

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**WELLINGTON FRANCISCO DE LIMA FERREIRA**

**ELABORAÇÃO DE IOGURTE COM POLPA DE FISÁLIS (*Physalis peruviana*)**

**Itaqui, 2015**

**Wellington Francisco de Lima Ferreira**

**ELABORAÇÃO DE IOGURTE COM POLPA DE FISÁLIS (*Physalis peruviana*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Graciela Salete Centenaro

Coorientador: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Aline Tiecher

**Itaqui, 2015**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

F383e Ferreira, Wellington Francisco de Lima  
Elaboração de Iogurte com Polpa de Fisális ( Physalis Peruviana) / Wellington Francisco de Lima Ferreira.  
32 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa, BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2015.

"Orientação: Graciela Salete Centenaro".

1. Análises Físico-Químicas. 2. Avaliação Sensorial. 3. Caratenóides. 4. Leite Fermentado. I. Título.

**Wellington Francisco de Lima Ferreira**

**ELABORAÇÃO DE IOGURTE COM POLPA DE FISÁLIS (*Physalis peruviana*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 23 de janeiro de 2015.

Banca examinadora:



---

Profª Drª Graciela Salette Centenaro  
Orientadora  
(UNIPAMPA)



---

Profª Drª Aline Tiecher  
Co-orientadora  
(UNIPAMPA)



---

Prof. Drº Valcenir Júnior Mendes Furlan  
(UNIPAMPA)

“As nuvens mudam sempre de posição, mas são sempre nuvens no céu. Assim devemos ser todo dia, mutantes, porém leais com o que pensamos e sonhamos; lembre-se, tudo se desmancha no ar, menos os pensamentos”. (Paulo Beleki)

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Obtenção da polpa de fisális utilizada no preparo dos iogurtes. ....	14
Figura 2 - Etapas do processamento do iogurte de fisális.....	16
Figura 3 - Fluxograma para extração e quantificação de carotenóides totais em iogurte. ....	18

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulações dos logurtes com Polpa de Fisális .....	15
Tabela 2: Caracterização Físico-química da Polpa de Fisális .....	19
Tabela 3 - Caracterização Físico-química dos logurtes com Polpa de Fisális .	22
Tabela 4 - Aceitação e Intenção de Compra dos logurtes com Polpa de Fisális .....	24

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2.MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>13</b>
2.1 Obtenção e caracterização da matéria-prima .....	13
2.2 Obtenção da polpa de fisális.....	13
2.3 Elaboração do iogurte.....	14
2.4 Caracterização da polpa de fisális e dos iogurtes .....	16
2.5 Determinação de Carotenóides Totais .....	17
2.6 Avaliação sensorial.....	18
2.7 Análise estatística .....	19
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>19</b>
3.1 Caracterização do leite UHT integral e da polpa de fisális .....	19
3.2 Caracterização dos iogurtes .....	21
3.3 Avaliação sensorial dos iogurtes .....	24
<b>4.CONCLUSÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>5.REFERÊNCIAS.....</b>	<b>27</b>



## APRESENTAÇÃO

Este trabalho de conclusão de curso (TCC) está apresentado na forma de um artigo científico e conforme as normas do Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos.

FERREIRA, W. F. L. **Elaboração de iogurte com polpa de fisális (*Physalis peruviana*)**. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos. 2015.

# ELABORAÇÃO DE IOGURTE COM POLPA DE FISÁLIS (*Physalis peruviana*)

## RESUMO

Wellington Francisco de Lima Ferreira\*, Aline Tiecher\*\*, Graciela Saete Centenaro\*\*\*

*Physalis peruviana* é um fruto da família das solanáceas e recentemente tem sido atribuído a fruta efeitos positivos à saúde associados a propriedades medicinais e antioxidante. Dentre os compostos com propriedades antioxidantes, os carotenóides se destacam nos frutos de fisális. Assim, a incorporação do fruto *in natura* ou na forma de polpa em produtos lácteos fermentados surge como uma alternativa promissora a fim de agregar valor ao produto, viabilizar o consumo e atender às expectativas dos consumidores. O objetivo do trabalho foi elaborar iogurtes com polpa de fisális e caracterizá-los quanto suas propriedades físico-químicas e sensoriais. Foram elaboradas duas formulações de iogurte com concentrações de 5 e 10% de polpa de fisális. Para a caracterização da polpa e iogurte foram realizadas análises de acidez total titulável, sólidos solúveis totais (°Brix), umidade, cinzas, gorduras, proteínas, pH e carotenóides totais. As características sensoriais dos iogurtes foram avaliadas por testes de aceitação e intenção de compra. Os resultados das análises foram submetidos à análise de variância e teste de médias (Tukey). Os iogurtes com 5 e 10% de polpa de fisális apresentaram respectivamente pH de 4,38 e 4,28, acidez de 1,14 e 1,14 g de ácido láctico/100 g, sólidos solúveis totais de 19,8 e 20 °Brix, carotenóides totais 1,50 e 1,65 µg beta-caroteno/g. Os parâmetros de composição química dos iogurtes elaborados resultaram em valores que atendem a legislação vigente. O índice de aceitação da análise sensorial indicou que a formulação com 5% de polpa obteve aceitação de 84,6% entre os provadores e a com 10% de polpa obteve 81,8% de aceitação. Ambas as formulações poderiam ser desenvolvidas satisfatoriamente no mercado, pois apresentaram médias de índice de aceitação acima de 70%. Porém, dessa forma, é possível concluir que foi possível produzir iogurte com polpa de fisális, pois as formulações atenderam os critérios físico-químicos estabelecidos pela legislação, bem como os requisitos sensoriais mínimos e indicaram potencial antioxidante nesses produtos, devido a presença de carotenóides.

**PALAVRAS CHAVE:** ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS, AVALIAÇÃO SENSORIAL; CAROTENÓIDES; LEITE FERMENTADO.

\*Graduando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UNIPAMPA - Campus Itaqui, Itaqui, RS, Brasil (wellington\_limacdo@hotmail.com).

\*\* Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Professor Adjunto, UNIPAMPA - Campus Itaqui, Itaqui, RS, Brasil (alinetiecher@unipampa.edu.br).

\*\*\* Doutora em Engenharia e Ciência de Alimentos, Professor Adjunto, UNIPAMPA - Campus Itaqui, Itaqui, RS, Brasil (gracielacentenaro@unipampa.edu.br).

## 1 INTRODUÇÃO

O uso dos alimentos como veículo de promoção do bem-estar e saúde, tem incentivado as pesquisas de novos componentes naturais e o desenvolvimento de novos ingredientes, possibilitando a inovação em produtos alimentícios e a criação de novos nichos de mercado desde a década de 1990 (MATSUBARA, 2001).

Segundo Saad *et al.* (2006), os alimentos para serem considerados funcionais devem possuir potencial para promover a saúde através de mecanismos não previstos na nutrição convencional, porém esse efeito restringe-se à promoção da saúde e não a cura de doenças. Podem ser classificados de acordo com o alimento em si ou conforme os componentes bioativos nele presentes como, probióticos, fibras, fitoquímicos, vitaminas e minerais essenciais, além de determinados peptídeos e proteínas. Além disso, um alimento cuja natureza ou a biodisponibilidade de um ou mais componentes foi modificada, ou qualquer combinação destas possibilidades, também é considerado um alimento funcional (ROBERFROID, 2002). Nos últimos anos, é possível encontrar no mercado uma variada gama de produtos lácteos adicionados de ingredientes que conferem a estes alimentos benefícios à saúde (BALDISSERA *et al.*, 2011).

Os alimentos lácteos funcionais apresentam proteínas de alto valor biológico, conferindo-lhes excelente qualidade nutricional. O mercado de alimentos funcionais vem apresentando crescimento anual e as indústrias de produtos lácteos contribuem com um expressivo volume de produção desse tipo de alimento. Embora o iogurte seja um alimento funcional por ser uma fonte de cálcio, pesquisas recentes têm estudado os efeitos de outros componentes adicionados aos produtos lácteos fermentados (OLIVEIRA, 2009).

A adição de polpa de frutas ao iogurte já é realizada há muitos anos, visto que estes amenizam seu sabor ácido e melhoram suas propriedades e qualidades sensoriais (COSTA *et al.*, 2012). Além disso, essa prática possibilitou uma maior aceitação, popularizando seu consumo em todas as classes sociais e faixas etárias e promoveu-se uma ampla divulgação de suas propriedades nutritivas e benéficas a saúde, levando a um considerável aumento no seu consumo (MOREIRA *et al.*, 1999).

*Physalis peruviana*, também conhecida como Uchuva na Colômbia, Uvilla no Equador, Aguamanto no Perú, Topotopo na Venezuela e Goldenberry nos países que falam a língua inglesa, é um fruto da família das solanáceas que tem chamando a atenção dos consumidores pela boa aparência e pelas várias citações de efeitos positivos à saúde, associados a sua capacidade antioxidante (SEVERO, 2012).

Esta espécie consiste em uma fruteira originária dos Andes, com distribuição cosmopolita tropical, ocorrendo desde o sul da América do Norte até a América do Sul, com centros de diversidade no México, Estados Unidos e na América Central. Produz frutos redondos na cor que vai de amarela até um forte alaranjado, envolvidos por uma capa de proteção parecida com um balão chamado de cálice. É uma planta muito rústica e de fácil manejo. Mostra-se de fácil adaptação tanto sob o aspecto clima quanto solo, embora em regiões onde o inverno é rigoroso a planta não resiste, fazendo com que tenha produção sazonal, o que não acontece em sua natividade (RUTZ *et al.*, 2012).

Várias propriedades medicinais têm sido atribuídas ao fisális (*Physalis peruviana*), incluindo antiasmático, diurético, antisséptico, anti-inflamatório, eliminação de parasitas intestinais, hepatoprotetor, antitumoral e antioxidante (RAMADAN, 2011).

Dentre os compostos de origem antioxidantes, os carotenóides se destacam nos frutos de fisális (SEVERO, 2010). Desempenham papéis fundamentais na saúde humana, sendo essenciais para a visão. Mais recentemente, efeitos benéficos de carotenóides contra cânceres, doenças do coração e degeneração macular foram reconhecidos e estimularam intensas pesquisas sobre o papel desses compostos como antioxidantes e como reguladores do sistema imune (VARGAS, 2000).

Segundo Rodrigues-Amaya (2008), carotenóides são pigmentos naturais responsáveis pelas cores na faixa de amarelo a laranja ou vermelho de muitas frutas, hortaliças, gema de ovo, crustáceos cozidos e alguns peixes. São conhecidos por seu emprego como corantes e também por sua atividade biológica, e seu consumo tem sido correlacionado com a redução de ocorrência de doenças crônico-degenerativas.

Carotenóides como beta-caroteno, licopeno, zeaxantina e luteína exercem funções antioxidantes em meio a fases lipídicas bloqueando radicais livres que danificam as membranas lipoproteicas (SIES e STAHL, 1995). Outras atividades biológicas têm sido atribuídas mais recentemente aos carotenóides, como fortalecimento do sistema imunológico e diminuição do risco a doenças degenerativas como câncer, doenças cardiovasculares, degeneração muscular e formação de cataratas (MANTOVANI *et al.*, 2011).

Por apresentarem propriedades antioxidantes, o beta-caroteno e o licopeno são de extrema importância, especialmente o beta-caroteno, por ser precursor da vitamina A, sendo fundamental para a dieta de populações que apresentam alto índice de hipovitaminose A, como ocorre em algumas regiões brasileiras (EDWARDS *et al.* 2003).

Assim, o desenvolvimento de um iogurte saborizado com polpa de fruta, adicionado de compostos com propriedades antioxidantes torna-se uma opção interessante para as indústrias de laticínios, assim como atende às expectativas dos consumidores, que buscam alimentos saudáveis, nutritivos e saborosos, pois o iogurte é um derivado do leite que proporciona uma das melhores margens de rentabilidade para o fabricante de produtos lácteos, devido ao fato de não passar por nenhum processo de concentração e também é uma excelente fonte de proteínas, vitaminas e minerais, especialmente o cálcio.

Segundo Baldissera *et al.* (2011), o mercado de alimentos com propriedades funcionais está em crescente expansão, apoiado por evidências científicas, que creditam o desenvolvimento de alimentos diferenciados. Esse segmento está relacionado às inovações, pois além dos tradicionais produtos funcionais lácteos e não lácteos, ganham espaço no mercado produtos inovadores.

Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi elaborar iogurte com polpa de fisális, e caracterizá-lo quanto suas propriedades físico-químicas e sensoriais.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA

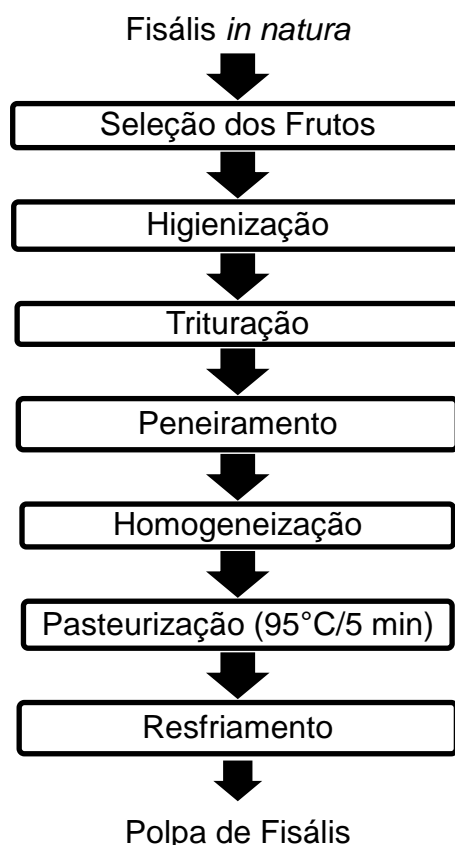
O trabalho foi conduzido nos Laboratórios de Processamento de Alimentos, Química e Análise Sensorial da Universidade Federal do Pampa Campus Itaqui-RS, entre os meses de setembro a dezembro de 2014.

Os frutos de fisális (*Physalis peruviana*) foram coletados na região noroeste do Rio Grande do Sul, no mês de setembro de 2014, selecionados, higienizados, acondicionados em sacos de polietileno e armazenados sob congelamento (-18 °C) até o momento de sua utilização.

O leite integral da marca Elegê<sup>®</sup>, bem como os demais ingredientes, foram obtidos no comércio local da cidade Itaqui. O leite foi caracterizado quanto aos parâmetros de gordura, acidez e densidade, segundo BRASIL (2006). Utilizou-se cultura láctea liofilizada contendo *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, fornecida pela Docina Nutrição Ltda.

### 2.2 EXTRAÇÃO DA POLPA DE FISÁLIS

As etapas de obtenção da polpa de fisális seguiram o procedimento descrito por Meichtry (2014), e estão apresentadas na Figura 1.



**FIGURA 1 – PROCESSO DE EXTRAÇÃO DA POLPA DE FISÁLIS**

Previamente ao processamento, os frutos de fisális foram descongelados em refrigerador, higienizados em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm por 5 min de acordo com SANTOS *et al.*, (2012). Os frutos foram selecionados a fim de remover exemplares deteriorados ou sujidades. Após a higienização, os frutos foram triturados em liquidificador doméstico para a desintegração completa dos frutos. Para obter uma mistura mais homogênea, a polpa foi peneirada e o excesso retido na peneira foi novamente triturado e misturado ao restante dos frutos, obtendo-se assim a polpa integral de fisális.

Posteriormente, a polpa foi submetida ao processo de pasteurização em banho-maria com temperatura constante a 95 °C por 5 min, resfriada em banho de gelo e armazenada em frascos de vidro previamente esterilizados.

### 2.3 ELABORAÇÃO DO IOGURTE

Foram elaboradas duas formulações de iogurte (Tabela 1) com base no total de leite a ser utilizado, conforme a metodologia descrita por Meichtry (2014) com algumas alterações. Para a formulação A foi adicionado 5% de polpa e para a formulação B, 10% de polpa. A concentração de polpa de fisális que seria adicionada no iogurte foi determinada a partir de testes preliminares, considerando-se também o elevado custo de mercado desse fruto.

**TABELA 1 - FORMULAÇÕES DOS IOGURTES COM POLPA DE FISÁLIS**

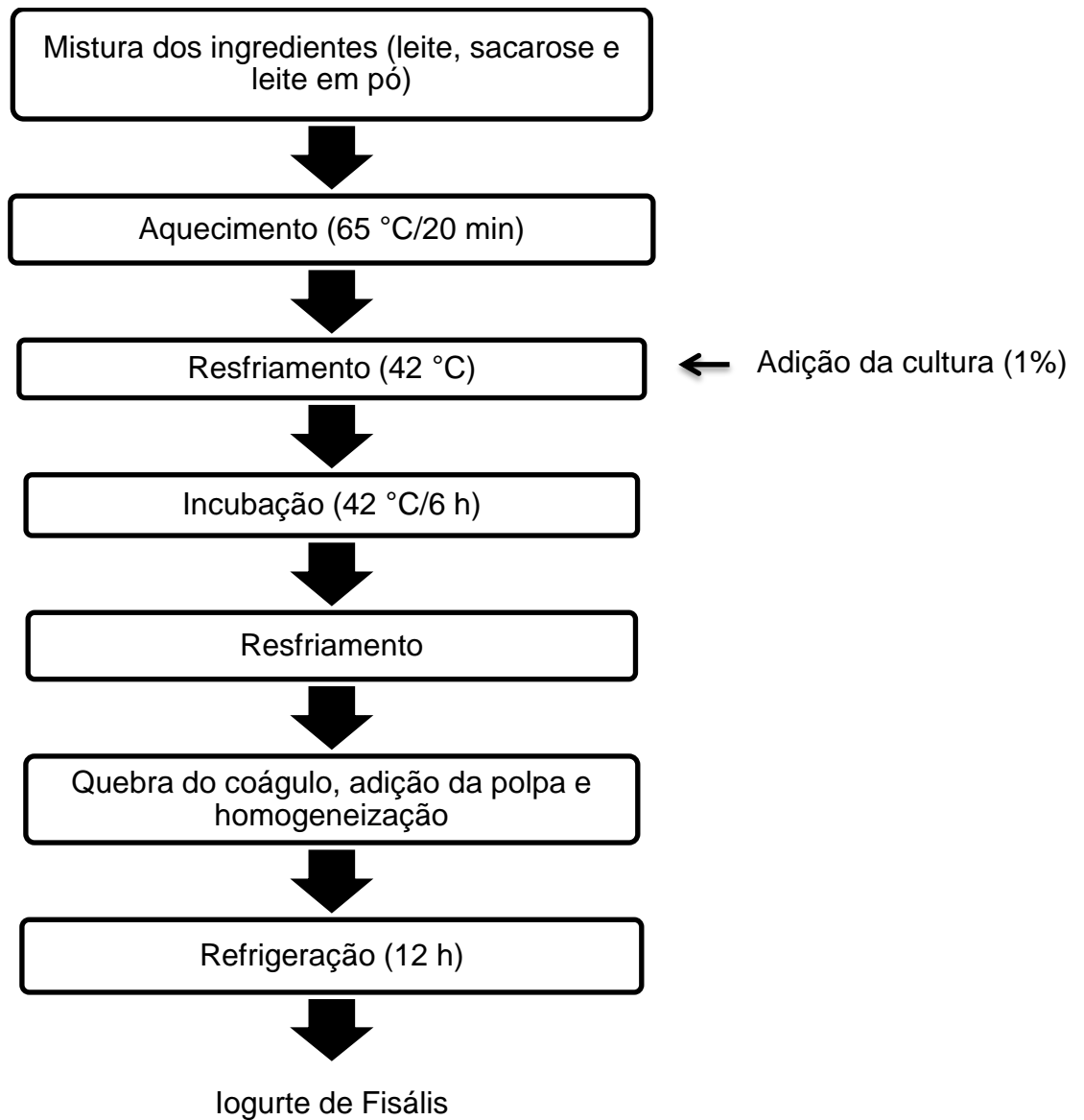
Ingredientes	Formulações (%)*	
	A	B
Leite UHT integral (Elegê <sup>®</sup> )	100	100
Leite em Pó Elege <sup>®</sup>	3	3
Cultura láctea	1	1
Sacarose	15	15
Polpa de fisális	5	10

\*Formulação A (5% de polpa de fisális pasteurizada); Formulação B (10% de polpa de fisális pasteurizada).

A sacarose e o leite em pó foram dissolvidos no leite e aquecidos à temperatura de 65 °C por 20 minutos com a finalidade de pasteurizar a mistura.

Após a pasteurização, a mistura foi resfriada com o auxílio de água corrente e banho de gelo até a temperatura de 42 °C. Adicionou-se a cultura láctea na concentração de 1% (m/v). A mistura foi acondicionada em vidros previamente esterilizados e incubados em estufa bacteriológica a 42 °C até que o produto atingisse a acidez de 1,2 g de ácido láctico/100 mL.

Durante o processo de fermentação foram retiradas amostras do iogurte para realizar as análises de pH e acidez, afim de determinar o ponto final de fermentação e obtenção do iogurte. Decorridas 6 h de fermentação, o iogurte com acidez de 1,2 g de ácido láctico/100 mL foi resfriado rapidamente em banho de gelo e os produtos foram armazenadas sob refrigeração com temperatura de 8 °C por 24 h. Após, realizou-se a quebra do coágulo e adição da polpa de fisális nas concentrações estabelecidas para cada formulação, ou seja, nas concentrações de 5 e 10%, e homogeneizou-se até a completa incorporação da polpa no iogurte. As duas formulações de iogurte de fisális permaneceram por um período de 12 horas sob refrigeração e em seguida foram realizadas as determinações sensoriais e físico-químicas dos produtos. A Figura 2 apresenta o processo empregado na elaboração de iogurte com polpa de fisális.



**FIGURA 2: ETAPAS DO PROCESSO DE OBTENÇÃO DO IOGURTE DE FISÁLIS**

Fonte: Meichtry (2014).

#### 2.4 CARACTERIZAÇÃO DA POLPA DE FISÁLIS E DOS IOGURTES

A caracterização físico-química do leite, da polpa de fisális e dos iogurtes foi realizada de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008) e de acordo com a metodologia descrita pela Instrução Normativa nº 68 de 21 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006). Todas as análises foram executadas em triplicata.

No leite foram realizadas determinações de acidez total titulável (ATT), gordura por método de Gerber e densidade a 15 °C com auxílio de termolactodensímetro (BRASIL, 2006).

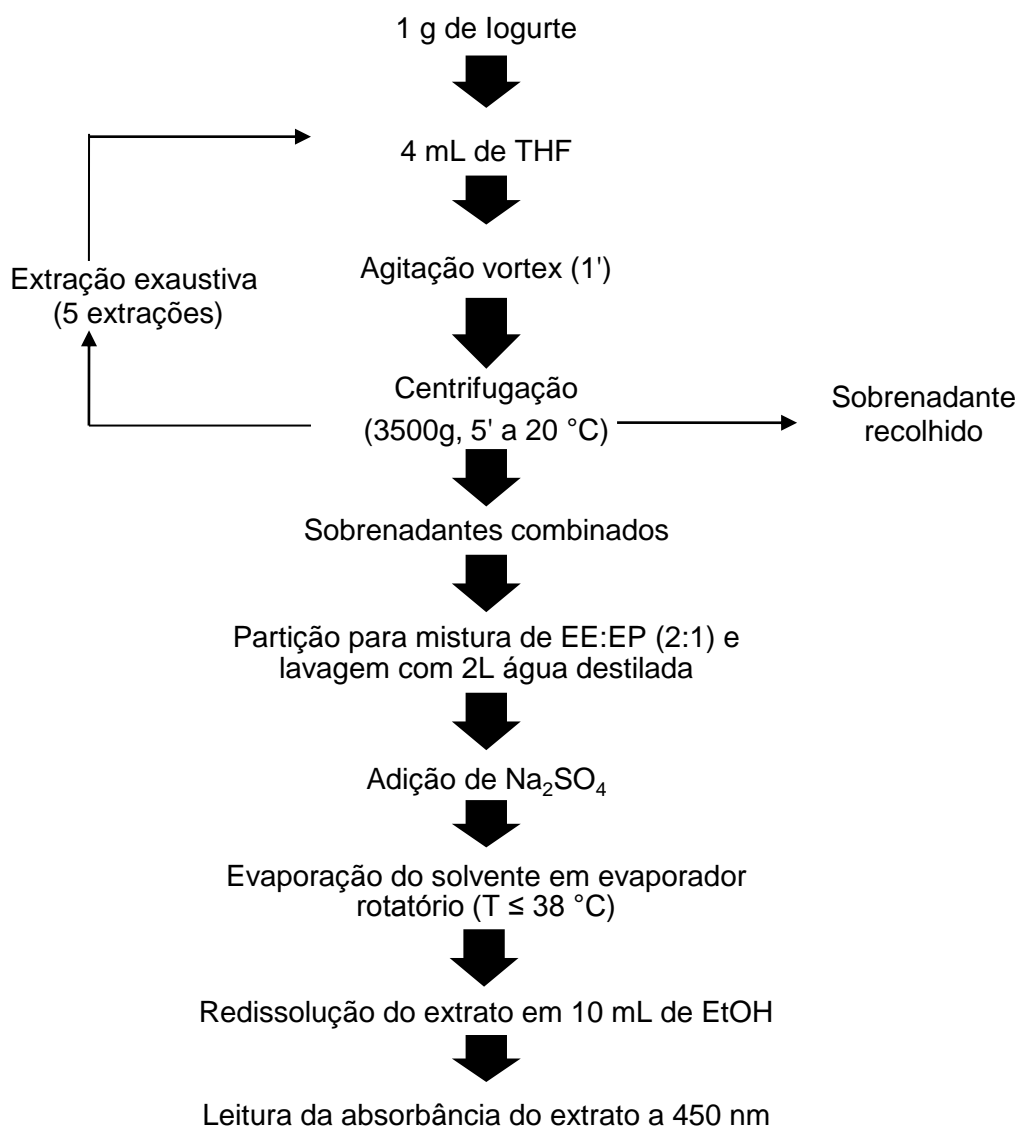
A composição química da polpa e do iogurte foi realizada através das determinações de umidade (método gravimétrico, com secagem em estufa a 105 °C, expressa em %), cinzas (gravimetria após incineração em mufla 550



°C, expressa em %), lipídios (extração por Bligh-Dyer, expressos em %), proteínas (método de Kjeldahl expressa em %, com fatores de correção 6,25 para polpa de fisális e 6,38 para o iogurte), sólidos solúveis totais (°Brix) por refratometria, pH (pontenciometria) e ATT expressa em g de ácido láctico/100 mL.

## 2.5 DETERMINAÇÃO DE CAROTENÓIDES TOTAIS

O conteúdo de carotenóides totais da polpa e dos iogurtes foi determinado conforme descrito por RODRIGUEZ-AMAYA (2001) e XAVIER e MERCADANTE (2012), respectivamente. A metodologia de determinação de carotenóides totais nos iogurtes consistiu no isolamento desses pigmentos por lavagens exaustivas com tetrahidrofurano (THF), conforme a Figura 3, seguido por centrifugação para separação do sobrenadante, partição do extrato com éter etílico (EE) e éter de petróleo (EP), seguido de evaporação. Após, os extratos foram redissolvidos em etanol (EtOH) para quantificação dos carotenóides totais a 450 nm expressos em µg de beta-caroteno/g.



**FIGURA 3: FLUXOGRAMA PARA EXTRAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE CAROTENÓIDES TOTAIS EM IOGURTE**

Fonte: Xavier e Mercadante (2012) com adaptações.

## 2.6 AVALIAÇÃO SENSORIAL

As características sensoriais dos iogurtes foram avaliadas, através dos testes de aceitação e intenção de compra, por 100 julgadores não treinados de ambos os sexos.

Os iogurtes foram oferecidos aos julgadores em copos de plásticos descartáveis codificados com números aleatórios de três dígitos, contendo 20 mL de cada amostra à temperatura de aproximadamente 5 °C.

Os julgadores foram acomodados em cabines individuais onde receberam uma ficha (Apêndice I) para realizar o teste de aceitação onde foram orientados a avaliar as amostras quanto aos atributos odor, cor, consistência, sabor e avaliação global através de uma escala hedônica de nove pontos descrita por DUTCOSKI (2011), onde 1 referia-se a desgostei extremamente e 9 a gostei extremamente.

O teste de intenção de compra foi realizado conforme metodologia descrita por DUTCOSKY (2011) empregando escala estruturada de cinco pontos (Apêndice I), onde 1 referia-se a certamente não compraria e 5 a certamente compraria. O índice de aceitabilidade (IA), foi calculado a partir da Equação 1 onde A representa a nota média obtida para o produto, e B é a nota máxima da escala.

$$IA (\%) = \frac{A \times 100}{B} \quad (1)$$

## 2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram avaliados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA) através do programa *ASS/TAT* versão 7.7 *beta*. As diferenças entre as médias foram comparadas através do teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO LEITE UHT INTEGRAL E DA POLPA DE FISÁLIS

A caracterização do leite integral utilizado para a elaboração dos iogurtes indicou que essa matéria-prima se enquadrava dentro dos limites estabelecidos pela Instrução Normativa nº 62/2011.

Segundo a IN 62/2011, a faixa limite de acidez para leite integral tipo A é de 0,14 a 0,18 g de ácido láctico/100 mL, o teor de gordura mínimo é 3,0 g/100 mL e a densidade relativa a 15° C deve estar entre 1,028 e 1,034 g/mL. Os valores obtidos para ATT, gordura e densidade do leite integral foram 0,18 g de ácido láctico/100 mL, 3,0 g/100g e 1,0292 g/mL, respectivamente, os quais atendem os valores estabelecidos pela legislação.

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises físico-químicas da polpa do fruto de fisális.

**TABELA 2: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DE FISÁLIS**

Análises	Polpa de fisális*
Acidez titulável (g de ácido cítrico/100 g)	2,02 ± 0,01
Sólidos solúveis totais (°Brix)	11,15 ± 0,01
Umidade (%)	80,5 ± 0,9
Cinzas (%)	1,65 ± 0,04
Gorduras (%)	2,71 ± 0,04
Proteínas (%)	3,17 ± 0,2
pH	3,96 ± 0,01
Carotenóides totais (µg/g)	45,08 ± 0,00

\*valores médios ± desvio padrão

Segundo Brasil (1978), polpa de fruta é o produto obtido por esmagamento das partes comestíveis de frutas carnosas por processos tecnológicos adequados. O produto deve ser preparado com frutas sãs, limpas e isentas de parasitos e de detritos animais ou vegetais, sem fragmentos das partes não comestíveis da fruta, nem substâncias estranhas à sua composição normal.

Os valores de acidez dos frutos apresentaram-se elevados em comparação com resultados obtidos por alguns autores. Lima *et al.* (2012), analisaram as características físico-químicas do fruto de fisális em diferentes estágios de maturação e observaram valores de acidez variando entre 0,62 e 0,68% de ácido cítrico. No estudo de Rutz *et al.* (2012), os frutos apresentaram acidez média de 0,72% de ácido cítrico. Rodrigues *et al.* (2014), encontrou valores de acidez titulável expressa em porcentagem de ácido cítrico de 1,57g. Licodiedoff (2012) determinou a acidez titulável de frutos de fisális e encontrou valores variando entre 1,51 a 1,83 g ácido cítrico/100 g, abaixo do encontrado no presente trabalho.

A diversidade de resultados referentes à acidez pode estar relacionada à região de cultivo ou estágio de maturação dos frutos, porém, no geral o fruto apresenta-se com características ácidas.

Segundo Vega *et al.* (1991), *Physalis peruviana* produz nas primeiras colheitas frutos com menores teores de sólidos solúveis totais (SST), aproximadamente 9,0° Brix. No presente trabalho, a polpa de fisális apresentou um conteúdo de SST de 11,15 °Brix. Este valor é semelhante aos obtidos por Licodiedoff *et al.* (2012) em frutos pequenos no início da maturação (12,88° Brix) e por Rutz *et al.* (2012) em frutos de fisális *in natura* (10,5°Brix)

Essa variação nos conteúdos de SST pode estar relacionada ao processamento da polpa, alterando a constituição inicial e modificando a leitura. Outro fator que pode ter influencia é o não controle da maturação dos frutos, ou seja, a composição pode variar com a estação e tempo entre plantio e colheita.

Aguiar *et al.* (2006), encontraram teores entre 8,5 °Brix e 12 °Brix em frutos de plantas com um ano, e de 7,2 a 11,2 °Brix para plantas com dois anos no México. Em todas as datas de colheita, o teor de sólidos solúveis foi maior quando a semeadura foi realizada mais cedo (primeira época), segundo os autores.

Além disso, maiores conteúdos de sólidos solúveis totais (°Brix) foram observados por Rodrigues *et al.* (2012) em frutos com cálice amarelo-esverdeado (13,01), amarelo (13,81) e amarelo-amarronzado (14,21), já o menor °Brix (11,26) ocorreu no estágio de cálice verde. Esse fato pode explicar o menor conteúdo de sólidos solúveis e a maior acidez na fruta em relação aos demais dados encontrados na literatura visto que, em alguns exemplares do lote de fruto utilizado, o cálice se apresentava verde.

Para as análises de umidade e pH não houve grande variação entre os resultados comparado com valores encontrados por outros autores para esse fruto. Valores de 80,5% e 3,96 foram determinados, respectivamente. O conteúdo de umidade encontrado na literatura pode variar de 79,5 a 82,89% (ARANGO *et al.*, 2010; LICODIEDOFF *et al.*, 2013), não havendo divergências entre o resultado obtido no presente trabalho. O pH também se apresentou dentro dos valores relatados na literatura onde estudos demonstram variação de 3,15 (MUNIZ, 2011) a 3,96 (HERREIRA *et al.*, 2011).

O conteúdo de cinzas obtido foi de 1,65%, diferente do valor encontrado no estudo de Rodrigues *et al.* (2009) e Licodiedoff *et al.* (2013), os quais descrevem conteúdo de cinzas para o fruto de 0,80 e 0,99 % (g/100g), respectivamente.

O conteúdo de proteínas da polpa apresentou um valor de 3,17%. Na literatura a média deste componente é bastante amplo em comparação ao encontrado. Rodrigues *et al.* (2009), observaram 1,85% de proteínas em frutos de *Physalis peruviana*. Kinupp e Barros (2008), encontraram valores de 6,9% em frutos maduros de *Physalis angulata* e 10,35% em frutos frescos de *Physalis pubescens*. Ramadan (2012) descreve valores de proteínas para polpa de fisális variando de 0,5 a 3%.

Esses resultados demonstram que a composição dos frutos difere dependendo das condições climáticas, cultivo e variedade, bem como do estágio de maturação.

A determinação de carotenóides totais indicou que a polpa de fisális apresentou um conteúdo de 45,08 µg de beta-caroteno/g de polpa em sua composição. O valor analisado apresentou-se superior ao valor encontrado por Rutz *et al.* (2012) em frutos de fisális *in natura* (10,83 µg de beta-caroteno/g), porém SEVERO *et al.* (2010), avaliando carotenóides totais com diferentes estágios de maturação, encontraram valores relativamente superiores os do presente trabalho, variando de 81,93 a 115,30 µg de beta-caroteno/g.

Segundo Severo *et al.* (2010), também deve-se considerar que através da técnica para quantificação do teor de carotenóides totais aplicada nesse trabalho, pode existir a superestimação dos resultados quando comparada a técnicas analíticas mais específicas como cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) e espectrometria de massas (MS/MS).

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DOS IOGURTES

A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos na caracterização físico-química das diferentes formulações dos iogurtes.

**TABELA 3 - CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS IOGURTES COM POLPA DE FISÁLIS**

Análises	Formulação*	
	5%	10%
pH	4,38 <sup>a</sup> ± 0,01	4,28 <sup>b</sup> ± 0,01
Acidez (g de ácido láctico/100g)	1,14 <sup>a</sup> ± 0,01	1,14 <sup>a</sup> ± 0,01
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	19,8 <sup>a</sup> ± 0,01	20,0 <sup>a</sup> ± 0,01
Umidade (%)	74,30 <sup>a</sup> ± 0,02	74,46 <sup>a</sup> ± 0,08
Cinzas (%)	0,86 <sup>a</sup> ± 0,02	0,87 <sup>a</sup> ± 0,01
Gorduras (%)	3,11 <sup>a</sup> ± 0,10	3,02 <sup>a</sup> ± 0,31
Proteínas (%)	6,47 <sup>b</sup> ± 0,01	7,13 <sup>a</sup> ± 0,02
Carboidratos** (%)	15,25 <sup>a</sup> ± 0,01	14,52 <sup>b</sup> ± 0,01
Carotenóides Totais (µg beta-caroteno/g)	1,50 <sup>a</sup> ± 0,09	1,65 <sup>a</sup> ± 0,04

\*Os resultados são expressos por média ± desvio padrão e significativos quando  $p \leq 0,05$  pelo teste de Tukey. Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas. Formulação 5% (5% de polpa de fisális) e formulação 10% (10% de polpa de fisális). \*\* Por diferença.

Pode-se observar que entre as duas formulações produzidas, os valores de pH, proteínas e carboidratos apresentaram diferença significativa, resultando no iogurte adicionado de 10% de polpa de fisális com um pH menor que o iogurte com 5% de polpa, porém a acidez não apresentou diferença significativa entre as amostras.

O processo de fermentação foi interrompido quando os iogurtes atingiram pH de 4,45, no entanto essa diminuição posterior no iogurte pode estar relacionada com a viabilidade dos microrganismos e conforme Brandão (1995), acompanhar o valor do pH em iogurtes é importante, uma vez que em  $pH < 4,0$ , ocorre contração do coágulo, devido à redução da hidratação das proteínas, causando dessoramento.

Segundo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados (Instrução Normativa N<sup>o</sup> 46, de 23 de outubro de 2007), os requisitos mínimos estabelecidos para iogurte são: acidez de 0,6 a 1,5 g de ácido láctico/100 g, teor de gordura de 3,0 a 5,9 g/100 g e o teor de proteínas superior a 2,9 g/100 g (BRASIL, 2007). No presente estudo, os valores obtidos para estes parâmetros atenderam satisfatoriamente os limites exigidos pela legislação.

Segundo Rodas *et al.* (2001), a acidez torna os iogurtes alimentos relativamente estáveis por inibir o crescimento de bactérias Gram-negativas, e o pH do produto pode variar de 3,6 a 4,2 podendo atingir pH final de até 4,5.

Observando os valores apresentados na Tabela 3, não houve diferença significativa entre as formulações de iogurte adicionadas de 5 e 10% de polpa de fisális considerando os valores de acidez, cinzas, umidade, gordura e carotenóides totais. No entanto, os valores de proteínas, pH e carboidratos diferiam significativamente entre as formulações.

Comparando o conteúdo de proteínas entre as formulações produzidas, observa-se que houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) para este componente.

Porém, podemos verificar aumento do seu conteúdo no iogurte a medida que aumenta a concentração de polpa no produto.

Resultado semelhante foi relatado por Braga *et al.* (2012), em iogurte adicionado de 10% de polpa e 20% de xarope de mangostão (*Garcinia mangostana* L.), resultando em produtos com 5,9% e 7,12% de proteínas, respectivamente. Este elevado conteúdo de proteínas pode estar relacionado a adição de leite em pó e de polpa na formulação dos iogurtes.

Em relação à acidez dos produtos avaliados, o valor determinado foi de 1,14 g de ácido láctico/100g em ambas as formulações de iogurte contendo 5 e 10% de polpa de fisális. Estes valores de acidez nos dois produtos encontram-se de acordo com o estabelecido pela legislação brasileira em vigor, que é de 0,6 a 2,5 g de ácido láctico/100 g (BRASIL, 2007). Segundo Souza (1991), a faixa ideal de acidez fica entre 0,7 a 0,9% mesmo que os valores mais comuns encontrem-se na faixa entre 0,7 e 1,25%. Assim os resultados de acidez dos iogurtes produzidos no presente trabalho ficaram dentro deste intervalo.

O conteúdo de umidade presente dos alimentos é colocado como um dos fatores mais importantes relacionados com sua estabilidade, qualidade e composição e pode afetar o armazenamento, a embalagem e o processamento do produto (ALDRIGUE *et al.*, 2002). Os valores de umidade dos iogurtes formulados com 5 e 10% de polpa de fisális (Tabela 3), apresentaram-se próximos aos valores obtidos por Meichtry (2014), cujo trabalho demonstrou valores de umidade de 76,75 e 75,40%, respectivamente para os iogurtes com 10% e 15% de polpa de butiá. Os resultados obtidos não diferiram estatisticamente ( $p \leq 0,05$ ) entre as formulações e podem ser comparados com os relatos descritos na literatura, pois não existe requisito mínimo para este parâmetro na legislação. Segundo Gambelli *et al.* (1999), a umidade do iogurte é de aproximadamente 87%, no entanto, seu valor depende do tipo de leite e conteúdo de sólidos solúveis presentes. Resultados semelhantes aos encontrados por Mendes *et al.* (2002), revelaram valores de 83,08% de umidade em iogurte à base de polpa de caju. Salviano *et al.* (2012), apresentou valores de 79,91, 81,02 e 81,13% de umidade em iogurtes adicionados de 200, 400 e 600g de polpa de uva, respectivamente.

Considerando os resultados obtidos para o conteúdo de cinzas (0,86 e 0,87%), verificou-se que os valores encontrado estão de acordo com Costa *et al.* (2012) os quais registraram 0,71, 0,67 e 0,66% em iogurtes sabor juçará (*Euterpe edulis Martius*) adicionados de 3, 5 e 7% de polpa, respectivamente. Meichtry (2014) também determinou o conteúdo de cinzas em iogurtes adicionados de 10 e 15% de polpa de butiá (*Butia odorata*) e encontrou valores próximos (0,71 e 0,76% de cinzas) aos obtidos nesse trabalho.

De acordo com BRASIL (2007) para que o iogurte seja considerado integral, este deve apresentar o conteúdo de gordura entre 3 a 5,9%. A partir da análise físico-química dos iogurtes com 5 e 10% de polpa de fisális, pode-se verificar (Tabela 3) que ambos podem ser classificados como iogurte integral, pois o teor de gordura está dentro do estabelecido pela legislação vigente.

Considerando o conteúdo de carotenóides totais, não foi observada diferença significativa entre as formulações de iogurte. Em relação ao conteúdo de carotenóides da polpa, os valores observados se mostraram elevados quando comparados ao iogurte, o que já era esperado. No entanto, foram quantificados baixos teores destes compostos nas formulações. Isso pode estar relacionado com a menor concentração de fruta em relação à massa total

do produto, bem como de uma possível degradação durante o processamento de pasteurização da polpa. Além disso, segundo Ramos *et. al.* (2001), o teor de carotenóides totais em frutos pode sofrer alterações de até 30% da composição inicial em processos térmicos.

De acordo com Rodriguez-Amaya *et al.* (2008), devido a inconsistências encontradas nos resultados de pesquisas sobre as diferenças aparentes na atuação dos carotenóides, dos efeitos aditivos ou até mesmo sinérgicos, a recomendação é de que seja aumentado o consumo de frutas e verduras ricas nesses compostos. Destaca-se que os efeitos dos carotenóides dependem principalmente da sua biodisponibilidade e da carga genotípica do indivíduo. Perante essa realidade, pesquisas cada vez mais complexas têm sido realizadas no sentido de ressaltar os benefícios do consumo de alimentos, em quantidades satisfatórias (AMANCIO e SILVA, 2012).

Segundo Amancio e Silva (2012), o consumo médio de carotenóides totais pela população brasileira, no período de 2008 a 2009, foi 4117,0 µg/dia. Se considerados o consumo diário de 200 g de iogurte com 5% de polpa de fisális, uma embalagem de iogurte (200 g) representaria aproximadamente 7% do consumo médio diário. Para o iogurte com concentração de 10% polpa de fisális, a mesma embalagem representaria aproximadamente 8% do consumo médio diário. Considerando que a ingestão de carotenóides pela população brasileira encontra-se abaixo dos valores preconizados como prudentes (9.000 a 18.000 µg/dia), políticas de incentivo ao consumo são relevantes para o aumento na ingestão dessa substância (AMANCIO e SILVA, 2012), visando a promoção da saúde da população.

### 3.3 AVALIAÇÃO SENSORIAL DOS IOGURTES

A Tabela 4 apresenta os resultados da avaliação sensorial dos iogurtes adicionados de diferentes concentrações de polpa de fisális.

**TABELA 4 - ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA DOS IOGURTES COM POLPA DE FISÁLIS**

Atributos	Formulação*	
	5%	10%
Avaliação Global	7,6 <sup>a</sup> ± 0,83	7,3 <sup>b</sup> ± 1,00
Odor	7,1 <sup>a</sup> ± 1,17	7,1 <sup>a</sup> ± 0,97
Cor	7,6 <sup>a</sup> ± 0,94	7,5 <sup>a</sup> ± 0,99
Consistência	7,6 <sup>a</sup> ± 1,10	7,5 <sup>a</sup> ± 1,15
Sabor	8,1 <sup>a</sup> ± 0,72	7,6 <sup>b</sup> ± 1,12
Intenção de Compra	4,3 <sup>a</sup> ± 0,68	4,0 <sup>b</sup> ± 0,76

\*Os resultados são expressos por média ± desvio padrão e significativos quando  $p \leq 0,05$  pelo teste de Tukey. Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas. Formulação 5% (5% de polpa de fisális) e formulação 10% (10% de polpa de fisális).

Os resultados da avaliação sensorial dos iogurtes demonstram que não houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as formulações, para os atributos



odor, cor e consistência, e além disso, todos os atributos demonstraram boa aceitação.

Entre as formulações de iogurte com 5 e 10% de polpa de fisális, foi observada diferença significativa para os atributos aparência global e sabor. O sabor da formulação de iogurte com 5% de polpa de fisális apresentou maior nota (8,1) em relação ao iogurte com 10% de polpa. Essas notas mínima (7,1) e máxima (8,1), expressaram que os julgadores “gostaram moderadamente” e “gostaram muito” das formulações de iogurte com diferentes concentrações de polpa de fisális.

No teste de intenção de compra, observou-se que houve diferença significativa entre os iogurtes ( $p \leq 0,05$ ), sendo o produto com concentração de 5% de polpa de fisális mais bem avaliado. A menor intenção de compra da formulação de iogurte com 10% de polpa pode ser devido a maior concentração da mesma. As pequenas sementes da fruta que permanecem na polpa durante a sua elaboração e adição posterior no iogurte, podem ter contribuído negativamente nas características de palatabilidade do produto. No entanto, devido às notas atribuídas, os julgadores provavelmente comprariam as duas formulações de iogurte com polpa de fisális.

O índice de aceitação calculados através da Equação 1, indica que a formulação 5% obteve aceitação de 84,6% dos provadores e formulação 10% obteve a aceitação de 81,8%. Segundo Dutcosky (2007), os resultados indicam que ambas as formulações seriam aceitas no mercado, pois apresentaram médias de índice de aceitação acima de 70% entre os julgadores.

#### **4 CONCLUSÃO**

Os resultados do presente trabalho indicam que foi possível produzir iogurte com polpa de fisális. As formulações atenderam os critérios físico-químicos estabelecidos pela legislação, bem como os requisitos sensoriais mínimos e demonstrando potencial antioxidante tanto nos frutos de fisális, quanto dos iogurtes. Os resultados da avaliação sensorial demonstraram que ambos os iogurtes apresentaram índice de aceitação superior a 80%. Do ponto de vista industrial, a formulação com 5% se destacou, pois mesmo com uma concentração de polpa de fisális inferior, apresentou características físico-químicas e sensoriais semelhantes a formulação de iogurte adicionada de 10% de polpa de fisális.

## PRODUCTION OF YOGHURT WITH PHYSÁLIS PULP (*Physalis peruviana*)

### ABSTRACT

Wellington Francisco de Lima Ferreira\*, Aline Tiecher\*\*, Graciela Salete Centenaro\*\*\*

*Physalis peruviana* is a figment of the nightshade family and has recently been assigned to fruit health positive effects associated with medicinal properties and antioxidant. Among the compounds with antioxidant properties, the carotenoids stand out in the fruits of fisális. Thus, the incorporation of the fruit *in natura* or in the form of pulp in fermented milk products comes as a promising alternative in order to add value to the product, making consumption and meet consumer expectations. The objective of this work was to prepare yogurts with fisális pulp and characterize them as its physicochemical and sensory properties. Two formulations were made of yogurt with concentrations of 5 and 10% of fisális pulp. For the characterization of pulp and yogurt were carried out analyses of titratable total acidity, total soluble solids ( $^{\circ}$  Brix), moisture, ash, fat, proteins, pH and total carotenoids. Sensory characteristics of yoghurt were evaluated for acceptance tests and purchase intent. The test results were submitted to analysis of variance and means test (Tukey). The yogurts with 5 and 10% of fisális pulp presented respectively pH of 4.38 and 4.28, acidity of 1.14 and 1.14 g of lactic acid/100 g, total soluble solids of 19.8 and 20 $^{\circ}$  Brix, total carotenoids and 1.65 1.50  $\mu$ g beta-carotene/g. Chemical composition parameters of yoghurts produced resulted in values that meet the current legislation. The acceptance rate of sensory analysis indicated that the formulation with 5% of pulp obtained acceptance of 84.6% among the tasters and with 10% of pulp obtained 81.8% of acceptance. Both formulations could be developed satisfactorily in the market because it showed acceptance rate averages above 70%. Thus, it can be concluded that it was possible to produce yogurt with fisális pulp, as the formulations have attended the physico-chemical criteria established by the legislation, as well as the minimum and sensory requirements indicated antioxidant potential in those products, due to the presence of carotenoids.

KEY WORDS: PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS, SENSORY EVALUATION; CAROTENOIDS; FERMENTED MILK.

## REFERÊNCIAS

1. AGUILAR, M. R.; LOMELI, A.P.; GAYTAN, E. L.; HERNADEZ, J. J. A.; AGUIRRE, D. P. **Agrofenología de *Physalis peruviana* L. en invernadero y fertirriego.** Revista Chapingo, Chapingo, v. 12, p. 57-63, 2006.
2. ALDRIGUE, M. L.; MADRUGA, M. S.; FIOREZE, R.; LIMA, A. W. O.; SOUSA, C. P. **Aspecto da ciência e tecnologia de alimentos.** Ed. UFPB, v.1, 198p. João Pessoa, 2002.
3. AMANCIO, R. D.; SILVA, M. V.; **Consumo de carotenóides no Brasil: a contribuição da alimentação fora do domicílio.** Segurança Alimentar e Nutricional. v. 19, p. 130-141; Campinas, 2012.
4. ARANGO, Z. T. M.; RODRÍGUEZ, M. C.; CAMPUZANO, O. I. M. **Frutos de Uchuva (*Physalis peruviana* L.) Ecotipo 'Colombia' Mínimamente Procesados, Adicionados con Microorganismos Probióticos Utilizando la Ingeniería de Matrices.** Revista Facultad Nacional de Agronomía, v.1. p. 5395-5407. Medellín, 2010.
5. BALDISSERA, A. C.; DELLA BETTA, F.; PENNA, A. L. B.; LINDNER, J. D. D. **Alimentos funcionais: uma nova fronteira para o desenvolvimento de bebidas protéicas a base de soro de leite.** Semina: Ciências Agrárias, v. 32, n. 4, p. 1497-1512, 2011.
6. BATISTA, D. V. S.; CARDOSO, R. L.; CEDRAZ, K. A.; LIMA, L. C. S.; TAVARES, J. T. Q. **Aceitabilidade sensorial e caracterização físico-química do iogurte de banana cv. Terra.** Centro Científico Conhecer, v. 10, n. 18; p. Goiânia, 2014.
7. BRAGA, A. C. C.; NETO, E. F. A.; VILHENA, M. J. V. **Elaboração e caracterização de iogurtes adicionados de polpa e de xarope de mangostão (*Garcinia mangostana* L.).** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v. 14, n. 1, pp. 77-84, Campina Grande-PA, 2012.
8. Brandão, S.C.C. **Tecnologia da produção industrial de iogurte.** Revista Leite & Derivados, v.5, n.25, p.24-38, 1995.
9. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - CNNPA nº 12, de 1978.** Seção 1, p. 11521-11525.

10. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 46, de 23 de outubro de 2007**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Diário Oficial da União, Brasília-DF, nº 205, Seção 1, pág. 4, 2007.
11. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 62, de 29 de dezembro de 2011**. Seção 1. pág. 6. Diário Oficial da União (DOU) de 30 de Dezembro de 2011.
12. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 68, de 12 de dezembro de 2006**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, p. 8, 2006.
13. COSTA, G. N. S.; MENDES, M. F.; ARAUJO, I. O.; PEREIRA, C. S. S. **Desenvolvimento de um iogurte Sabor Juçará (*Euterpe edulis Martius*): Avaliação Físico-química e Sensorial**. Revista Eletrônica TECCEN, v. 5, n. 2 p. 43-58. Vassouras, 2012.
14. DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2ª Ed. Revista e Ampliada, Curitiba: Champagnat, 239 p., 2007.
15. EDWARDS, A. J.; VINYARD, B. T.; WILEY, E. R.; BROWN, E. D.; COLLINS, J. K.; PERKINS-VEAZIE, P., BAKER, R. A. **Consumption of watermelon juice increases plasma concentrations of lycopene and beta-carotene in humans**. Journal American Society for Nutritional Sciences, v. 4, n. 4, p. 1043-50, 2003.
16. GAMBELLI, L.; BELLONI, P.; INGRAO, P.; PIZZOFRERATO, L.; SANTARONI, G. P. **Minerals and Trace Elements in Some Italian Dairy Products**. Journal of Food Composition and Analysis, v. 12, n. 1, p. 27–35, 1999.
17. HERRERA, A. M. M.; ORTIZ, J. D. A.; FISCHER, G.; CHACÓN, M. I. S. **Comportamiento en producción y calidad de 54 accesiones de uchuva (*Physalis peruviana L.*) provenientes del nor-oriente colombiano**. Agronomía Colombiana, vol. 29, n. 2, p. 189-196. Colombia, 2011.
18. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4ª ed. São Paulo, 2008, 1020 p.
19. KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. **Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, p. 846-857. Campinas, 2008.

20. LICODIEDOFF, S.; KOSLOWSKI, L. A. D.; RIBANI, R. H. **Flavonols and antioxidant activity of *Physalis peruviana* L. fruit at two maturity stages.** Acta Scientiarum. Technology. v. 35, n. 2, p. 393-399, 2013.
21. LIMA, C. S. M.; GALARÇA, S. P.; BETEMPS, D. L.; RUFATO, A. R.; RUFATO, L. **Avaliação Física, Química e Fitoquímica de Frutos de *Physalis*, ao Longo do Período de Colheita.** Revista Brasileira de Fruticultura. v. 34, n. 4, p. 1004-1012. Jaboticabal – SP, 2012.
22. MANTOVANI, D.; CORAZZA, M. L.; COSTA, S. C.; FILHO, L. F. **Adição de carotenóides em produto lácteo fermentado e análise de vida de Prateleira.** Revista Tecnológica, Maringá, v. 20, p. 41-45, 2011.
23. MATSUBARA, S. **Alimentos Funcionais: uma tendência que abre perspectivas aos laticínios.** Revista Indústria de Laticínios. São Paulo, v. 6, n. 34, p. 10-18, 2001.
24. MEICHTRY, R. S. **Elaboração de iogurte com polpa de butiá.** Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) Itaqui-RS, 2014, 47p.
25. MENDES, A. C. R.; RAPÔSO, A. F.; FERREIRA, L. T.; AMORIM, P. F.; CHAGAS, R. C. F.; SOUZA, T. O. **Avaliação das características sensoriais e físico-químicas de iogurte à base de polpa de caju elaborado artesanalmente.** Higiene alimentar. v. 16, n. 98, p. 38-41, 2002.
26. MESQUITA, R. V. S. C NETO, A. F.; TEIXEIRAF.; SILVA, V. O. **Elaboração, análise físico-química e aceitação do iogurte com adição do tamarindo “doce” (*Tamarindus indica* L.).** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v. 14, n. 4, p. 381-387. Campina Grande, 2012.
27. MOREIRA, S. R.; SCHWAN, R. F.; CARVALHO, E. P.; FERREIRA, C. **Análise microbiológica e química de iogurtes comercializados em Lavras–MG.** Ciência Tecnologia de Alimentos, v. 19, n. 1, p. 147-152, 1999.
28. MUNIZ, J. **Sistemas de Condução e Espaçamento para Cultivo de *physalis* (*Physalis peruviana*) no Planalto catarinense.** Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages, 2011.
29. OLIVEIRA, M. N. **Tecnologia de Produtos Lácteos Funcionais.** São Paulo: Editora Atheneu, 404 p. 2009.

30. RAMADAN, M. F. **Bioactive phytochemicals, nutritional value, and functional properties of cape gooseberry (*Physalis peruviana*): an overview.** Food Research International, v. 44, p. 1830-1836, 2011.
31. RAMOS, M.I.; UMAKI, M.C.S.; HIANE, P.A. **Efeito do cozimento convencional sobre os carotenóides próvitamínicos A da polpa de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb).** Revista de Nutrição, v. 19, n. 1, p. 23-32, 2001.
32. RODAS, M. A.B; RODRIGUES, R. M. M. S; SAKUMA, H; TAVARES, L. Z; SGARBI, C. R; LOPES, W.C.C. **Caracterização Físico-química, Histológica e Viabilidade de Bactérias Lácticas em logurtes com Frutas.** Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, 2001.
33. ROBERFROID, M. B. **Global view on Functional Foods: European perspectives.** British Journal of Nutrition, v.88, p. 133-138, 2002.
34. RODRIGUES, F. A.; PENONI, E. S.; SOARES, J. D. R.; SILVA, R. A. L.; PASQUAL, M. **Caracterização física, química e físico-química de physalis cultivada em casa de vegetação.** Revista Ciência Rural. v. 44, n.8, p.1411-1414. Santa Maria, 2014.
35. RODRIGUES, E.; ROCKENBACH, I. I.; CATANEO, C.; GONZAGA, L. V.; CHAVES, E. S.; FETT, R. **Minerals and essential fatty acids of the exotic fruit *Physalis peruviana* L.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 29, n. 3, p. 642-645. Campinas, 2009.
- RODRIGUES, F. A.; PENONI, E. S.; SOARES, J. D. R.; PASQUAL, M. **Caracterização do Ponto de Colheita de *Physalis Peruviana* L. na Região de Lavras, MG.** Bioscience Journal, Uberlândia, v. 28, n. 6, p. 862-867, 2012.
36. RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A Guide to Carotenoid Analysis in Foods.** p.64, 2001.
37. RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; KIMURA, M.; AMAYA-FARFAN, J. **Fontes brasileiras de carotenóides: tabela brasileira de composição de carotenóides em alimentos.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Floresta; 2008.
38. RUTZ, J. K.; VOSS, G. B.; JACQUES, A. C.; PERTUZATTI, P. B.; BARCIA, M. T.; ZAMBIAZI, R. C. **Geleia de *Physalis peruviana* L: Caracterização**

- Bioativa, Antioxidante e Sensorial.** Alimentos e Nutrição v. 23, n. 3, p. 369-375, Araraquara, 2012.
39. SAAD, S. M. I. **Probióticos e Prebióticos: o estado da arte.** *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 42, n. 1, São Paulo, 2006.
40. SALVIANO, A. T. M.; BELTRÃO, F. A. S.; SOUZA, W. F. C.; MELO, T. S.; MACEDO, A. L.; SANTOS, J. G. **Caracterização de Iogurte Com Polpa de Uva (*Vitis sp.*).** V Jornada Nacional da Agroindústria. Bananeiras, 2012.
41. SANTOS, H. S.; MURATORI, M. C. S.; MARQUES, A. L. A.; ALVES, V. C.; FILHO, F. C. C.; COSTA, A. P. R.; PEREIRA, M. M. G.; ROSA, C. A. R. **Avaliação da eficácia da água sanitária na sanitização de alfaces (*Lactuca sativa*).** *Revista Instituto Adolfo Lutz*, p. 56-60, 2012.
42. SEVERO, J.; LIMA, C. S. M.; COELHO, M. T.; RUFATTO, A. R.; ROMBALDI, C. V.; SILVA, J. A. **Antioxidant Capacity and Phytochemical Composition of Physalis Fruit (*Physalis Peruviana*, L.) During Ripening and Storage.** *Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas*, v. 16, n. 1-4, p. 77-82, 2010.
43. SEVERO, J. **Principais Propriedades Nutracêuticas e Compostos Fitoquímicos de Physalis.** II Reunião Técnica da Cultura da Physalis, 2012.
44. SIES, H.; STAHL, W. **Vitamins E and C,  $\beta$ -carotene, and other carotenoids as antioxidants.** *American Journal Clinical Nutrition*, v.62, n.6, p.1315-1321, 1995.
45. SOUZA, G. **Fatores de qualidade de iogurte.** Coletânea do ITAL, Campinas, v. 21, n.1, p. 20-27, 1991.
46. VARGAS, D. F.; JIMÉNEZ, A. R.; LÓPES, O. P. **Natural pigments: carotenoids, anthocyanins, and betalains-characteristics, biosynthesis, processing, and stability.** *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. v. 40, n. 3, p.173-289, 2000.
47. VEGA, A.; ARAOS, R.; ESPINA, S.; LIZANA, A. **Crecimiento del fruto de Physalis (*Physalis peruviana*) y determinación del índice de cosecha.** *Interamerican Society for Tropical Horticulture, Santiago*, v. 35, p. 23-28. 1991.
48. XAVIER, A. A. O.; MERCADANTE, A. Z. **Desenvolvimento e Validação de Método Espectrofotométrico para Determinação de Corante à Base de**

**Luteína Adicionado em Iogurte Desnatado.** Química Nova, v. 35, n. 10, p. 2057-2062, 2012.



## Apêndice I: Ficha de Avaliação Sensorial

Provedor n° \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) M ( ) F      Idade: \_\_\_\_\_      Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2014

### FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

**Instruções:** Você está recebendo amostras de iogurte com polpa de Fisális. Por favor, prove as amostras fornecidas da esquerda para a direita e avalie utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou.

- |                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 9 = Gostei extremamente       | 4 = Desgostei ligeiramente  |
| 8 = Gostei muito              | 3 = Desgostei moderadamente |
| 7 = Gostei moderadamente      | 2 = Desgostei muito         |
| 6 = Gostei ligeiramente       | 1 = Desgostei extremamente  |
| 5 = Nem gostei, nem desgostei |                             |

N° da amostra	Valores				
	Avaliação Global	Odor	Cor	Consistência	Sabor

Após ter avaliado as 2 amostras, indique na escala abaixo o grau de certeza no qual você estaria disposto a comprar estes produtos, se o encontrasse à venda:

- 5 = Certamente compraria
- 4 = Provavelmente compraria
- 3 = Talvez comprasse, talvez não comprasse
- 2 = Provavelmente não compraria
- 1 = Certamente não compraria

N° da amostra	Valor

Muito Obrigado pela Participação!

## **Anexo I: Normas do Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos.**

### **Diretrizes para Autores**

As colaborações devem ser enviadas pelo Sistema Eletrônico de Revistas da UFPR, digitadas em **Word for windows**, usando fonte **Arial**, tamanho **12**, espaçamento simples e organizadas da seguinte forma:

- título breve e descritivo do conteúdo do artigo;
- nome do autor (titulação, instituição a que pertence e endereço eletrônico em nota de rodapé);
- resumo em português (250 palavras ou 5% do texto - NBR-6028/03);
- palavras-chave (de 3 a 6 – recomenda-se consulta aos tesouros da área);
- introdução;
- material e métodos;
- resultados e discussão;
- conclusão;
- título em inglês, abstract (resumo em inglês) e palavras-chave em inglês;
- referências (em sua maioria publicada após 2000).

#### **Tabelas e ilustrações**

As tabelas e ilustrações devem ser numeradas distinta e consecutivamente, inseridas o mais próximo possível do local em que são mencionadas no texto e apresentar títulos explicativos. Enviar figuras e gráficos em arquivos separados com extensão \*.jpeg.

Para assegurar nitidez, os desenhos, mapas e fotografias devem ser apresentados no original em preto-e-branco.

#### **Conjugação verbal**

Recomenda-se a expressão impessoal evitando o uso da primeira pessoa do singular ou plural. Os dados referentes aos resultados de experiências e observações devem ser expressos no passado. Generalidades, verdades imutáveis, fatos e situações estáveis exigem formas verbais indicativas de seu valor constante (presente).

#### **Referências**

As referências efetivamente citadas no artigo pelo sistema autor/data devem constituir lista única (em ordem alfabética) no final do trabalho e serem apresentadas de acordo com a NBR - 6023/02 (reeditada em agosto de 2002) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).  
Modelos

#### **Livros**

Ex.: WHITE, C.; ZAINASHEFF, J. **Yeast**: the practical guide to beer fermentation. Boulder, Colorado: Brewers Publications, 2010. 304 p.

#### **Capítulos de livro**

Ex.: WHITE, C.; ZAINASHEFF, J. Biology, enzymes and esters. In: WHITE, C.; ZAINASHEFF, J. **Yeast**: the practical guide to beer fermentation. Boulder, Colorado: Brewers Publications, 2010. p.17-40

#### **Publicações periódicas**

Ex.: MARTINS, M.; PACHECO, A.M.; LUCAS, A.C.; ANDRELLO, A.C.; APPOLONI, C.R.; XAVIER, J.J.M. Brazil nuts: determination of natural elements and aflatoxin. **Acta Amazonica**, v.42, n.1, p. 157-164, mar. 2003.

#### **Dissertações e teses**

Ex.: SANTANA, A.A. **Influência de características físicas de plastificantes na confecção e no comportamento estrutural e higroscópico de filmes de alginato de cálcio**. 2010. 155 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

#### **Legislação**

Ex.: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 12 de 4 de setembro de 2003. Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade gerais para suco tropical. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 9 de setembro de 2003. Seção 1, p. 2.

#### **Anais de Congressos, Simpósios, Seminários e Conferências**

Ex: PIMENTEL, T.C.; GARCIA, S.; GARCIA, S.; PRUDÊNCIO, S.H. Efeito do grau de polimerização de frutanos tipo inulina sobre os atributos de qualidade de iogurtes probióticos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 10., 2010, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBCTA, 2010. p. 1-10.

#### **Documentos eletrônicos**

Ex.: TUNGLAND, C. **Inulin**: a comprehensive scientific review. 2000. Disponível em: <[http://members.shaw.ca./duncancrow/inulin\\_review.html](http://members.shaw.ca./duncancrow/inulin_review.html)>. Acesso em: 07/02/2011.

## Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

## Declaração de Direito Autoral

Direitos Autorais para artigos publicados nesta revista são do autor, com direitos de primeira publicação para a revista. Em virtude de aparecerem nesta revista de acesso público, os artigos são de uso gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não-comerciais.

## Política de Privacidade

Os nomes e endereços de email neste site serão usados exclusivamente para os propósitos da revista, não estando disponíveis para outros fins.