



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

### **Desenvolvimento de geleia de “Cranberry” com Mirtilo sem adição de açúcar, visando a elaboração de um produto com alegações especiais**

Arthur P. **Lopes**<sup>1</sup>; Aline de Oliveira **Garcia**<sup>3</sup>; Marta Gomes **da Silva**<sup>3</sup>; Adriana Barreto **Alves**<sup>3</sup>; Paulo Eduardo da Rocha **Tavares**<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Instituto de Tecnologia de Alimentos - FRUTHOTEC; <sup>3</sup> ITAL - CCQA; <sup>1</sup> Faculdade de Engenharia de Alimentos – Unicamp

**Nº 13260**

#### **RESUMO**

Inicialmente o projeto consistiu na determinação dos melhores delineamentos das formulações dos sucos (Cranberry, Mirtilo e Cítrico) e suas concentrações. Tais formulações foram definidas em um número de 10 através do método estatístico simplex centróide e posteriormente testado pela equipe técnica de análise sensorial. Tal consenso foi definido através de testes de análise sensorial de sucos com misturas das respectivas frutas com diferentes porcentagens (variando as concentrações: F1: 75% Cranberry, 0% Mirtilo e 25% Suco Cítrico; F2: 25% Cranberry, 0% Mirtilo e 75% Suco Cítrico; F3: 25% Cranberry, 50% Mirtilo e 25% Cranberry; F4: 50% Cranberry, 25% Mirtilo e 25% Suco Cítrico; F5: 25% Cranberry, 25% Mirtilo e 50% Suco Cítrico; F6: 50% Cranberry, 0% Mirtilo e 50% Suco Cítrico; F7: 41,7% Cranberry, 16,7% Mirtilo e 41,7% Suco Cítrico; F8: 58,3% Cranberry, 8,3% Mirtilo e 33,3% Suco Cítrico; F9: 33,3% Cranberry, 8,3% Mirtilo e 58,3% Suco Cítrico; F10: 33,3% Cranberry, 33,3% mirtilo e 33,3% Suco Cítrico). Após a realização dos testes foram obtidos os resultados pertinentes as formulações mais apreciadas pela equipe de provadores, tais formulações selecionadas foram, F5, F8 e F10. Posteriormente a primeira etapa do projeto foram realizados testes piloto (fogo direto) para elaboração da formulação final do produto. Foi realizada a caracterização das matérias-primas (análises de Brix e pH) e armazenagem em câmara com temperatura controlada. O lote final do produto foi feito em escala piloto em tacho aberto. Foram realizadas, durante o projeto, análises com o produto final, tais como: pH, acidez, Brix, determinação dos teores de antocianinas e de cor. Sendo as formulações de geleia mais aceitas com a intenção de produzir uma geleia com apelo funcional foram F5 e F8.

**Palavras-chave:** Geleia, Cranberry, Mirtilo, sem açúcar, funcional

---

<sup>1</sup> Bolsista CNPq: Graduação em Eng. de Alimentos, Unicamp, Campinas-SP, arthurpacheco13@gmail.com

<sup>2</sup> Orientador: Pesquisador, FRUTHOTEC/ITAL, Campinas-SP.

<sup>3</sup> Colaboradores: Pesquisadores, CCQA/ITAL, Campinas-SP.



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

**ABSTRACT** - Initially the project consisted in determining the best juice formulations and their concentrations. These formulations were defined in a number of 10 by the statistical method simplex centroid and subsequently tested by the technical staff of sensory analysis. Such consensus was defined by sensory analysis tests with the mixtures of juices of fruits with different percentages (varying concentrations: F1: Cranberry 75%, 0% Blueberry and 25% Citric Juice; F2: Cranberry 25%, 0% Blueberry and 75% Citric Juice; F3: 25% Cranberry, 50% Blueberry and 25% Citric Juice; F4: 50% Cranberry, 25% Blueberry and 25% Citric Juice; F5: 25% Cranberry, 25% Blueberry and 50% Citric Juice; F6: 50% Cranberry, 0% Blueberry and 50% Citric Juice; F7: 41.7% Cranberry, 16.7% Blueberry and 41.7% Citric Juice; F8: 58.3% Cranberry, 8.3% Blueberry and 33.3% Citric Juice; F9: 33.3% Cranberry, 8.3% Blueberry and 58.3% Citric Juice; F10: 33.3% Cranberry, 33.3% Blueberry and 33.3% Citric Juice). After the tests were obtained the results about the most appreciated formulations. The selected formulations were F5, F8 and F10. After the first phase of the project, pilot tests were performed (direct fire) for the elaboration of the final product formulation. Two kinds of analysis were performed to characterize the raw materials (analysis of Brix and pH) and storage in a chamber with controlled temperature. When set their formulation, the final batch of the product was done on a pilot scale in open pan. Some other analysis were performed with the final product during the study, such as pH, acidity, Brix, determination of anthocyanins and color. Being the most widely accepted jelly formulations with the intention of producing a jelly with functional appeal were F5 and F8.

**Key-words:** jelly, cranberry, blueberry, no sugar, functional

### 1 INTRODUÇÃO

Os maus hábitos alimentares como o excessivo consumo de gorduras, principalmente saturadas, excessivo consumo de açúcar e sal e, ainda, o baixo consumo de amido e fibras dietéticas tem originado elevada incidência de doenças crônico-degenerativas entre as pessoas, especialmente doenças cardiovasculares, câncer, diabetes e obesidade (VENTURA, 2004). Numerosos estudos epidemiológicos indicam que o consumo frequente de frutas, legumes e verduras estaria relacionado à proteção de certas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), especialmente alguns tipos de câncer, como de estômago e cólon (KRISTI, et al., 1996).

O Cranberry, fruta nativa da América do Norte, apresenta em sua composição antocianidinas, flavonoides, proantocianidinas, taninos condensados e ácidos fenólicos, estes componentes podem impedir a adesão de certas bactérias, incluindo a *Escherichia coli*, associada às infecções do trato urinário. Pesquisas científicas recentes também demonstram que o Cranberry contém quantidades significativas de antioxidantes e outros fitonutrientes com o potencial de impedir danos oxidativos, deste modo, protege o organismo contra doenças cardiovasculares e câncer (Kerr, 1999).



**VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013**  
**13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo**

O mirtilo (*Vaccinium* spp.) é um fruto ainda pouco conhecido no Brasil, porém com grande potencial produtivo no Estado do Rio Grande do Sul (RS). Estudos relatam propriedades benéficas à saúde e elevada capacidade antioxidante deste fruto, associadas à presença de compostos bioativos, especialmente os antocianicos (Reque, 2012)

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Matéria-Prima:**

- Suco de Cranberry concentrado fornecido pela empresa SanLeon
- Suco de Mirtilo concentrado fornecido pela empresa SanLeon
- Suco Cítrico concentrado fornecido pela empresa SanLeon

### **2.2 Insumos:**

- Pectina GENU Explorer LM 130-AS fornecida pela empresa CpKelko
- Citrato de sódio fornecido pela Synth – grau alimentício

### **2.3 Seleção das concentrações dos sucos concentrados:**

Inicialmente foram realizados delineamentos com os sucos de diferentes concentrações de Cranberry, Mirtilo e Suco Cítrico. Tais formulações foram avaliadas sensorialmente por equipe treinada. Atributos como, cor, odor, sabor e aparência foram testados por 32 provadores, os quais avaliaram tais atributos através de uma escala hedônica dando notas de 0 a 9, sendo 0 “desgostei muitíssimo” e 9 “gostei muitíssimo”, com misturas diferentes de suco de Cranberry, Suco de Mirtilo e Suco Cítrico. Após a análise da equipe as concentrações mais apreciadas foram F5, F8 e F10.

### **2.4 Obtenção das formulações de geleia:**

Os testes piloto para definição da formulação da geleia foram realizados por processo convencional em fogo direto, na Planta Piloto do Fruthotec/ITAL. O lote final da geleia foi realizado por processo convencional em tacho aberto na planta piloto. Para a produção da geleia, além dos sucos foi utilizado pectina e citrato (segundo uma curva de desacidificação de cada amostra).

**Tabela 1.** Formulações das Geleia de Cranberry com Mirtilo melhor avaliadas.

	<b>Cranberry</b>	<b>Mirtilo</b>	<b>Suco Cítrico</b>
<b>F5</b>	25%	25%	50%
<b>F8</b>	58,3%	8,3%	33,3%
<b>F10</b>	33,3%	33,3%	33,3%



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

A pectina e o citrato constituem porcentagem extra as formulações.

A pectina utilizada (Pectina GENU EXPLORER LM 130 – AS da Cpkelco) é uma pectina nova que permite a utilização de um teor de sólidos solúveis mais baixo (entre 50 – 55 °Brix). Assim é possível desenvolver geleias menos doces sem haver mudanças de textura. Além da pectina foi utilizado também citrato de sódio para aumentar o pH da mistura e favorecer a gelificação da pectina. Os sucos foram misturados e aquecidos sob agitação em tacho encamisado usando vapor como meio de aquecimento, por 10 minutos. Após este período foi adicionado o citrato de sódio, e esperou-se a mistura atingir cerca de 45 °Brix e então houve a adição da pectina (previamente dissolvida em água quente sob agitação), mantendo a agitação até que a geleia alcançasse o teor de sólidos solúveis desejado (entre 50 – 55 °Brix).

Logo que a geleia atingiu o teor de sólidos solúveis desejado, a mesma foi envasada em potes de vidro, previamente higienizados, que foram fechados manualmente. Após o fechamento tais potes foram invertidos de modo que a geleia ainda com elevada temperatura, entrasse em contato com a parte interna da tampa e promovesse a sua esterilização. Os vidros permaneceram nesta posição por cerca de 5 minutos, e depois foram resfriadas para obtenção de vácuo e manutenção da coloração.

### 2.5 Especificação das formulações de geleia melhor avaliadas

**Tabela 2.** Caracterização das formulações de geleia melhor avaliadas.

	Brix Médio (triplicata)	pH Médio (triplicata)
F5	54,5 ± 0,1	3,47 ± 0,02
F8	52,6 ± 0,2	3,44 ± 0,03
F10	51,4 ± 0,0	3,30 ± 0,01

### 2.6 Caracterização

#### 2.6.1 Determinação de teor de sólidos solúveis

Os sólidos solúveis foram determinados por refratometria, por método descrito em AOAC (2010). Foi utilizado o refratômetro ótico de bancada Abbe 10450 (AO Abbe Refractometer, EUA) para as análises.



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

### 2.6.2 pH e Acidez Total Titulável

A acidez total foi determinada por método acidimétrico, segundo metodologia descrita em AOAC (2010). O pH foi determinado diretamente em potenciômetro, marca Digimed, modelo DM20.

### 2.6.3 Colorimetria

A análise de cor da geleia foi realizada em colorímetro CR 400 (Minolta, Japão) pelo sistema Cielab fazendo a leitura na configuração d/0 e iluminante C. Os resultados foram expressos em valores  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , onde os valores de  $L^*$  (luminosidade ou brilho) variam do preto (0) ao branco (100), os valores do parâmetro  $a^*$  variam do verde (-60) ao vermelho (+60) e os valores do parâmetro  $b^*$  variam do azul ao amarelo, ou seja, de -60 a +60, respectivamente.

### 2.6.4 Análise de Atividade de Água (AW)

Medidor de atividade de água DECAGON / AQUALAB – série 3 (DOWNES, ITO, 2001).

### 2.6.5 Análise sensorial

Três amostras de misturas dos sucos de Cranberry, Mirtilo e Suco Cítrico foram selecionadas dentre 10, no estudo prévio. Tal estudo teve dez formulações geradas a partir de um delineamento de misturas (mínimo e máximo), do tipo centróide simplex variando o teor de suco de Cranberry (25% a 75%), suco de frutas cítricas (25% a 75%) e suco de Mirtilo (0% a 50%). As formulações foram avaliadas sensorialmente utilizando escala hedônica de 9 pontos para avaliação da formulação quanto ao produto de modo global, cor, aroma, sabor e doçura. Os dados foram avaliados gerando um gráfico triangular para cada atributo avaliado, que foram sobrepostos e indicaram, por meio das curvas de contorno, como variou a aceitabilidade de cada formulação, em função das proporções dos componentes. As formulações 5, 8 e 10, foram as selecionadas para o preparo da geleia. Após tal etapa, tais formulações foram usadas para a produção das geleias, as quais foram novamente testadas sensorialmente por uma equipe de 60 provadores. Destes testes foram obtidos os resultados em relação às geleias mais apreciadas, além disso, foi constatado que o consumidor tem a disposição de aumentar a frequência de consumo da geleia quando comparadas a ideia de uma geleia padrão e o conceito de uma geleia com apelo funcional proveniente do Cranberry. No entanto, o consumidor demonstrou a intenção de baixo consumo para as amostras avaliadas, sendo que a amostra F5 e F8 tiveram a intenção de frequência “alta” e “muito alta” de consumo, maior do que a da amostra F10.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Matéria-prima

Os sucos e as geleias foram caracterizados por meio das análises constantes nas tabelas 3 e 4:

**Tabela 3.** Caracterização da matéria-prima

	Suco de Cranberry	Suco de Mirtilo	Suco Cítrico
(°BRIX)	43,1 ± 0,2	63,7 ± 0,1	69,8 ± 0,1
pH	2,52 ± 0,01	2,89 ± 0,04	3,42 ± 0,02

#### 3.2 Geleias de Cranberry com Mirtilo

**Tabela 4.** Caracterização das geleias

	F5	F8	F10
(°BRIX)	54,5 ± 0,1	52,6 ± 0,2	51,4 ± 0,0
pH	3,47 ± 0,02	3,44 ± 0,03	3,30 ± 0,01
Acidez	2,849 ± 0,044	2,798 ± 0,032	3,643 ± 0,017
AW	0,879 ± 0,001	0,879 ± 0,002	0,888 ± 0,001

AW – atividade de água

A Acidez Total é expressa em gramas de ácido cítrico/ 100g de geleia Todos os testes foram realizados em triplicata. Os resultados foram expressos pela média ± Desvio Padrão. Foi constatado que todas as formulações de geleia produzidas apresentavam um pH ácido, ou seja menor que 3,5 neste caso. Os resultados obtidos ficaram próximos do esperado e com textura desejada pela equipe técnica, com boa espalhabilidade.

**Tabela 5.** Resultados da análise de cor instrumental.

	F5	F8	F10
L*	22,35 ± 1,40	22,4 ± 1,52	22,26 ± 2,86
a*	0,99 ± 0,45	2,41 ± 0,62	1,43 ± 0,18
b*	1,60 ± 0,13	1,46 ± 0,20	1,02 ± 0,23

A Tabela 6 mostra que o consumidor tem disposição de aumentar a frequência de consumo da geleia quando comparados à ideia de uma geleia padrão (geleia com adição de açúcar e que não traz benefício à saúde do ser humano) e o conceito de uma geleia com apelo funcional (geleia que traz benefícios a saúde do ser humano através das propriedades de seus componentes) proveniente do cranberry e do mirtilo. No entanto, o consumidor demonstrou baixa intenção de consumo para as amostras avaliadas, sendo que as amostras F5 e F8 tiveram a intenção de



**VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013**  
**13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo**

frequência de consumo “alta” e “muito alta” de consumo, maior que a F10 quando comparadas entre si.

**Tabela 6.** Resultados do teste de frequência de consumo.

<b>Frequência de consumo</b>	<b>Padrão</b>	<b>Funcional</b>	<b>F5</b>	<b>F8</b>	<b>F10</b>
<b>Muito alta(%)</b>	15,0	38,3	10,0	10,0	5,0
<b>Alta(%)</b>	60,0	51,7	23,4	23,4	11,6
<b>Média(%)</b>	20,0	6,7	18,3	10,0	18,3
<b>Baixa(%)</b>	1,7	3,3	30,0	35,0	30,0
<b>Muito baixa(%)</b>	3,3	0,0	18,3	21,7	35,0

**Tabela 7.** Teor de antocianinas das geleias

<b>Concentração (mg/100gde amostra)</b>	<b>F5</b>	<b>F8</b>	<b>F10</b>
<b>Média</b>	9,57	10,27	16,03
<b>Desvio</b>	± 0,12	± 2,43	± 0,05

Através dos dados da tabela 7, percebemos que apesar da formulação de geleia F10 apresentar a menor frequência de consumo nos testes sensoriais a mesma possui maior teor de antocianinas dentre as três formulações finais.

#### **4 CONCLUSÃO**

Foi observado resultados satisfatórios frente aos objetivos do projeto, pois houve obtenção de uma geleia com boa consistência, cor muito agradável e apesar de apresentar acidez elevada foi aceita sensorialmente. O fato de o produto ter alegações especiais, como um alimento funcional atraiu os consumidores, os quais afirmaram que consumiriam o produto de maneira frequente devido aos benefícios que as propriedades do Cranberry e do Mirtilo trazem consigo. Apesar da boa aceitação das formulações foi verificado que as formulações F5 (25% Cranberry, 25% Mirtilo e 50% Suco Cítrico) e F8 (58,3% Cranberry, 8,3 Mirtilo e 33,3% Suco Cítrico), apresentaram maior intenção de compra devido ao melhor conjunto de atributos. No entanto com a baixa intenção de frequência de



**VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013**  
**13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo**

consumo apresentada, constatamos que o paladar do brasileiro não é adaptado para sabores mais ácidos e sim para sabores mais doces.

## **5 AGRADECIMENTOS**

Ao CNPQ – PIBITI, pela bolsa concedida.

Ao FRUTHOTEC – ITAL, pela oportunidade de estágio.

As empresas SanLeon e CpKelko pelo fornecimento de materiais e participação no projeto.

## **6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AOAC. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. Maryland:AOCA International, 2010.

BARRETTO, A. C. S. **Efeito da Adição de Fibras como Substitutos de Gordura em Mortadela**. 2007. 163f. Dissertação (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

DOWNES, F.P.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**, American Public Health Association, Washington, 2001

KERR, K. G. - The lancet, **1999**, **Cranberry juice and prevention of recurrent urinary tract infection**

KRISTI A. STEINMETZ, PhD , JOHN D. POTTER, MD, PhD<sup>b</sup>**Vegetables, Fruit, and Cancer Prevention: A Review (1996)**

REQUE, P. M. **Frutos de mirtilo (Vaccinium spp.) e produtos derivados : caracterização e estabilidade de suas propriedades bioativas (2012)**

VENTURA, F. C. **Desenvolvimento de doce de fruta em massa funcional de valor calórico reduzido, pela combinação de goiaba vermelha e yacon desidratados osmoticamente e acerola**. Tese (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), UNICAMP, 2004.