

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DE SÃO PAULO  
CÂMPUS BARRETOS**

**LARA CORREA CARESIA**

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE SUCO COM POTENCIAL FUNCIONAL  
DE ACEROLA (*MALPIGHIA GLABRA* OU *MALPIGHIA EMARGINATA D.C*)  
COM AGRIÃO (*NASTURTIUM OFFICINALE R. BR*)**

**Barretos**

**2017**

**LARA CORREA CARESIA**

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE SUCO COM POTENCIAL FUNCIONAL  
DE ACEROLA COM AGRIÃO**

Trabalho de conclusão de curso Técnico Integrado em Alimentos apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus Barretos para a obtenção do título de Técnica em Alimentos.

Orientador: Prof. Emanuel Carlos Rodrigues

**Barretos**

**2017**

L371a Caresia, Lara Correa

Análise físico-química de suco com potencial funcional de acerola (*malphia glabra* ou *malphiaemaginatad.c.*) com agrião (*nasturtiumofficinale r. br*) / Lara Correa Caresia. – 2017.

25f. : il.; 30 cm

Trabalho de conclusão de curso (Técnico integrado ao ensino médio em Alimentos) – Instituto Federal de São Paulo - Campus Barretos, 2017.

Orientação: Prof. Emanuel Carlos Rodrigues

1. Acerola. 2. Agrião. 3. Suco. 4. Potencial funcional. I. Título

CDD: 641

**LARA CORREA CARESIA**

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE SUCO COM POTENCIAL FUNCIONAL  
DE ACEROLA COM AGRIÃO**

Trabalho de conclusão de curso técnico em alimentos apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus Barretos como requisito parcial para a obtenção do título de técnico em alimentos.

Aprovado em: 30 de outubro de 2017

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Claudineia Aparecida Soares – IFSP/Barretos

---

Esp. Aguinaldo Lucio dos Santos – IFSP/Barretos

---

Prof.Dr Emanuel Carlos Rodrigues IFSP/Barretos Orientador

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente a Deus e ao meu anjo da guarda por nunca me desampararem, mostrando sempre o meu caminho e o lado bom da vida.

À, Isabel, minha mãe, por ser uma pessoa extraordinária, sempre ser minha melhor amiga, me amparar e amar mesmo com os meus erros.

Ao meu pai, Ricardo, por sempre me ensinar que a vida é dura, mas que temos que ser fortes para aguentar.

Ao meu irmão, por sempre ser minha outra cara metade, meu parceiro, meu protetor e por me amar.

À Bianca, minha cunhada, por ser uma grande amiga, conselheira, companheira e por amar meu irmão.

Ao amor da minha vida, Lucas, que sempre esteve ao meu lado nos piores e melhores momentos, me dando o maior apoio, sempre me fazendo sorrir e por me amar muito.

Aos meus professores, em especial, ao Emanuel, Veridiana, Pricila e Wellington por enriquecerem meu conhecimento, me apoiar e serem muito mais que professores.

Aos meus amigos e colegas, em especial, à Carolina, Vitória, Fran, Talita, Tiago, Henrique, Maria Julia, Matheus, Talissa e Gabriela Jacob: por estarem comigo em momentos de muita alegria e dificuldade.

Aos técnicos e os inspetores, em especial, à Larissa, por auxiliarem na construção da minha formação.

Ao Instituto, de modo geral, por ser uma instituição acolhedora.

**“É preciso que eu suporte duas ou três  
larvas se quiser conhecer as borboletas”**

**O Pequeno príncipe**

## **Resumo**

A acerola contém um alto teor de vitamina C, sendo mais rica nesta que a laranja. O agrião é uma fonte de vitaminas A, C e minerais, como ferro, enxofre e potássio. Essa verdura é considerada um expectorante e uma fonte de substâncias inibidoras e/ou preventivas do câncer. Este trabalho teve como objetivo analisar as características físico-químicas de suco de acerola com agrião a 1, 3 e 7 % (m/V), com potencial funcional, analisando as seguintes variáveis: acidez total titulável (ATT), potencial hidrogeniônico (pH) e vitamina C (ácido ascórbico). Por meio dos resultados obtidos nas análises do pH dos sucos, verificou-se que não houve uma relação de variação do mesmo em função da adição de agrião ao suco, quando comparados ao suco *in natura*. Os resultados oriundos das análises de acidez total titulável permitiram observar que os valores para os sucos contendo 3 e 7% de agrião (m/V) são menores que do suco *in natura*, indicando que a adição de agrião diminuiu a acidez do suco. As análises de vitamina C forneceram resultados que permitiram observar que o aumento do teor de agrião no suco diminuiu o teor de ácido ascórbico (vitamina C). Com os resultados concluiu-se que o suco com adição de agrião alterou as propriedades físico-químicas em relação ao suco *in natura*.

**Palavras chave:** Acerola; Agrião; Suco; Potencial Funcional; Propriedades Físico-Químicas

## **Abstract**

Acerola contains a high content of vitamin C, being richer in this one than the orange. Watercress is a source of vitamins A, C and minerals such as iron, sulfur and potassium. This vegetable is considered an expectorant and source of cancer inhibitory and / or preventive substances. The objective of this work was to analyze the physico-chemical characteristics of acerola and watercress juice with at 1, 3 and 7% (m / V), with functional potential, analyzing the following variables: titratable total acidity (ATT), hydrogen ionic potential (pH ) and vitamin C (ascorbic acid). By means of the results obtained in the analysis of the pH of the juices, it was verified that there was no relation of variation of the pH according the addition of watercress to the juice, when compared to the juice in natura. The results from the titratable total acidity analyzes showed that the values for juices containing 3 and 7% watercress (m / V) are lower than the juice in natura, indicating that the addition of watercress decreased the acidity of the juice. The vitamin C analyzes provided results in which it was observed that the increase in watercress content in the juice decreased the ascorbic acid content (vitamin C). Based on the results, it was concluded that the juice with watercress changed the physico-chemical properties in relation to the juice in natura.

**Keywords:** Acerola; Cress; Juice; Functional Potential; Physico chemical Properties.



## Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>Revisão Bibliográfica</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Suco</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Suco Funcional</b>	<b>11</b>
<b>2.3</b>	<b>Acerola</b>	<b>12</b>
<b>2.4</b>	<b>Agrião</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>Objetivo</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>Materiais e Métodos</b>	<b>18</b>
<b>4.1</b>	<b>Materiais</b>	<b>19</b>
<b>4.2</b>	<b>Metodologia</b>	<b>19</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Preparo do suco</b>	<b>19</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Análises Físico-Químicas</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Resultados e Discussão</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>Conclusão</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>Referências</b>	<b>23</b>

## **Lista de tabelas**

<b>Tabela 1: Composição da acerola crua e polpa congelada.</b>	<b>14</b>
<b>Tabela 2: Teores de acidez e ácido ascórbico do suco de acerola</b>	<b>15</b>
<b>Tabela 3: Composição química do agrião</b>	<b>15</b>
<b>Tabela 4: Resultados das Análises</b>	<b>19</b>

## 1.Introdução

O termo alimento funcional surgiu no Japão em meados dos anos 80. Os alimentos funcionais podem ser definidos como aqueles que reduzem o risco de doenças, além de proporcionar a nutrição as pessoas. Neste sentido, a sociedade tem procurado cada vez mais, se alimentar de maneira mais saudável, com destaque para a procura de sucos, incluindo aqueles com potencialidade funcional. Este mercado está em crescimento e movimenta bilhões de dólares anuais. Os sucos possuem em sua composição diferentes ingredientes, incluindo misturas de frutas com vegetais, como por exemplo, a mistura de acerola com agrião.

A acerola é um fruto rico em diferentes nutrientes, com destaque para a vitamina C. Assim, o consumo do suco de acerola pode representar uma fonte de nutrição, bem como de ingestão de substâncias que previnem doenças, tais como o escorbuto. Este fruto é encontrado facilmente no Brasil, com destaque para região nordeste.

Por sua vez, o agrião é uma fonte rica em vitaminas A e C e minerais como ferro, enxofre e potássio. A literatura apresenta que o agrião é uma excelente fonte de substâncias inibidoras e/ou preventivas do câncer. Assim, a adição do vegetal agrião no suco de acerola pode enriquecer a composição química do suco, além de enriquecer o mesmo com substâncias que previnem e/ou inibem doenças, caracterizando-o como um suco com potencialidade funcional.

O presente trabalho teve como objetivo preparar diferentes formulações de sucos de acerola com agrião e realizar a caracterização de algumas propriedades físico-químicas do mesmo: potencial Hidrogeniônico (pH), acidez total titulável e teor de ácido ascórbico (vitamina C).

## **2Revisão Bibliográfica**

### **2.1 Suco**

A legislação brasileira define suco ou sumo como “bebida não fermentada, não concentrada e não diluída, destinada ao consumo, obtida da fruta madura e sã, ou parte do vegetal de origem, por processamento tecnológico adequado, submetida a tratamento que assegure a sua apresentação e conservação até o momento do consumo. O suco não poderá conter substâncias estranhas à fruta, excetuando as previstas na legislação específica, podendo ser adicionado açúcar até a quantidade máxima de 10% (m/V), ficando proibida a adição de aromas e corantes artificiais” (BRASIL, 2009).

De acordo com a ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA), “suco tropical de acerola é a bebida não fermentada, obtida pela dissolução, em água potável, da polpa da acerola (*Malpighia glabra* ou *Malpighia emarginata* D. C), por meio de processo tecnológico adequado, cuja cor varia entre do amarelo ao vermelho possui sabor e aroma próprio” (BRASIL,2003).

### **2.2 Suco Funcional**

O termo alimento funcional surgiu no Japão em meados dos anos 80. Entretanto, em 1991, estes foram definidos como “Alimentos para uso específico de saúde” (*Foods for Specified Health Use* - FOSHU). Segundo a definição japonesa, o termo FOSHU refere-se aos alimentos que contêm ingredientes para a saúde e foi oficialmente aprovado por apresentar efeitos fisiológicos sobre o corpo humano (MINISTRY OF HEALTH, LABOUR AND WELFARE OF JAPAN, 2017).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), na resolução nº18/1999 (ANVISA, 1999), os alimentos podem apresentar alegações de propriedade funcional e/ou propriedade de saúde. Para efeito desta legislação considera-se:

“2.1.ALEGAÇÃO DE PROPRIEDADE FUNCIONAL: é aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano;

2.2. ALEGAÇÃO DE PROPRIEDADE DE SAÚDE: é aquela que afirma, sugere ou implica a existência de relação entre o alimento ou ingrediente com

doença ou condição relacionada à saúde.”

Corroborando com estas definições o Departamento de Alimentação, Agricultura e Pesquisas Econômicas do Canadá indica que alimento funcional é aquele que, se consumido como parte da dieta normal, possui benefícios fisiológicos ou reduz o risco de doenças crônicas, além de possuir funções nutricionais básicas (BLANDON, CRANFIELD, HENSON, 2007).

Dentro deste contexto a literatura considera os sucos como uma forma de alimentação, e se o mesmo possuir benefícios à saúde pode ser denominado como suco funcional (SVIDLO; ZHULINSKA; PERESICHNYI, 2013).

### 2.3 Acerola

A acerola, conforme a figura 1, de nome científico é *Malpighia glabra* ou *Malpighia emarginata D.C*, teve origem na zona tropical do continente americano e tem sido cultivada em diferentes partes do mundo desde a segunda guerra. Devido a sua semelhança com a cereja europeia os espanhóis a nomearam como *cereza de lãs Indias Ocidentales*, porém é intitulada por diversos outros nomes, tais como *Barbados cherry*, *cereja das Antilhas*, *cereza*, *cerise ronde de Cayenne*, *seboruco*, entre outros, visto que esta modificação. No Brasil, surgiu em 1955 em Pernambuco; entretanto, foi em 1980 que ocorreu uma expansão maior do cultivo comercial da acerola (VENTURINI FILHO, 2010).



Figura 1. Acerola

A área cultivada no Brasil é estimada em cerca de 10.000 ha, com destaque

para a região nordeste, em especial os estados da Bahia, Ceará, Paraíba e Pernambuco, que juntos detêm cerca de 60% da produção nacional. A maior parte dos pomares de acerola são formados por mudas oriundas de sementes, apresentando variabilidade genética quanto à produtividade, porte, arquitetura da copa, rendimento de polpa, cor, sabor, consistência e tamanho do fruto (CALGARO, BRAGA, 2012; FRAIFE FILHO; LEITE; RAMOS, 2017).

Devido à grande procura dos países do hemisfério norte em relação aos produtos naturais, aos quais estão incluídas as frutas tropicais, a acerola apresenta-se como uma boa alternativa de exportação. Nos países árabes há um elevado índice de consumo de suco feito a partir de frutas tropicais, devido ao clima quente e à proibição do consumo de bebidas alcoólicas (CALGARO, BRAGA, 2012).

A acerola apresenta elevado teor de ácido ascórbico (vitamina C), podendo chegar a cerca de 1000 mg para cada 100 gramas do fruto o que equivale a quantidades aproximadamente 100 vezes maior que a laranja e 10 vezes maior que a goiabada (CARVALHO et al, 2000). Assim, uma pequena quantidade deste fruto atinge os valores recomendados para a nutrição de um adulto, que é de 90 mg por dia (SANT'ANNA, RUSSO CFF, 2017).

Um resumo da composição química da acerola crua e de sua polpa congelada é apresentado na tabela 1.

Tabela 1: Composição da acerola crua e polpa congelada (Composição de 100 gramas de parte comestível).

<b>Composição do alimento</b>	<b>Unidade de medida</b>	<b>Acerola, crua</b>	<b>Acerola, polpa congelada</b>
<b>Umidade</b>	%	90,5	93,6
<b>Energia</b>	Kcal	33	22
	kJ	140	92
<b>Proteína</b>	g	0,9	0,6
<b>Lipídeos</b>	g	0,2	Traços (Tr)
<b>Colesterol</b>	mg	NA	NA
<b>Carboidrato</b>	g	8,0	5,5
<b>Fibra alimentar</b>	g	1,5	0,7
<b>Cinzas</b>	g	0,4	0,3
<b>Cálcio</b>	mg	13	8
<b>Magnésio</b>	mg	13	9

<b>Manganês</b>	mg	0,07	0,03
<b>Fósforo</b>	mg	9	13
<b>Ferro</b>	mg	0,2	0,2
<b>Sódio</b>	mg	Tr	1
<b>Potássio</b>	mg	165	112
<b>Cobre</b>	mg	0,07	0,04
<b>Zinco</b>	mg	0,1	0,1
<b>Retinol</b>	µg	NA	NA
<b>*RE</b>	µg	247 <sup>b</sup>	192
<b>*ERA</b>	µg	124 <sup>b</sup>	96
<b>Tiamina</b>	mg	Tr	Tr
<b>Riboflavina</b>	mg	0,04	0,10
<b>Piridoxina</b>	mg	Tr	Tr
<b>Niacina</b>	mg	1,38	Tr
<b>Vitamina C</b>	mg	941,4	623,2

Fonte: (NEPA, 2011)

\* Equivalente de Retinol e Equivalente de Atividade de Retinol

O suco de acerola, segundo o regulamento técnico dos padrões para fixação dos padrões de identidade e qualidade gerais para suco tropical (BRASIL, 2003) apresenta acidez total titulável e teor de ácido ascórbico característicos, conforme a tabela 2.

Tabela 2. Teores de acidez e ácido ascórbico do suco de acerola

<b>Parâmetro</b>	<b>Não adoçado</b>	
	Mínimo	Máximo
<b>Acidez total (g ácido cítrico/100g)</b>	0,80	---
<b>Ácido ascórbico (mg/100g)</b>	600,0	---

Fonte: Brasil (2003).

## 2.4 Agrião

O agrião, apresentado na figura 2, cujo nome científico é *Nasturtium officinale* R. Br., é de origem europeia, e uma fonte rica em vitaminas A, C e minerais como ferro, enxofre e potássio. A tabela 3 apresenta informações sobre a composição química do

agrião. É considerado um expectorante (substância capaz de promover a remoção de impurezas do ar inalado) e combate o escorbuto, uma doença que ataca o tecido conjuntivo (nervos, tendões, gengiva etc.) devido à ausência de vitamina C no organismo (HARAGUCHI; CARVALHO, 2010).



Figura 2. Agrião

Tabela 3. Composição química do agrião

<b>Composição do alimento</b>	<b>Unidade de medida</b>	<b>Agrião cru</b>
<b>Umidade</b>	%	93,9
<b>Energia</b>	Kcal	17
	kJ	69
<b>Proteína</b>	g	2,7
<b>Lipídeos</b>	g	0,2
<b>Colesterol</b>	mg	NA
<b>Carboidrato</b>	g	2,3
<b>Fibra alimentar</b>	g	2,1
<b>Cinzas</b>	g	0,9
<b>Cálcio</b>	mg	133
<b>Magnésio</b>	mg	18
<b>Manganês</b>	mg	0,28
<b>Fósforo</b>	mg	51
<b>Ferro</b>	mg	3,1
<b>Sódio</b>	mg	7
<b>Potássio</b>	mg	218

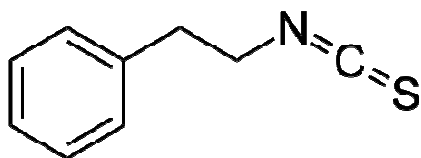


<b>Cobre</b>	mg	0,10
<b>Zinco</b>	mg	0,7
<b>Retinol</b>	µg	NA
<b>*RE</b>	µg	458
<b>*ERA</b>	µg	229
<b>Tiamina</b>	mg	0,11
<b>Riboflavina</b>	mg	0,23
<b>Piridoxina</b>	mg	0,09
<b>Niacina</b>	mg	1,19
<b>Vitamina C</b>	mg	60,1

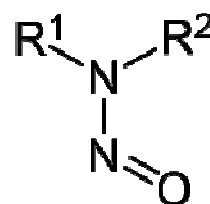
Fonte: (Tabela brasileira de composição de alimentos, 2011).

\* Equivalente de Retinol e Equivalente de Atividade de Retinol

Alguns experimentos realizados em roedores mostraram que o agrião é uma excelente fonte de Fenetil Isotiocianato (FI), cuja estrutura é apresentada na figura 1.a. Esta é uma substância inibidora de processos de carcinogênese derivados das nitrosaminas (figura 1.b). A ação do FI se dá por meio da inibição das enzimas do citocromo P450A6, proteína catalisadora ativação metabólica de várias nitrosaminas (MURPHY *et al.*, 2001).



(a)



(b)

Figura 1. a.Estrutura molecular do Fenetil Isotiocianato (FI) e b.geral das nitrosaminas (onde R1 e R2 são cadeias carbônicas ou Hidrogênio)

### **3 Objetivos**

Verificar a influência da adição de agrião a 1, 3 e 7% (m/V) em algumas propriedades físico-químicas de suco de acerola com potencial funcional.

#### **3.1 Objetivos Específicos**

Determinar para o suco de acerola e agrião as variáveis de:

- Acidez total titulável (ATT);
- Potencial hidrogeniônico (pH);
- Vitamina C (ácido ascórbico).

## 4 Materiais e métodos

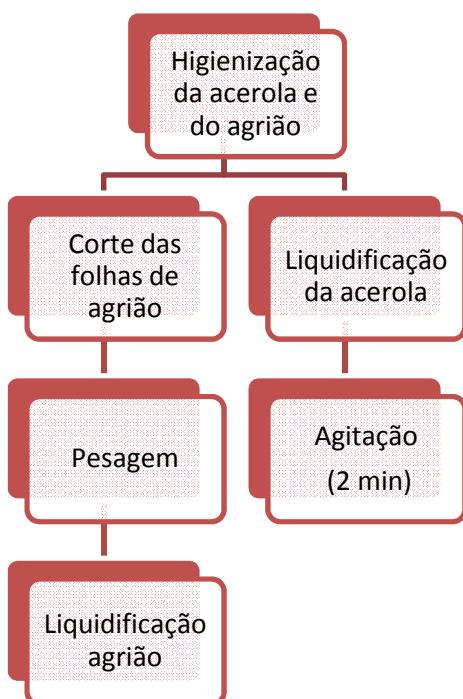
### 4.1 Materiais

Acerola foi doada gentilmente por indivíduos apoiadores da pesquisa e teve sua origem em pés de propriedades domésticas. O agrião foi obtido em comércio local.

### 4.2 Metodologia

#### 4.2.1 Preparo do suco

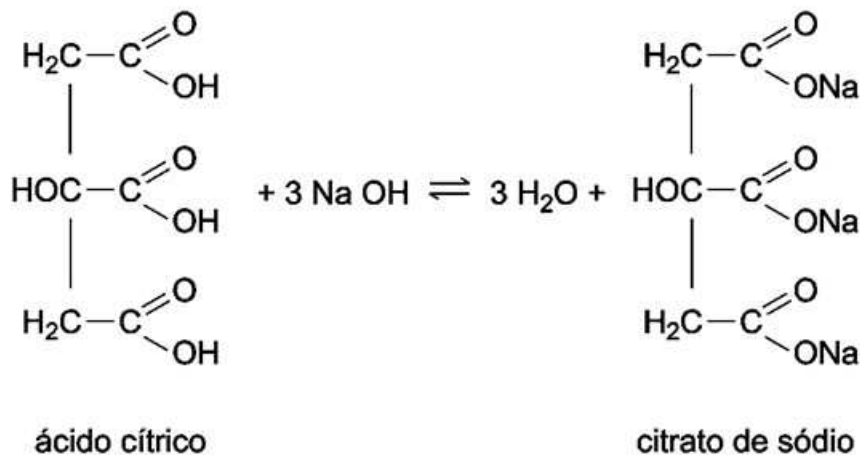
As acerolas foram obtidas em plantas caseiras, de diferentes pés para os meses analisados. Para o preparo do suco, inicialmente foi feita a higienização da acerola e do agrião de acordo com a resolução da diretoria colegiada, RDC nº 216/2004. Em seguida, em um liquidificador (Philips) foram adicionados 200 mL de água destilada e aproximadamente 100g de acerolas. Esses ingredientes foram agitados por 2 minutos em velocidade alta. As folhas do agrião foram cortadas em uma tábua de vidro higienizada, pesadas e misturadas, sob agitação em liquidificador por 2 minutos em alta velocidade, com 100 mL de suco da acerola nas seguintes concentrações 1, 3 e 7% (m/V). Em seguida realizaram-se as análises.



## 4.2.2 Análises Físico-Químicas

### Acidez Total Titulável

A análise de acidez total titulável foi realizada conforme a metodologia oficial padrão pelo método titulométrico com reação de neutralização dos ácidos com solução padronizada de hidróxido de sódio até o ponto de equivalência, na presença de indicador apropriado (fenolftaleína), conforme a equação 1. Os resultados são expressos em mg/L de ácido cítrico.



(1)

### Potencial hidrogeniônico (pH)

De acordo com o método descrito pelo Métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolf Lutz (2008), foi utilizando para determinação de pH 10 mL de suco de cada concentração: 1%, 3% e 7% (m/V) de agrião e a medida foi obtida pela inserção do eletrodo diretamente na amostra em pHmetro (Marca Mstecnopon instrumentação modelo) previamente calibrado.

## **Vitamina C**

As amostras foram analisadas em duplicata para se verificar o teor de vitamina C (Ácido Ascórbico) por meio de titulação com solução 0,05 mol/L de íon triiodeto ( $I_3^-$ ) na presença do indicador amido. Foram utilizados dez mililitros (10 mL) de amostra por análise, conforme metodologia do Instituto Adolf Lutz (ZENEBOON; PASCUET; TIGLEA, 2008).

## 5 Resultados e Discussões

Os resultados das análises das variáveis de potencial hidrogeniônico (pH), acidez titulável e teor de vitamina C, para o suco de acerola e agrião, são apresentados na tabela 4.

Tabela 4. Resultados das Análises\*

		pH	Acidez total Titulável (mg de Ácido Cítrico/100 mL de suco)	Vitamina C (mg de ácido ascórbico/100 mL de suco)
<b>Abril</b>	<b>In natura</b>	3,08	789,9 ± 103,7	899,0 ± 0,0
	<b>1%</b>	3,14	929 ± 226,8	827,8 ± 311,3
	<b>3%</b>	3,22	720,8 ± 68,4	801,3 ± 186,8
	<b>7%</b>	3,20	778,5 ± 121,8	708,8 ± 43,6
<b>Junho</b>	<b>In natura</b>	3,78	768,6 ± 45,3	726,5 ± 143,3
	<b>1%</b>	3,42	515,6 ± 77,0	515,1 ± 6,3
	<b>3%</b>	3,68	374,7 ± 140,4	251,0 ± 18,7
	<b>7%</b>	3,58	727,0 ± 131,3	550,4 ± 6,2

\* os resultados das análises de acidez total titulável e Vitamina C estão expressos com o respectivo padrão das médias.

Os resultados das análises de pH não permitiram observar uma relação de variação do mesmo em função da adição de agrião ao suco, sempre quando comparados ao suco *in natura*. Observa-se uma oscilação nos valores dos sucos contendo 1,3 e 7 % de agrião (m/V). O menor valor de pH obtido nas análises foi para o suco *in natura* no mês de abril, ou seja, foi o suco que apresentou a maior acidez analisada. O maior valor de pH obtido foi o do suco *in natura* no mês de junho. Algumas hipóteses para explicar a variação de acidez do suco *in natura* podem ser: frutos colhidos em períodos distintos do ano, bem como de pés de acerolas diferentes (isto devido à dificuldade de se encontrar o fruto).

A acidez total titulável foi expressa em miligramas de ácido cítrico para cada 100 mililitros de suco (mg ácido cítrico/100 mL de suco). A comparação dos resultados das análises permite observar que a acidez dos sucos contendo 3 e 7% de agrião (m/V) é menor do que a do suco *in natura*, o que indica que adição de agrião diminui a acidez do suco podendo ser utilizado na preparação de novas formulações de suco como um

inibidor da acidez para fins de análises sensoriais. Não foi observada relação direta da acidez total titulável com o pH; uma hipótese é a de que a análise de pH por meio de pHmetro analisa os íons  $H^+$  livres em solução aquosa do suco, enquanto a análise de acidez total titulável utiliza Hidróxido de Sódio (NaOH) como reagente, e este pode deslocar o equilíbrio de ionização dos ácidos fracos contidos no suco e, principalmente, nos materiais particulados de acerola e agrião. O menor valor de acidez total titulável foi de  $374,7 \pm 140,4$  (mg de ácido cítrico/100 mL de suco) para o suco contendo 3% de agrião (m/V) no mês de junho. O maior valor de acidez de  $929 \pm 226,8$  (mg de ácido cítrico/100 mL de suco) para o suco contendo 1% de agrião (m/V) no mês de abril.

As análises de vitamina C forneceram resultados pelos quais podemos observar que a adição de agrião em todas as formulações do suco resultou na diminuição do teor de ácido ascórbico em comparação ao suco *in natura*. Verificou-se que com o aumento do teor de agrião no suco, o teor de vitamina C diminuiu; devido ao aumento do material particulado do agrião. Apesar do agrião conter vitamina C, esta fica no material particulado e indisponível para a titulação com o íon triiodeto ( $I_3^-$ ).

Uma comparação dos resultados obtidos para a acidez e teores de vitamina C com os dados do regulamento técnico sobre os padrões de identidade e qualidade gerais para suco tropical (BRASIL, 2003), apresentados na tabela 2, permite observar que os sucos *in natura* possuem valores de acidez total titulável e de vitamina C próximos ao do mínimo estabelecido. Entretanto, mesmo os sucos contendo 1 e 3 % (m/V) de agrião analisados no mês de junho, que apresentaram valores abaixo dos demais, contêm quantidade suficiente recomendável para um indivíduo adulto, ou seja 90 mg por dia (SANT'ANNA, RUSSO CFF, 2017).

Cabe destacar que a acerola é um fruto sazonal e cujas características variam em função do clima, do solo e da variedade da espécie o que hipoteticamente explica a oscilação dos resultados obtidos. Outro ponto importante é que este suco pode contribuir para a nutrição das pessoas, uma vez que segundo a organização mundial de saúde (OMS), um órgão das Nações Unidas, recomendam o consumo mínimo diário de frutas e hortaliças na ordem de 400 g per capita para se ter um efeito saudável e protetor de doenças crônicas (WHO, 2003).

Apesar de não ser o escopo deste trabalho, pode-se perceber que a composição de suco de acerola com agrião apresenta sabor característico e diferente do suco *in natura*, e bem agradável ao paladar. Assim, indicamos que em projetos futuros sejam adicionadas análises sensoriais para completar a indicação desta formulação para o mercado de suco.

## 6 Conclusão

Os resultados obtidos neste projeto permitem concluir que a adição de agrião no suco de acerola alterou as propriedades físico-químicas analisadas em relação ao suco *in natura*, sendo que o potencial hidrogeniônico (pH) apresentou oscilação de valores, a acidez total titulável foi menor para o suco acrescido de agrião na maioria das amostras e houve a diminuição do teor de vitamina C disponível para a titulação. Como a adição de agrião no suco de acerola diminuiu a acidez total titulável, o mesmo pode ser utilizado na preparação de novas formulações de suco como um inibidor da acidez para fins de análises sensoriais. Este trabalho prospecta a necessidade de novas análises a serem realizadas em futuros projetos, tais como análises sensoriais e de teor de fenetilisotiocianato.



## 7 Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999. Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos, constante do anexo desta portaria, 1999.

BLANDON, J.; CRANFIELD, J.; HENSON, S. Natural Health Product Issues: The Canadian and International Context. International Food Economy Research Group. Department of Food, Agricultural and Resource Economics, 2007. Disponível em: <[http://www5.agr.gc.ca/resources/prod/doc/misb/fb-ba/nutra/pdf/u\\_of\\_guelph\\_functional\\_foods\\_review\\_final\\_25jan2008\\_en.pdf](http://www5.agr.gc.ca/resources/prod/doc/misb/fb-ba/nutra/pdf/u_of_guelph_functional_foods_review_final_25jan2008_en.pdf)>. Acesso em 21 Jul 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento técnico dos padrões para fixação dos padrões de identidade e qualidade gerais para suco tropical. Instrução Normativa n. 12, de 4 de setembro de 2003. **Diário oficial da união**. Brasília, DF, n.174, p.2-5,9 set.2003. Seção 1.

BRASIL. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, Poder Executivo, Brasília:DF,2004.

BRASIL. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília: DF, 2009.

CARVALHO, R. A., FERREIRA, C. A. P.; NASCIMENTO JUNIOR, J. D. B.; MENEZES, A. J. E. A.; SUZUKI, E.; SASAKI, G. Análise econômica da produção de acerola no município de Tomé-Açu, Pará. Documentos, n. 49. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000.

CALGARO, M.; BRAGA, M. B. A cultura da acerola. 3ª ed. Brasília: Embrapa, 2012.

FRAIFE FILHO, G. A; LEITE, J. B. V.; RAMOS, J. V. Acerola. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), 2017. Disponível em:<<http://www.ceplac.gov.br/radar/acerola.htm>>. Acesso em 21 Jul. 2017.

HARAGUCHI, Linete Maria Menzenga; CARVALHO, Oswaldo Barretto de. **Plantas Medicinais**. São Paulo: Secretário Municipal do Verde e Meio Ambiente, 2010.

MURPHY, S. E.; JOHNSON, L. M; LOSEY, L. M.; CARMELLA, S. G; HECHT S. S. Consumption of watercress fails to alter coumarin metabolism in humans. **Drug MetabDispos**. v. 29, n. 6, 2001.

MINISTRY OF HEALTH, LABOUR AND WELFARE OF JAPAN. Food for Specified Health Uses (FOSHU). 2017. Disponível em: <<http://www.mhlw.go.jp/english/topics/foodsafety/fhc/02.html>>. Acesso em: 12 Jul. 2017.

NEPA (Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação – Unicamp). Tabela brasileira de composição de alimentos 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011.

SVIDLO, K.; ZHULINSKA, O.; PERESICHNYI, M.; Technology of functional juice-containing non-alcoholic drinks .**Journal of Hygienic Engineering and Design**. v. 2, 2013.

VENTURINI FILHO, W. G. Bebidas Não Alcoólicas. v. 2, 1ª ed. São Paulo: Editora Blucher, 2010.

ZENEBO, O; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4ª ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

SANT'ANNA, M.; RUSSO, A. Uso Racional da Vitamina C (ácido ascórbico). Conselho Federal de Farmácia, 2017. Disponível em:<  
<http://www.cff.org.br/userfiles/file/cebrim/Cebrim%20Informa/Uso%20Racional%20da%20Vitamina%20C%2018-03-2013.pdf>>. Acesso em 20 Nov. 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO expert Consultation. Geneva: World Health Organization (WHO Technical Report Series 916), 2003. 149 p. Disponível em: < [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42665/1/WHO\\_TRS\\_916.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42665/1/WHO_TRS_916.pdf)>. Acesso em: 20 Nov. 2017.