimentício.

Como opção, temos o mercado de bebidas não alcóolicas, com os sucos e *blends* (mistura de sucos), que há alguns anos está em ascensão, podendo estar relacionado, entre outros motivos, aos avanços de estudos científicos que indicam a influência da alimentação na qualidade de vida (SILVA et al., 2011).

O suco é uma bebida amplamente apreciada pelo sabor agradável e pelas boas características nutricionais, mas como alternativa aos tradicionais sucos os *blends* surgem como novidades no mercado, sendo produtos saudáveis que possibilitam a inserção de frutas e hortaliças não convencionais ao paladar dos consumidores.

As hortaliças, mesmo não sendo muito empregadas em bebidas, são ricas em vitaminas, sais minerais, fibras e componentes antioxidantes (LEONE, 2009). Um exemplo é a capuchinha (*Tropaeolum majus L.*), uma hortaliça não convencional da família Tropaeoloaceae, conhecida popularmente por diversos nomes como chaguinha, martuço-do-Peru, alcaparra de pobre. Ela é reconhecida principalmente por suas características fitoterápicas, como favorecimento da digestão, prevenção de gripes, expectorante natural, antiescorbútica, entre outras (COSTA et al., 2012; MACHADO, 2008).

O maracujá-azedo ou amarelo pertence à família *Passifloraceae*, é conhecido em diversas regiões por suas propriedades medicinais e funcionais, e é amplamente utilizado na indústria para fabricação de suco integral, néctar, sorvetes, bebidas alcoólicas, entre outros produtos (MORZELLE et al., 2009; ZERAIK et al., 2010).

O desenvolvimento de *blends* cujas formulações envolvem sucos de frutas de sabores apreciados e hortaliças não convencionais pode resultar no desenvolvimento de produtos interessantes dos pontos de vista nutricional e sensorial e ainda apresentarem propriedades funcionais por serem ricas em compostos bioativos (CÁCERES, 2003).

Os compostos bioativos estão presentes em fontes alimentares de origem natural ou sintética e estão relacionados à prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, como catarata, diabetes e diversos tipos de câncer, além de atuarem como antioxidantes, combatendo o excesso os radicais livres provenientes do estresse oxidativo (LEONE, 2009). Compreendem-se como compostos bioativos os carotenoides, flavonoides, polifenóis, vitamina C, vitamina E dentre outros.

Além das características nutricionais, as características sensoriais de um novo produto são determinantes em sua aceitação. A análise sensorial é uma ferramenta utilizada como garantia de qualidade pelas indústrias de alimentos e bebidas. Os testes afetivos são amplamente usados para avaliar a aceitabilidade no desenvolvimento de novos produtos, e podem relatar percepções agradáveis ou desagradáveis através de uma escala (GUAGLIANONI, 2009).

Mas para que novos produtos, principalmente a base de frutas e hortaliças, atendam de forma efetiva a demanda de mercado, são necessários processamentos que prolonguem a vida de prateleira (LIMA *et al.*, 2012). Essas bebidas são produtos de vida de prateleira curta, que necessitam de métodos de conservação como o uso de calor, que envolve a pasteurização e/ou esterilização, que promovem a inativação de enzimas e controle microbiológico (CORREIA; FARAONI; PINHEIRO-SANT'ANA, 2008). Contudo, a aplicação de calor pode causar alterações indesejáveis nas características físico-químicas, sensoriais e na retenção de compostos bioativos no produto final.

Sendo assim, este estudo objetivou desenvolver um *blend* constituído por polpa de maracujá (*Passiflora edulis* Sims) e flores de capuchinha (*Tropaeolum majus* L.) e avaliar os efeitos dos processamentos térmicos: pasteurização e esterilização, sobre as características físico-químicas, retenção de compostos bioativos e aceitação sensorial.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do *blend*, as flores de capuchinha (*Tropaeolum majus* L.) foram colhidas pela manhã no Banco de Hortaliças não convencionais do Campo Experimental Santa Rita (EPAMIG), Prudente de Moraes, Minas Gerais. O maracujá (*Passiflora edulis* Sims) foi adquirido em um único lote, no mercado varejista da cidade de Sete Lagoas – Minas Gerais. Ambos transportados ao Laboratório de Conservação de Alimentos da Universidade Federal de São João del-Rei – Campus Sete Lagoas (UFSJ-CSL), onde o *blend* foi desenvolvido e analisado.

As flores de capuchinha e os maracujás foram selecionados, higienizados e sanitizados em solução a 200 ppm de cloro ativo (maracujás) e a 10 ppm de cloro ativo (flores). O *blend* foi elaborado seguindo a proporção: 3g de flores de capuchinha, 30g de polpa de maracujá 10g de açúcar e água mineral em quantidade suficiente para completar 100 ml. Em seguida procedeu-se a homogeneização, filtração e aplicação do tratamento térmico, como ilustrado na Figura 1. O processo foi realizado em três repetições. Foram processados 4,5 L de suco para cada repetição, de onde foram retirados 1,5 L para cada tratamento (pasteurizado, esterilizado e *in natura*), no total de 13,5L de bebida mista.

A esterilização foi conduzida em autoclave a 121°C/15 minutos (CORREIA; FARAONI; PINHEIRO-SANT'ANA, 2008) e a pasteurização em banho-maria a 80°C/30 minutos (GAVA, 2008). Parte do *blend* permaneceu *in natura* para servir de controle. Após o processamento, todos os produtos foram refrigerados em estufa tipo B.O.D. a temperatura de 5°C \pm 2 por 12 horas e posteriormente submetidos às análises físico-químicas, determinação do conteúdo de compostos bioativos e avaliação sensorial.

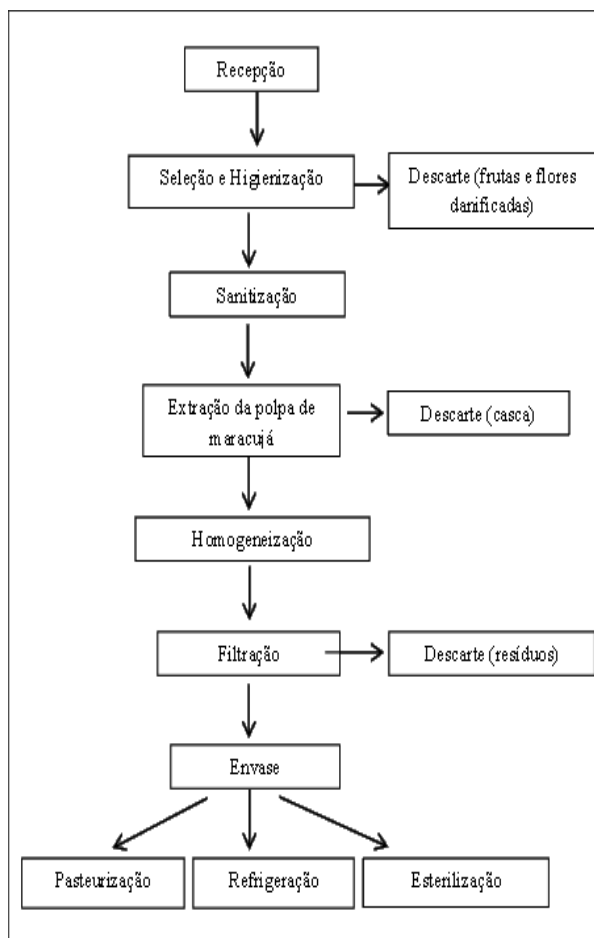


Figura 1. Etapas de elaboração do *blend* de polpa de maracujá e flores de capuchinha.

O conteúdo de carotenoides totais foi determinado por extração em acetona, separação em éter de petróleo e leitura em espectrofotômetro em comprimento de onda de 450 nm, de acordo com o protocolo de Rodriguez-Amaya (1999). As antocianinas monoméricas totais foram determinadas pelo método do pH diferencial proposto por Giusti e Wrolstad (2001), utilizando-se metanol acidificado como solvente, e leitura em espectrofotômetro FENTO nos comprimentos de onda de 510 nm e 700 nm. Os resultados foram expressos em mg/L de cianidina-3-glicosídeo. O conteúdo de compostos fenólicos totais foi avaliado por espectrofotometria com leitura a 760 nm, seguindo-se a metodologia de Folin-Ciocalteu. As absorvâncias foram comparadas com uma curva padrão construída com concentrações crescentes de ácido gálico ($R^2 = 0,9485$) e os resultados foram expressos em Equivalentes de Ácido Gálico (EGA) (NEVES; ALENCAR; CARPES, 2009).

As análises físico-químicas foram realizadas de acordo com AOAC (2012). Os teores de sólidos solúveis totais (SST) foram determinados utilizando o refratômetro Reichert (r^2 MINI) e expressos em ° Brix. A acidez total titulável (ATT) foi avaliada por titulometria utilizando-se solução padrão de NaOH 0,1N e os

resultados foram expressos em % ácido cítrico. A matéria seca ou sólidos totais foram determinados por gravimetria, utilizando estufa a vácuo Tecnal (TE-395) a 70°C, até a obtenção de peso constante das amostras acondicionadas em cadinhos. O pH foi determinado por potenciometria, com o auxílio de um pHmetro TeKna (T – 1000), com imersão direta do eletrodo nos *blends*. O *ratio* (SST/ATT) - relação entre os sólidos solúveis totais e a acidez total titulável, foi determinado de acordo com os cálculos descritos por Chitarra e Chitarra (2005). A cor instrumental foi determinada utilizando-se um colorímetro Konica minolta portátil por reflectância (a^* , b^* e L).

As análises seguiram um delineamento com três repetições em triplicata. As análises estatísticas dos dados foram obtidas utilizando o software Sisvar 4.3, realizando análise de variância dos resultados e diferença entre as médias por meio do teste de Tukey ($p < 0,05$).

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da UFSJ, por meio de teste de aceitação, com 98 julgadores não treinados, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos, com extremos “gostei extremamente” a “desgostei extremamente” (REIS e MINIM, 2013). As amostras foram codificadas com número de três dígitos e apresentadas em copos descartáveis de 50 mL de forma monádica e sob luz branca. Os atributos avaliados foram impressão global, cor, sabor, aroma.

A análise estatística dos resultados obtidos pela análise sensorial foi realizada com o auxílio do programa SAS, por meio de Anova e as médias submetidas ao teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os conteúdos de carotenoides totais variaram de 544,35 ($\mu\text{g}/100\text{g}$), para o *blend in natura*, até 779,92 ($\mu\text{g}/100\text{g}$) no *blend* pasteurizado, mas sem apresentar diferença significativa entre os três tratamentos, como apresentado na Tabela 1. Em valores absolutos observou-se um aumento do teor de carotenoides totais nos produtos que sofreram tratamentos térmicos, o que pode ser atribuído provavelmente ao rompimento da parede celular (KOBORI *et al.*, 2010; MAIA *et al.*, 2007). Resultado semelhante foi obtido por Maia *et al.* (2007), quando analisaram a estabilidade de compostos bioativos em suco de acerola, onde apesar de não apresentar diferenças significativas, observaram um aumento de 15% dos teores de carotenoides após a pasteurização. Da mesma forma, Moura (2010), constatou aumento do conteúdo da maioria dos carotenoides presentes em sucos cítricos, submetidos pasteurização.

Os valores de carotenoides encontrado nos *blends* são mais altos que valores encontrados nas flores de capuchinha por Costa *et al.* (2014) e Ribeiro *et al.* (2012), o que pode ser justificado pela adição da polpa do maracujá, que também é uma fonte de carotenoides ou ainda atribuído à diversidade da matéria prima.

As antocianinas presentes nos *blends* foram significativamente degradadas pelo processamento térmico ($p < 0,05$). Os resultados obtidos variaram de 0,67 mg/L de cianidina-3-glicosídeo para o *blend* esterilizado a 1,11 mg/L de cianidina-3-glicosídeo para o *blend* pasteurizado (Tabela 1). O *blend in natura* apresentou

4,45 mg/L de cianidina-3-glicosídeo (Tabela 1). O interesse pelas antocianinas está associado também ao seu potencial antioxidante, benéfico à saúde humana. Essa degradação pode ser justificada, pelo fato das antocianinas serem pigmentos muito instáveis, podendo ser degradados durante o processamento. Os pigmentos naturais são afetados durante as etapas de processamento dos alimentos pela ação da luz, temperatura, íons metálicos e enzimas (MAIA et al., 2007). Além disso, à utilização da polpa de maracujá, fonte de vitamina C, que pode contribuir para interações entre antocianinas e vitamina C, causando a degradação de ambos compostos (FREITAS et al., 2006; ZERAIK et al., 2010).

Tabela 1. Conteúdo de compostos bioativos em *blend* de polpa de maracujá e flor de capuchinha, submetidos a diferentes processamentos térmicos.

Tratamento	Carotenoides totais ¹	Antocianinas Monoméricas ²	Fenólicos Totais ³
<i>In Natura</i>	544,35 ^a	4,45 ^a	42,82 ^a
Pasteurizado	779,92 ^a	1,11 ^b	41,19 ^a
Esterilizado	645,51 ^a	0,67 ^b	49,91 ^a

NOTA: ¹Expressos em µg/100g de carotenoides totais; ²expressos em mg/L de cianidina-3-glicosídeo; ³expressos em mg de equivalentes de ácido gálico (EGA)/100g. Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, p<0,05.

O teor de compostos fenólicos totais não diferiu significativamente entre os tratamentos (p<0,05). Para o produto *in natura* foi encontrado o valor de 42,82, para o pasteurizado 41,19 e para o esterilizado 49,91 mg EGA/100g. O fato do teor de compostos fenólicos não ter sido afetado pelo tratamento térmico enquanto as antocianinas, que pertencem a este grupo terem sido degradadas, pode ser justificado pela possível presença de compostos como os taninos, flavonas, flavonóis, entre outros, que também fazem parte do grupo dos compostos fenólicos (CRUZ, 2008; RIBEIRO et al., 2011).

Os resultados obtidos da coloração estão apresentados na Tabela 2. Não houve diferença significativa (p<0,05) entre as amostras para o parâmetro L*, indicando que o tratamento térmico não afetou a luminosidade do produto (Tabela 2). O parâmetro L* com valores entre 0 (totalmente preto) e 100 (totalmente branco) representa quão mais claro ou escuro encontra-se o *blend*. O parâmetro b*, que reporta as variações do azul (-50) ao amarelo (+70), variou de 10,50 (*blend in natura*) até 12,34 (*blend* pasteurizado), contudo não apresentou diferença significativa (p<0,05) entre os tratamentos. Já o parâmetro a*, que reporta a coloração que varia do verde (-80) ao vermelho (+100) foi significativamente (p<0,05) maior no produto pasteurizado (+1,75) quando comparado ao produto *in natura* (+0,80) que não se diferiu estatisticamente do esterilizado (+0,5). A cor, além de ser um importante atributo sensorial, geralmente é a primeira característica visual a ser observada e ainda pode fornecer informações da qualidade da matéria-prima (REZZADORI, 2010).

No presente estudo, a pasteurização do *blend* implicou em um incremento da coloração com tendência ao vermelho no produto, mas os demais parâmetros de cor não foram influenciados pelo tratamento térmico. Resultados contrários foram observados por Faraoni et al. (2008) ao analisar o efeito do processamento térmico

em polpas de maracujá, onde constataram que as polpas submetidas ao processo de pasteurização, utilizando um binômio 75°C/ 8,7min, sofreram um decréscimo nos valores de todos os parâmetros (a^* , b^* e L).

Tabela 2. Coloração de *blend* de polpa de maracujá e flor de capuchinha *in natura*, e submetidos à pasteurização e esterilização.

Tratamento	Coloração L	Coloração a^*	Coloração b^*
<i>In Natura</i>	26,97 ^a	0,80 ^a	10,50 ^a
Pasteurizado	28,43 ^a	1,75 ^b	12,34 ^a
Esterilizado	26,57 ^a	0,50 ^a	11,28 ^a

NOTA: *Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, $p > 0,05$.

Os teores de sólidos solúveis totais (SST) foram afetados pelos processamentos térmicos ($p < 0,05$), conforme apresentado na Tabela 3. O produto *in natura* apresentou valor (11,38 °Brix) significativamente ($p < 0,05$) inferior aos produtos pasteurizado (12,77°Brix) e o esterilizado (12,81°Brix), que foram semelhantes ($p < 0,05$). Este aumento no teor de SST pode ser justificado pela possível perda de água por evaporação durante o aquecimento, o que torna o blend mais concentrado. Mas todas as amostras estão de acordo com as normas do MAPA (Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento) para maioria dos sucos comerciais, que é de no mínimo 10,5 °Brix (FIGUEIRA et al., 2010). Resultados semelhantes foram encontrados por Amaro et al. (2002), que ao analisar o efeito do tratamento térmico em polpas de maracujá, identificou um aumento no conteúdo de SST que também pode ser associada à exposição a temperaturas elevadas.

Tabela 3. Características físico-químicas de *blend* de polpa de maracujá e flor de capuchinha *in natura*, pasteurizado e esterilizado. Sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), ratio (SST/AT) e matéria seca (MS).

Tratamento	SST (°Brix)	ATT (% Ácido cítrico)	Ratio	pH	MS (%)
<i>In Natura</i>	11,38 ^a	0,76 ^a	14,91 ^a	3,02 ^a	11,06 ^a
Pasteurizado	12,77 ^b	0,78 ^a	16,20 ^b	3,04 ^a	13,63 ^a
Esterilizado	12,81 ^b	0,68 ^b	18,75 ^c	3,04 ^a	13,27 ^a

NOTA: *Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, $p > 0,05$.

A acidez total titulável (ATT), expressa em % ácido cítrico, foi afetada apenas pela exposição a altas temperaturas durante a esterilização ($p < 0,05$), onde houve uma redução da acidez do *blend* esterilizado (0,68% ácido cítrico), já no *blend in natura* o valor foi de 0,76% ácido cítrico, e no *blend* pasteurizado foi de 0,78% ácido

cítrico, contudo esta diferença não foi significativa (Tabela 3). Estes fatos podem estar associados à degradação dos ácidos orgânicos durante o processamento térmico. Maia e colaboradores (2007) também identificaram uma redução da acidez total e um aumento do pH ao analisar o efeito do processamento térmico sobre componentes do suco de acerola.

A relação entre os sólidos solúveis totais e a acidez total (ratio), diferiu em todos os tratamentos ($p < 0,05$). O *blend* esterilizado apresentou ratio significativamente ($p < 0,05$) mais elevado (18,78) do que os demais produtos, provavelmente devido à redução da ATT, o que indica gosto mais doce. O *blend in natura* apresentou menor ratio (14,91) do que o *blend* pasteurizado (6,20), confirmando ser o produto menos doce (Tabela 3). Amaro et al. (2002), analisaram os efeitos do tratamento térmico nas características físico-químicas de polpa de maracujá e constataram que a exposição à temperatura não alterou significativamente os valores do ratio, cujos valores variaram de 3,4 (polpa in natura) até 4,0 (polpa pasteurizada).

O pH dos *blends* se mantiveram constantes estatisticamente ($p < 0,05$) após os processamentos térmicos (Tabela 3). Os valores foram 3,02 no produto *in natura* e 3,04 no produto esterilizado e pasteurizado. Valores de pH, inferior a 4,5, classificam o produto como um produto ácido, o que dificulta o desenvolvimento de grande número de bactérias, assim como a atividade enzimática da polifenoloxidase (REZZADORI, 2010). Essa enzima é responsável por degradações indesejáveis em frutas, vegetais e produtos processados, por isso é de grande importância o controle de sua atividade (FREITAS et al., 2008).

A porcentagem de matéria seca não diferiu estatisticamente ($p < 0,05$) em nenhum dos tratamentos (Tabela 3). O produto *in natura* apresentou valores de 11,06%, o produto pasteurizado 13,63%, e o produto esterilizado 13,27%.

Na Tabela 4 encontram-se os resultados das médias de aceitação sensorial dos atributos impressão global, cor, aroma e sabor dos *blends* submetidos a diferentes tratamentos. De forma geral, todas as amostras avaliadas, com exceção do atributo sabor do *blend* esterilizado, apresentaram boa aceitação sensorial em todos os atributos, que variou de “gostei ligeiramente” no atributo cor e aroma do *blend* esterilizado e sabor do *blend in natura*, até “gostei moderadamente” no atributo cor do *blend* pasteurizado.

Tabela 4. Médias de aceitação de *blends* de polpa de maracujá e flor de capuchinha submetidos a diferentes processamentos térmicos.

Tratamento	Atributos			
	Impressão Global	Cor	Aroma	Sabor
<i>In Natura</i>	6,8 ^a	7,0 ^a	6,6 ^a	6,0 ^a
Pasteurizado	7,1 ^a	7,3 ^a	7,0 ^a	6,7 ^b
Esterilizado	6,1 ^b	6,0 ^b	6,0 ^b	5,0 ^c

NOTA: *Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, $p > 0,05$.

A amostra proveniente do tratamento térmico esterilização diferiu das demais em todos os atributos avaliados. As médias de aceitação variaram de “indiferente” para o atributo sabor, até “gostei ligeiramente” para o atributo impressão global, sendo a amostra de menor aceitação sensorial. Este resultado indica que esse tratamento não foi a melhor opção para aumentar a vida útil da bebida, pois apesar de não alterar significativamente os padrões físico-químicos avaliados, tem efeito significativo nas características sensoriais do produto.

Não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os produtos *in natura* e pasteurizado para os atributos impressão global, cor e aroma, mostrando que para esses atributos um tratamento térmico mais brando não interferiu nas avaliações dos consumidores. Entretanto, para o atributo sabor, houve diferença entre esses tratamentos. Embora ambas tenham obtido aceitação, a amostra de maior média foi a proveniente do *blend* pasteurizado. Desta forma, a pasteurização foi o tratamento que manteve as características sensoriais da bebida mais próxima do natural, sendo, portanto mais recomendada.

Morzelle *et al.* (2009) também obtiveram resultados satisfatórios com uma média de aceitação igual a 8, que equivale ao termo “gostei muito”, no desenvolvimento de bebidas mistas que utilizavam o maracujá, com intuito de melhorar a aceitação, em ata (*Annona squamosa* L.). Silva (2013) também obteve bons resultados ao avaliar o efeito do processamento térmico (pasteurização), em sucos de laranja, encontrando médias entre as “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”.

CONCLUSÃO

Os conteúdos de compostos bioativos em *blends* de polpa de maracujá e flor de capuchinha, com exceção das antocianinas, não foram influenciados pelos tratamentos térmicos (pasteurização e esterilização), apontando que o produto termicamente tratado tem potencial como fonte de antioxidantes naturais. Os teores de SST, a ATT, o *ratio* e o parâmetro colorimétrico a^* foram alterados pelos processamentos térmicos (pasteurização e esterilização). Os *blends* submetidos ao processo de esterilização obtiveram menor aceitabilidade sensorial do que e os *blends* pasteurizados e *in natura*. Recomenda-se a pasteurização como processamento térmico do *blend* de polpa de maracujá e flor de capuchinha, já que as médias de aceitação da bebida esterilizada não foram satisfatórias para o atributo sabor.

Blend of passion fruit and capuchin: effect of thermal processing on bioactive compounds and sensory characteristics

ABSTRACT

Mixed drinks made with fruits and unconventional vegetables, such as nasturtium are alternative beverages with good acceptability, good nutritional characteristics, besides being option for the development of new products. To increase the shelf life of this type of beverage is required thermal processing, which may cause undesirable changes. This study aimed to develop and evaluate the effect of thermal processing on the retention of bioactive compounds, sensory acceptance and physicochemical characteristics, passion fruit pulp blends and nasturtium flower. It was found that the carotenoid content ranged from 544.35 (g / 100g) to the blend in nature, to 779.92 (g / 100g) into the pasteurized product. The content of total phenolics did not differ significantly between the treatments, while anthocyanins were significantly degraded by thermal processing. Regarding the physical and chemical characteristics, the parameter a^* pasteurized blend differed from the others, which is of greater intensity in the red. The SST pasteurized blend (12.78 ° Brix) and sterilized (12.81 ° Brix) were superior to the blend in natura. ATT (% citric acid) was lower in the blend sterilized, already among the blends fresh and pasteurized, there was no significant difference. The ratio differed in all treatments. The pH and dry matter did not differ between treatments. Regarding the sensory acceptance pasteurized blend had the highest average and sterilized smaller. Generally the blend made with nasturtium flower is a good alternative to developing new products because it has good acceptance and is a source of bioactive compounds even after heat processing.

KEYWORDS: *Tropaeolum majus* L.; Mixed drink; Pasteurization; Sterilization.

REFERÊNCIAS

AMARO, A. P.; BONILHA, P. R. M.; MONTEIRO, M. Efeito do tratamento térmico nas características físico-químicas e microbiológicas de polpa de maracujá. **Alimentos e Nutrição**, v.13, p.151-162, 2002.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 19. ed. Gaithersburg: AOAC, 2012. 3000 p.

CÁCERES, M. C. **Estudo do processamento e avaliação da estabilidade do “Blend” misto a base da polpa de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) e suco de beterraba (*beta vulgaris*)**.2003. 24 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: FAEPE, 2 ed. 2005, 783p.

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

COSTA, L. C.; RIBEIRO, W. S.; LEMOS, L. M. C.; BARBOSA, J. A.; SILVA, F. C.; FINGER, F. L. Caracterização física e química de frutos de capuchinha (*Tropaeolum majus* L.). In. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10. 2012, Bento Gonçalves. **Anais**, Bento Gonçalves, 2012, p. 1–5.

COSTA, L. C.; RIBEIRO, W. S.; BARBOSA, J. A. Compostos bioativos e alegações de potencial antioxidante de maracujá, cravo amarelo, rosa e capuchinha. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 16, n. 3, p. 279–289, 2014.

CRUZ, A. P. G. **Avaliação do efeito da extração e da microfiltração do Açaí sobre sua composição e atividade antioxidante**. 2008. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Bioquímica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

FARAONI, A. S.; RAMOS, A. M.; STRINGHETA, P. C.; LAUREANO, J. Efeito dos métodos de conservação, tipos de embalagem e tempo de estocagem na coloração

de polpa de manga “Ubá” produzida em sistema orgânico. **Revista Ceres**, v. 55, n. 6, p. 504-511, 2008.

FIGUEIRA, R.; NOGUEIRA, A. M. P.; VENTURINI FILHO, W. G.; DUCATTI, C.; QUEIROZ, E. C.; PEREIRA, A. G. S. Análise físico-química e legalidade em bebidas de laranja. **Alimentos e Nutrição**, v. 21, n. 2, p. 267–272, 2010.

FREITAS, A. A.; FRANCELIN, M. F.; HIRATA, G. F.; CLEMENTE, E.; SCHMIDT, F. L. Atividades das enzimas peroxidase (POD) e polifenoloxidase (PPO) nas uvas das cultivares benitaka e rubi e em seus sucos e geléias. **Ciencia e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 1, p. 172–177, 2008.

FREITAS, C. A. S.; MAIA, G. A.; COSTA, J. M. C.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUSA, P. H. M.; FERNANDES, A. G. Estabilidade dos carotenoides , e vitamina c presentes no suco tropical de acerola (*Malpighia emarginata DC.*) Adoçado envasado pelos processos hot-fill e asséptico. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 5, p. 942–949, 2006.

GAVA, A. J. **Tecnologia de Alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008. 512 p.

GIUSTI, M. M.; WROLSTAD, R. E. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. In WROLSTAD, R. E. (Ed.). **Current Protocols in Food Analytical Chemistry**. New York: Wiley, 2001.

GUAGLIANONI, D. G. **Análise sensorial: Um Estudo Sobre Procedimentos Estatísticos e Número Mínimo de Julgadores**. 2009. Dissertação (Doutorado em Alimentos e Nutrição) - Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2009.

KOBORI, C. N.; HUBER, L. S.; KIMURA, M.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Teores de carotenoides em produtos de tomate. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo.v 69, n1, p.78-83, 2010.

LEONE, R. S. **Desenvolvimento de suco misto de frutas e hortaliça para melhoria da qualidade nutricional e funcional**. 2009. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

LIMA, E. C. S.; DAER, J. C.; WIHELMI, L. S.; CARDOSO, M. H.; TEIXEIRA, A. B. S. Efeito da Pasteurização sobre propriedades químicas, microbiológicas e sensoriais de bebida mista formulada com inhame (*Diospora sp.*) e limão tahiti (*Citrus latifolia tanaka*). **Acta Tecnológica**, v. 7, n. 2, p. 44–48, 2012.

MACHADO, J. B. **Estudo da Ação Antioxidante in Vitro dos Extratos Alcoólicos das Folhas e das Flores da Capuchinha (*Tropaeolum majus L.*)**. 2008. f. 96. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana), Faculdade de Ciência da Saúde, Universidade de Brasília, 2008.

MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; SANTOS, G. M.; SILVA, D. S.; FERNANDES, A. G.; PRADO, G. M. Efeito do processamento sobre componentes do suco de acerola. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 130–134, 2007.

MORZELLE, M. C.; SOUZA, E. C.; ASSUMPÇÃO, C. F.; FLORES, J. C. J.; OLIVEIRA, K. A. M. Agregação de valor a frutos de ata através do desenvolvimento de néctar misto de maracujá (*Passiflora edulis Sims*) e ata (*Annona squamosa L.*). **Alimentos e Nutrição**, v. 20, n. 3, p. 389–393, 2009.

MOURA, L. M. **Compostos bioativos em frutas cítricas: quantificação, avaliação da atividade antioxidante, parâmetros de cor e efeito da pasteurização**. 2010. f. 142. Dissertação (Doutorado em Alimentos e Nutrição), Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, Araraquara, 2010.

NEVES, L. C.; ALENCAR, S. M.; CARPES, S. T. Determinação da atividade antioxidante e do teor de compostos fenólicos e flavonoides totais em amostras de pólen apícola de *Apis mellifera*. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 7, p. 107–110, 2009.

REZZADORI, K. **Pasteurização Térmica e com Mebranas do Caldo de Cana Adicionado de Suco de Maracujá**. 2010. f. 159. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

REIS, R. C.; MINIM, V. P. R. *Testes de Aceitação*. In: MINIM, V. P. R. (Ed.). **Análise Sensorial: Estudos com consumidores**. Viçosa: Editora UFV, 3. ed., p.332, 2013.

RIBEIRO, W. S.; BARBOSA, J. A.; COSTA, L. C.; BRUNO, R. L. A.; ALMEIDA, E. I. B.; SILVA, K. R. G.; BRAGA JÚNIOR, J. M.; BEZERRA, A. K. D. Conservação e fisiologia pós-colheita de folhas de Capuchinha (*Tropaeolum majus L.*). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, n. spe, p. 598–605, 2011.

RIBEIRO, W. S.; BARBOSA, J. A.; COSTA, L. C. **Capuchinha (*Tropaeolum majus L.*)**. Wellington Souto Ribeiro, José Alves Barbosa, Lucas Cavalcante da Costa (Organizadores). Brasília: Editora Kiron, 2012.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods**. Washington, D.C: ILSI Press, 1999.

SILVA, F. R. N. **Efeitos do tratamento térmico em separado da polpa e do suco sobre a qualidade físico-química, microbiológica, enzimática e sensorial do suco de laranja mantido sob refrigeração.** 2013. f. 101. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciências de Alimentos), Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2013.

SILVA, L. M. R.; LIMA, A. S.; MAIA, G. A.; RODRIGUES, M. C. P.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUZA, P. H. M. Desenvolvimento de bebidas mistas à base de cajá (*Spondias mombin.*) e caju (*Anacardium occidentale*) enriquecidas com frutooligossacarídeos e inulina. **Archivos Latinoamericanos De Nutrición**, v. 61, n. 2, p. 209–215, 2011.

ZERAIK, M. L.; PEREIRA, C. A. M.; ZUIN, C. G.; YARIWAKE, J. H. Maracujá: um alimento funcional? **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 3, p. 459–471, 2010.

Recebido: 07 jun. 2016.

Aprovado: 24 out. 2016.

DOI: 10.3895/rebrapa.v8n3.4052

Como citar:

ALVARENGA, G. F. et al. Blend de maracujá e capuchinha: efeito do processamento térmico sobre compostos bioativos e características sensoriais. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 8, n. 3, p. 112-125, jul./set. 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa>

Correspondência:

Aline Cristina Arruda
Departamento, Universidade Federal de São João del-Rei, Câmpus Sete Lagoas, Sete Lagoas, Minas Gerais, Brasil.

Direito autorial: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

