

CELSO JOSÉ DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO DE PREPARADO DE FRUTA COM
MASSA BASE DE CASCA DE MARACUJÁ E APLICAÇÃO
EM IOGURTE**

SÃO CAETANO DO SUL

2015

CELSO JOSÉ DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO DE PREPARADO DE FRUTA
COM MASSA BASE DE CASCA DE MARACUJÁ E
APLICAÇÃO EM IOGURTE**

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos.

Linha de pesquisa: Aplicação de novas tecnologias no desenvolvimento e na conservação de produtos alimentícios.

Orientadora: Profa. Dra. Eliana Paula Ribeiro

SÃO CAETANO DO SUL

2015

Da Silva, Celso José

Desenvolvimento de preparado de fruta com massa base de casca de maracujá e aplicação em iogurte – Celso José da Silva — São Caetano do Sul, SP: CEUN-EEM, 2015.

76 p.

Dissertação de Mestrado — Programa de Pós-Graduação. Linha de Pesquisa: Aplicação de novas tecnologias no desenvolvimento e na conservação de produtos alimentícios — Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, SP, 2015.

Orientadora: Profa. Dra. Eliana Paula Ribeiro

1. – Maracujá. 2. - Passiflora edulis. 3. - Casca. 4. - Preparado de fruta. 5. - Iogurte.

I. Instituto Mauá de Tecnologia. Centro Universitário. Escola de Engenharia Mauá. II. Título.

CELSO JOSÉ DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO DE PREPARADO DE FRUTA COM MASSA
BASE DE CASCA DE MARACUJÁ E APLICAÇÃO EM IOGURTE**

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos.

Linha de pesquisa: Aplicação de novas tecnologias no desenvolvimento e na conservação de produtos alimentícios.

Banca examinadora:

Prof^a Dra Eliana Paula Ribeiro
Orientadora
Escola de Engenharia Mauá

Dra Ana Maria Costa
Embrapa Cerrados

Dra Antonia Miwa Iguti
Escola de Engenharia Mauá

SÃO CAETANO DO SUL

2015

A minha esposa Nilda, minhas filhas Thamires e Gabriele, pela paciência e compreensão durante tanto tempo...

Aos meus pais Eraldo e Luzia, sem sua luta nada teria acontecido...

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, o principio de tudo.

A Profa. Dra. Eliana Paula Ribeiro pelo incansável suporte em minhas demandas mesmo em presença de suas próprias obrigações sempre orientando, apoiando e incentivando a continuar.

A equipe de avaliadores que fez parte do painel sensorial, participando de todas as etapas deste o treinamento, passando pelo pré-projeto e finalmente as avaliações finais dos produtos.

A todos aqueles que apoiaram minha pesquisa com materiais, informações, equipamentos, ideias, suporte, e de maneira especial a equipe do Instituto Mauá de Tecnologia, a Dra Ana Maria Costa, a Dra Antonia Miwa Iguti e a Patrícia Pianovski pela dedicação e desprendimento em ajudar sempre.

RESUMO

A casca do maracujá é constituída por várias substâncias que podem ser aproveitadas principalmente na indústria de alimentos, mas sua utilização atualmente não é comum devido a dificuldades de processamento e de sabores residuais que confere aos alimentos processados. Este trabalho teve como objetivos a avaliação da viabilidade do uso da massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis Sims*) na produção de preparado de fruta com a indicação da melhor dosagem de aplicação e, a avaliação da aceitação do iogurte sabor morango produzido com o preparado de fruta pelo consumidor por meio do uso de análises sensoriais. Neste trabalho a casca do maracujá (*Passiflora edulis Sims*) foi utilizada na forma de massa base liofilizada. A massa base foi aplicada em preparado de fruta sabor morango nas dosagens de 0,50%, 0,75% e 1,00% em substituição aos espessantes goma guar e goma xantana. O preparado de fruta foi adicionado a iogurte natural integral na proporção de 9:1 (nove partes de iogurte para uma parte de preparado de fruta) obtendo como produto final iogurte sabor morango com polpa de fruta. A avaliação das características sensoriais do preparado de fruta foi realizada por meio de Análise Quantitativa Descritiva (ADQ). Foi realizada a comparação entre um produto padrão, produzido com os espessantes goma guar e goma xantana, e os produtos teste nos quais foi realizada a substituição dos espessantes pela massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis Sims*) liofilizada. Os resultados foram submetidos a análise de variância ANOVA e teste Tukey. Para a avaliação da cor foi utilizada a metodologia de colorimetria CIELAB (CIELAB 1976). Os resultados foram avaliados por análise de variância ANOVA e teste Tukey. Foram realizadas análises microbiológicas em todos os produtos para avaliação da sanidade dos produtos, seguindo a legislação em vigência. Os resultados obtidos na avaliação do preparado de fruta mostram que de um total de doze atributos avaliados pelo grupo de painel sensorial (cor, brilho, quantidade de partículas, odor global, odor maduro, odor fresco, sabor global, sabor maduro, gosto doce, gosto ácido, corpo ou preenchimento e residual amargo) utilizando a metodologia ADQ comparativamente ao produto padrão, quando aplicado em dosagem de 0,50% nove atributos não apresentaram diferença significativa e três atributos apresentaram diferença significativa com aumento de percepção nos atributos quantidade de partículas, odor maduro e odor fresco. O preparado de fruta produzido com 0,75% de adição de massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis Sims*) apresentou diferença significativa em dois atributos com aumento da percepção da quantidade de partículas e redução da percepção do odor global. A avaliação do preparado de

fruta com utilização de 1,00% de massa base apresentou variação significativa em oito dos doze atributos com aumento de percepção para os atributos quantidade de partículas, sabor global, gosto doce e corpo ou preenchimento, enquanto os atributos cor, odor global, odor fresco e sabor maduro apresentaram redução de percepção. A avaliação do iogurte sabor morango com adição de preparado de fruta contendo massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis* Sims) não apresentou diferença significativa no atributo cor quando avaliado em colorímetro nas três dosagens testadas. Na análise sensorial foram avaliados os atributos cor, quantidade de partículas, odor global, odor iogurte, odor morango, sabor global, sabor iogurte, sabor morango, gosto doce, gosto ácido, corpo ou preenchimento e residual amargo. Quando utilizada a dosagem de 0,50% apresentou variação significativa em oito dos doze atributos, com aumento na percepção dos atributos quantidade de partículas, sabor global, sabor morango e corpo ou preenchimento, e redução na percepção dos atributos odor global, odor iogurte, odor morango e sabor iogurte. Nove dos doze atributos avaliados no produto com utilização de dosagem de 0,75 apresentaram variação, sendo que os atributos quantidade de partículas, sabor global, sabor morango e corpo ou preenchimento sofreram aumento de percepção, enquanto os atributos cor, odor iogurte, odor morango, sabor iogurte e gosto ácido apresentaram redução de percepção. Somente um dos doze atributos avaliados no produto utilizando 1,00% de dosagem não apresentou diferença significativa, dos onze atributos restantes houve aumento de percepção em quantidade de partículas, sabor global, sabor morango, gosto doce, corpo ou preenchimento e residual amargo, e redução de percepção nos atributos cor, odor global, odor iogurte, sabor iogurte e gosto ácido. As avaliações realizadas permitiram concluir que é possível a utilização da massa base liofilizada no desenvolvimento de preparado de fruta sabor morango e que a dosagem indicativa é de 0,75% em substituição as gomas. Com base nos resultados obtidos nas avaliações do iogurte com adição de preparado de fruta com utilização de massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis* Sims) e considerando que para a indústria as alterações de aumento de percepção nos atributos quantidade de partículas, sabor global, sabor morango e corpo e preenchimento são consideradas melhorias para o produto final. Pode-se concluir que, desde que sejam feitos ajustes de aromatização, é viável a utilização de massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis* Sims) no desenvolvimento de iogurte sabor morango aplicada via preparado de fruta, sendo 0,75% de adição a dosagem mais indicada.

Palavras-chave: maracujá, *passiflora edulis*, casca, preparado de fruta, iogurte.

ABSTRACT

Passion fruit Peel consists of many ingredients that can be leveraged within the industrial processes and mainly in the food industry, its use is not currently common due to processing difficulties and residual flavors that brings to processed foods. This work had as objective the assessment of the feasibility of using of the base mass of passion fruit peel (*Passiflora edulis* Sims) in the production of fruit prep with an indication of the best application dosage, the evaluation of the acceptance of the strawberry flavor yoghurt produced with the fruit prep by consumers through the use of sensory analysis. In this work the passion fruit peel was used in the form of base mass of passion fruit peel (*Passiflora edulis* Sims) lyophilized. The base mass of passion fruit peel (*Passiflora edulis* Sims) was applied on strawberry fruit prep in the dosages of 0.50%, 0.75% and 1.00% in place of thickeners guar gum and xanthan gum. The fruit prep was added to integral natural yogurt at a ratio of 9: 1 (nine parts of yogurt for a piece of fruit prep) obtaining as final product strawberry yogurt with fruit pulp. The methodology used for the evaluation of the fruit prep was a Quantitative Descriptive Analysis (QDA), through the comparison of a standard product using as thickeners guar gum and xanthan gum and test products replacing the gums by the base mass of passion fruit peel (*Passiflora edulis* Sims) lyophilized. The results was subjected to analysis of variance ANOVA and Tukey test (95% confidence level). For the evaluation of strawberry yoghurt's acceptance by the consumer was used the methodology QDA and for validating of color was used the methodology of CIELAB Colorimetric, the results of QDA and of colorimeter were subjected to analysis of variance ANOVA and Tukey test. Microbiology tests were also performed on all products for evaluation of health products, following the legislation in effect. The results obtained in the evaluation of the fruit prep show that of a total of twelve attributes assessed by sensory panel (color, shine, amount of particulates, overall odor, ripe odor, fresh odor, overall flavor, ripe flavor, sweet taste, sour taste, mouthfeel and bitter) using the methodology QDA compared to the standard product, when applied in dosage of 0.50% nine attributes not present significant difference and three others present increasing perception in the attributes amount of particles , ripe odor and fresh odor. The fruit prep produced with 0.75% of addition of base mass of passion fruit peel (*Passiflora edulis* Sims) presented significant difference in two attributes with increasing perception of the amount of particles and reducing the overall odor perception. The evaluation of the fruit prep with use of 1.00% base mass of passion fruit peel (*Passiflora edulis* Sims) exhibited significant variation in eight

of the twelve attributes with increase of perception for the attributes amount of particles, overall flavor, sweet taste and mouthfeel, while the attributes color, overall odor, fresh odor and ripe flavor showed reduction of perception. Evaluation of strawberry yoghurt with added fruit prep containing base mass of passion fruit peel (*Passiflora edulis* Sims) showed no significant difference in the color attribute when evaluated in colorimeter, in three dosages tested. In sensory analysis were evaluated the attributes color, amount of particulates, overall odor, yogurt odor, strawberry odor, overall flavor, yoghurt flavor, strawberry flavor, sweet taste, sour taste, mouthfeel and bitter. When the used dosage was 0.50% showed significant variation in eight of the twelve attributes, with an increase in the perception of the amount of particles, overall flavor, strawberry flavor and mouthfeel, and reduction in the perception of the attributes overall odor, yogurt odor, strawberry odor and yoghurt flavor. Nine of the twelve attributes evaluated in the product with use of dosage of 0.75 showed significant variation, being that the attributes amount particles, overall flavor, strawberry flavor and mouthfeel suffered increased perception, while the attributes color, yoghurt odor, strawberry odor, yoghurt flavor and sour taste showed reduction of perception. Only one of the twelve attributes evaluated in the product using 1.00% of dosage did not present significant difference, of the eleven remaining attributes an increase of perception in amount of particles, overall flavor, strawberry flavor, sweet taste, mouthfeel and bitter, and reduction of perception in the attributes color, overall odor, yoghurt odor, yoghurt flavor and sour taste. The evaluations carried out allowed to conclude that it is possible to use the base mass of passion fruit peel (*Passiflora edulis* Sims) lyophilized in developing strawberry fruit prep and that the indicative dosage is 0.75% in replacing the gums. Based on the results obtained in the evaluations of yoghurt with added fruit prep with use of base mass of passion fruit peel (*Passiflora edulis* Sims) and whereas for the industry increasing the perception of changes in attributes amount of particles, overall flavor, strawberry flavor and mouthfeel are considered improvements to the final product. It can be concluded that, provided they are made adjustments of aromatization, is feasible the use of base mass of passion fruit peel (*Passiflora edulis* Sims) on the development of strawberry yogurt applied via fruit prep, being 0.75% added the most appropriate dosage.

Keywords: passion fruit, *passiflora edulis*, peel, fruit prep, yoghurt.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 Maracujá	16
2.2 Propriedades da casca do Maracujá	17
2.3 Preparado de fruta e iogurte	19
2.4 Ingredientes	22
2.5 Análise sensorial.....	23
2.6 Análise colorimétrica.....	26
2.7 Análises microbiológicas	29
2.8 Delineamento experimental	30
3. MATERIAL E MÉTODOS	32
3.1 Desenvolvimento da formulação (preparado de fruta padrão).....	32
3.2 Processo de produção do preparado de fruta	33
3.3 Desenvolvimento das formulações de preparado de fruta com adição de massa base de casca de maracujá (<i>Passiflora edulis</i> Sims) liofilizada	35
3.4 Avaliação sensorial	36
3.4.1 Seleção dos avaliadores	36
3.4.2 Treinamento dos avaliadores.....	37
3.4.3 Desenvolvimento da ficha de análise.....	37
3.4.4 Aplicação do teste de avaliação sensorial.....	38
3.4.5 Análise dos dados.....	38
3.5 Análises microbiológicas	39
3.6 Análise colorimétrica.....	39
3.7 Avaliação indicativa de custo	40
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	41

4.1 Avaliação dos provadores	42
4.2 Preparado de fruta	44
4.3 Iogurte com preparado de fruta	50
4.4 Avaliação de cor	56
4.5 Avaliação microbiológica.....	58
4.6 Avaliação indicativa de custo	59
4.7 Conclusões.....	60
5 REFERÊNCIAS.....	61
ANEXOS	68

1 INTRODUÇÃO

Com o advento da assim denominada “vida moderna” a saúde pública passou a enfrentar também “problemas modernos”. O aumento da obesidade adulta e infantil, o reconhecimento do estresse como uma patologia, causado principalmente pela agitação urbana e falta de tempo para realizar todas as novas e urgentes atividades, conduzem a necessidade de uma alimentação mais saudável, trazendo à tona a necessidade de desenvolvimento de novos produtos que possam oferecer aos consumidores novas formas de dar o aporte necessário de nutrientes em sua alimentação, visando recompor a energia corporal gasta, por meio da ingestão de alimentos considerados mais efetivos e saudáveis.

Também como consequência da “vida moderna” a indústria de alimentos passou a enfrentar problemas que anteriormente foram negligenciados, as novas necessidades de consumo exigiram da indústria a criação de novos produtos que atendam as necessidades de aporte de nutrientes, as necessidades de restrição de ingredientes (por exemplo, a redução de açúcares e gorduras) e as novas diretrizes de saudabilidade e sustentabilidade que passaram a incorporar a lista de adjetivos atribuídos aos alimentos considerados como bons para produtos de consumo pelos consumidores. Neste sentido, também os órgãos governamentais passaram a atribuir novas legislações focando no direcionamento dos alimentos industrializados para uma linha de produtos que não aumentem os riscos de doenças para a população. Todos os segmentos alimentícios passam atualmente por este processo de renovação e inovação. Os novos produtos trazem maior praticidade com funcionalidades ainda não utilizadas pela indústria e pelos consumidores, como por exemplo, novas embalagens para consumo individual e imediato, produtos que naturalmente possuem gordura sendo desenvolvidos em opções sem gordura, redução parcial ou total da adição de açúcar (ou outros ingredientes), adição de ingredientes considerados benéficos para a saúde do indivíduo tais como fibras, fitosteróis, Omega 3, novos produtos trazem também novos resíduos que irão afetar diretamente questões como seu descarte de resíduos e a sustentabilidade.

Para atender estas novas demandas as indústrias alimentícias focam na utilização de produtos considerados mais naturais como frutas verduras e seus derivados. Neste sentido a indústria de sucos enfrenta a questão "o que fazer com os resíduos gerados para a produção de suco?", sendo que alguns tipos de frutas apresentam maior quantidade de resíduos e poucas oportunidades de reaproveitamento, como por exemplo, a acerola e o maracujá.

Segundo Lousada Junior *et. al.* (2006), calcula-se que do total de frutas processadas, em média, sejam gerados 40% de resíduos agroindustriais para frutas como manga, acerola, maracujá e caju. Considerando o alto índice de descarte, novas possibilidades para o aproveitamento de cascas de frutas tornaram-se necessárias, de forma que foi aberto um vasto campo de pesquisa sobre novos ingredientes e suas aplicações.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o Brasil destaca-se como o maior produtor mundial de maracujá com uma produção em 2012 de 776.097 toneladas. A área cultivada de importância econômica é ocupada pelo maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims).

Maracujás (*Passiflora* sp.) são muito populares, não somente por causa da fruta, mas também porque o chá de suas folhas tem sido muito utilizado em países da Europa e Americas, por meio da medicina popular como sedativo, diurético, tônico e também no tratamento de hipertensão e doenças da pele (DHAWAN *et al.*, 2004).

Em relação aos resíduos gerados nas indústrias de suco de maracujá a casca é considerada como resíduo, entretanto a casca do maracujá comercial (*Passiflora edulis* Sims) é rica em pectina (que pode ser classificada como fibra solúvel), niacina, ferro, cálcio e fósforo, o que a torna um alimento com propriedades funcionais no organismo humano (ROSON *et. al.*, 2011). A casca de maracujá pode ser utilizada para o desenvolvimento e enriquecimento de novos produtos, como por exemplo, iogurtes e barras de cereais (CORDOVA *et. al.*, 2005).

Devido a sua composição, com alto teor de pectina, a casca do maracujá pode funcionar como um agente de formação de gel ou estabilizante em algumas aplicações. Suas características permitem que possa ser utilizada em preparados de fruta, que podem ser utilizados em outros produtos industrializados.

Os preparados de fruta são misturas homogêneas obtidas a partir da mistura de frutas com outros ingredientes com finalidade de conferir cor, textura, sabor ou outros atributos a iogurtes de textura mais dura, iogurtes líquidos, bebidas lácteas, chás, sucos, etc. (TRENTIN, 2011). Esta aplicabilidade dos preparados de fruta pode ser confirmada pelo crescente consumo de preparados de fruta pela indústria de alimentos, especialmente pela indústria de iogurtes.

Avaliando o crescimento anual do consumo de iogurtes nas suas mais variadas apresentações, líquido, polpa fruta, branco normal, pedaço de fruta, camada e, branco batido (NIELSEN, 2013) o volume de iogurte consumido em toneladas variou de 817.385,1 no ano de 2010 para 872.940,8 no ano de 2012 (NIELSEN, 2013). Considerando uma adição média de 5% de preparado de fruta ao iogurte tem-se um consumo anual na indústria de laticínios, aproximado, de 43.000 ton / ano.

Por sua vez, as indústrias de laticínios cada vez mais buscam alternativas para o preparo de produtos inovadores e que atendam as demandas, e as novas necessidades deste mercado, que espera por alimentos saudáveis e que possam agregar benefícios à saúde dos consumidores. Ocorre que as adições de novos ingredientes ao processo de obtenção de iogurtes tendem, quase que invariavelmente, a interferir no processo produtivo afetando, por exemplo, o tempo de fermentação. Essa adição pode afetar também as características do produto, tais como, textura e sensação de acidez. Espirito-Santo *et. al.* (2012), mostraram em sua pesquisa que a adição de farinha de casca de maracujá em iogurte (0,7 g para 100 mL de leite) influencia diretamente o tempo de fermentação, que aumenta as características de sabor e de pós-acidificação, mesmo com a utilização de diferentes tipos de culturas lácteas.

Dada a importância do uso de preparados de fruta para as indústrias de laticínios, vide o aumento constante do consumo, e as necessidades de adição de novos ingredientes e funcionalidades aos produtos lácteos, especialmente nos iogurtes, e a necessidade de padronização das frutas adicionadas, o preparado de fruta torna-se fundamental na produção de iogurtes e uma das melhores opções para o aporte de vitaminas, fibras, sais minerais, entre outros, visando a obtenção de um produto mais saudável. Isto porque sua adição será sempre feita após o processo de fermentação do iogurte e não irá afetar a produtividade nem o processo de produção até o momento de sua adição, tendo ainda a possibilidade de ser preparado em outro ambiente (ou mesmo em empresa terceirizada) evitando problemas de contaminação e aumento de controles internos de produção.

O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um preparado de fruta contendo a massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis* Sims) para a utilização em iogurte que apresentasse características semelhantes às do produto padrão, o estudo de sua aceitação pelo consumidor e avaliação de viabilidade como ingrediente para a produção de preparado de fruta em substituição aos espessantes normalmente utilizados.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

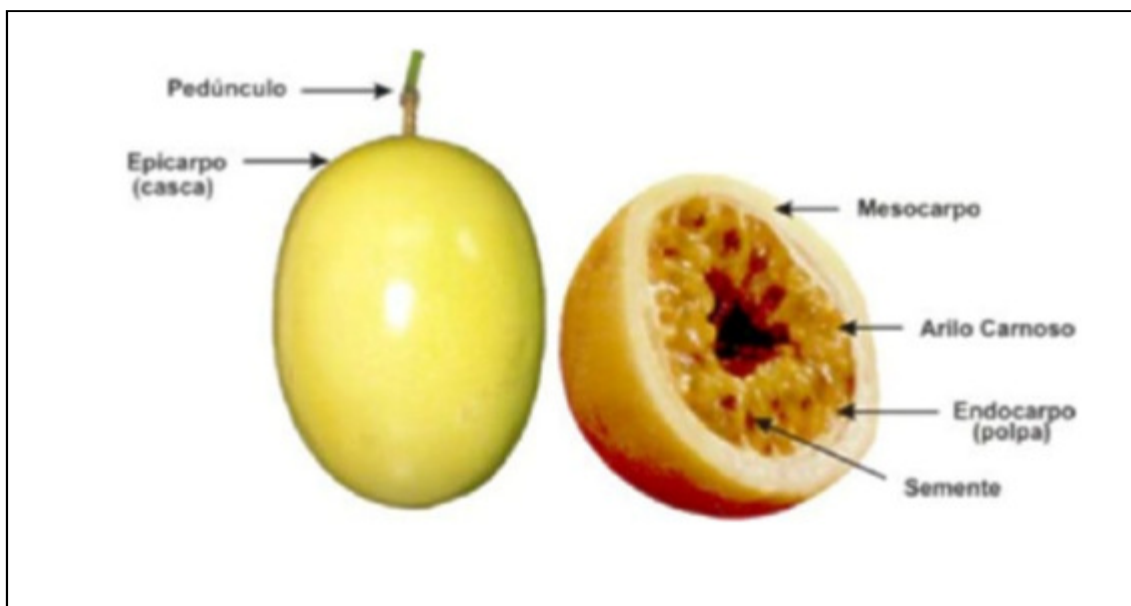
2.1 Maracujá

Maracujá é um nome indígena, das tribos Tupi e Guarani que deriva da expressão murukuia, que significa alimento em forma de cuia. O maracujá pertence a família *Passifloráceas*, da ordem *Passiflorales*. Essa família compreende 18 gêneros e cerca de 630 espécies distribuídas principalmente nas regiões tropicais da América, Ásia e África (VANDERPLANCK, 1996). Aproximadamente 60 espécies possuem frutos comestíveis e os cultivos comerciais no território brasileiro baseiam-se principalmente, nas espécies *Passiflora alata* (maracujá doce) e *Passiflora edulis* (maracujá amarelo ou azedo), responsáveis por 95% da área plantada no país (CORREIA, 2010).

O maracujá amarelo, *Passiflora edulis* Sims, é um fruto tipo baga de formato redondo a ovalado, com grande variação de tamanho. O fruto possui em média peso de 128,3 g, diâmetro de 6,8 cm e comprimento de 7,4 cm (SILVA, 2008). O maracujá amarelo é constituído basicamente de epicarpo ou casca, mesocarpo ou albedo (parte branca) com espessura que varia de 0,5 a 4,0 cm, arilo carnoso, endocarpo ou polpa e semente, conforme ilustrado na Figura 1.

A casca é facilmente desidratável e varia sua coloração indo do verde ao amarelo intenso, durante o amadurecimento a espessura da casca diminui e representa 60% do peso total do fruto (DURIGAN, 1998 *apud* REOLON, 2008). Os frutos possuem entre 200 e 300 sementes que apresentam forma achatada sua cor é preta e se encontra envolvida por um arilo carnoso de textura gelatinosa, o suco contido no arilo é amarelo, aromático e nutritivo (DURIGAN, 1998 *apud* REOLON, 2008). A massa das sementes representa cerca de 6 a 12% do peso total do fruto.

FIGURA 1 – Morfologia do Maracujá Amarelo



FONTE – FAEP Federação da agricultura do estado do Paraná, 2007.

2.2 Propriedades da casca do maracujá

Além do uso medicinal existente na cultura popular, no Brasil as folhas das espécies de maracujá, *Passiflora alata* e *Passiflora edulis* var. *flavicarpa* estão incluídas na Farmacopeia Brasileira (FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 2011; ANVISA, 2010), e os extratos utilizados como componentes ativos em várias preparações farmacêuticas registradas no país (ZUCOLOTTO *et al.*, 2011).

A casca é constituída por carboidratos, proteínas e pectina. Também apresenta niacina (vitamina B3), ferro, cálcio e fósforo (GOMES, 2004 *apud* VIEIRA, 2010). Segundo Córdova *et al.* (2005) a niacina em humanos atua no crescimento e na produção de hormônios, e previne problemas gastrointestinais.

Propriedades funcionais como anti-hipertensivo, hipocolesterolêmico e redutor do nível de glicose no sangue, são atribuídas à casca do maracujá (ESPIRITO-SANTO *et al.*, 2012). A casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims) é rica em pectina (fibra solúvel), niacina, ferro, cálcio e fósforo, o que a torna um alimento com propriedades funcionais no organismo humano (ROSON *et al.*, 2011). Segundo Ramos (2004) citado por Krahn *et al.* (2008) a

utilização de farinha de casca de maracujá na dieta possui efeito no controle da glicemia e que seu efeito ocorre em curto prazo.

Pesquisadores da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro desenvolveram uma farinha a partir da casca do maracujá que apresentou efeitos benéficos na diminuição do colesterol, no bom funcionamento do sistema gastrointestinal e no tratamento do diabetes, como bloqueador de gordura, impedindo a absorção da gordura pelo organismo (RAMOS *et al.*, 2007). A capacidade de reduzir o colesterol LDL chamado de “mau colesterol” e de aumentar o colesterol HDL chamado de “bom colesterol” pela atuação da pectina contida no mesocarpo do maracujá (NISHINA; FREEDLAND, 1990, SHUTLER; LOW, 1988, ANDERSON, 1987 *apud* CARVALHO *et al.*, 2005) e a redução nos níveis de glicose no sangue tem sido relacionadas a capacidade da pectina de formar gel no organismo humano dificultando de modo geral a absorção de carboidratos incluindo a glicose (PIEIDADE; CINNIATTI-BRAZACA, 2003 *apud* CARVALHO *et al.*, 2005).

A utilização da casca do maracujá vem sendo aplicada em vários trabalhos com alimentos. Entre alguns exemplos dos produtos já pesquisados, pode-se citar doce em calda (OLIVEIRA *et al.*, 2002; COSTA *et al.*, 2008), geleia (LIRA FILHO, JACKIX, 1996), barras de cereais (SILVA *et al.*, 2009), pães (LOPES *et al.*, 2006), biscoitos (ISHIMOTO *et al.*, 2007), massas alimentícias (SPANHOLI; OLIVEIRA, 2009), cereal matinal (LEORO, 2007) e alimentação animal (ARIKI *et al.*, 1977). E em quase sua totalidade os trabalhos apresentam uma preocupação com a questão sensorial do produto a ser desenvolvido, isto devido ao fato de a massa base do maracujá apresentar interferência no sabor dos produtos finais. Isto se deve principalmente a presença de hesperidina no mesocarpo do maracujá amarelo, uma substância de gosto amargo que, segundo Dias *et al.* (2006) deve ser removida do mesocarpo quando este for utilizado na elaboração de doces em massa ou em calda, pois pode causar a rejeição pelo consumidor.

Segundo Gondim *et al.* (2005), a casca do maracujá apresenta uma substância flavonoide conhecida como naringina, presente também em frutas cítricas e toranjas (RIBEIRO, A; RIBEIRO, L, 2008; SANSONE *et al.*, 2009), que confere sabor amargo ao albedo (casca). Este amargor pode ser removido por maceração em água (NASCIMENTO *et al.*, 2003 *apud* DIAS, 2011), maceração em solução de NaCl (GODOY *et al.*, 2005 *apud* DIAS, 2011) e citado mais recentemente pela imobilização da naringinase em k-carragena (RIBEIRO *et al.*, 2008). Entretanto tanto a hesperidina quanto a naringina são citadas como responsáveis pela ação de

proteção contra a aterosclerose em seres humanos obtida pelo consumo de 146 mg duas vezes ao dia durante oito semanas (MILENKOVIC *et al.*, 2011), a seus metabolitos possuem ação moduladora sobre genes responsáveis por doenças cardiovasculares (CHANET *et al.* 2013).

A presença de flavonoides é descrita como um dos fatores que permitem a ação ansiolítica dos extratos (obtidos em hidroetanol) de casca de maracujá, doses a partir de 50 mg/kg apresentam efeitos ansiolíticos (PETRY *et al.*; 2001). Rudnicki *et al.* (2005), descrevem a ação antioxidante do extrato de casca de maracujá em dosagens a partir de 1 µg/mL, descrevem também a maior contribuição dos compostos fenólicos na capacidade antioxidante do extrato. Estudos utilizando fatias de fígado de ratos comprovam que a incubação de extrato de maracujá, juntamente com um meio indutor de oxidação (FeSO₄ 0,1 nM), reduz o crescimento da quantidade de células mortas, quando comparado ao controle (RUDNICKI *et al.*; 2005).

Segundo Córdova *et al.* (2005) e Gondim *et al.* (2005), a casca do maracujá representa 52% da composição mássica da fruta, resíduo que não pode ser desprezado uma vez que é um material rico em fibras solúveis e minerais. As fibras da pectina (presentes na massa base obtida da casca do maracujá amarelo) não possuem efeito laxativo, isso se deve ao fato de a maior parte da fibra ser degradada pela flora bacteriana no cólon. A fibra pode ser enzimaticamente metabolizada em ácidos graxos de cadeia curta, estes ácidos estimulam a multiplicação celular das bactérias no cólon tendo como resultado o efeito prebiótico (PASSOS; PARK, 2003 *apud* CARVALHO *et al.*, 2005).

De acordo com a OMS (Organização Mundial da Saúde), o consumo diário de fibras alimentares deve ser superior a 25 g para a obtenção do efeito preventivo contra doenças cardiovasculares, circulatórias e digestivas. Esse valor é o mesmo indicado pela FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura).

2.3 Preparado de fruta e iogurte

A partir de 1971, com o trabalho pioneiro do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, iniciou-se a fabricação e comercialização no Brasil de iogurtes com frutas. Em 1972, ganhou espaço a fabricação em escala industrial de iogurtes com frutas pelos laticínios Poços de Caldas (Danone) e Deleite (Yog). Nos anos seguintes, outras indústrias passaram a disputar esse

mercado, como a Vigor, Leite Paulista, CCPL, Itambé e Batavo. Os iogurtes com frutas na sua forma tradicional cremosa e, mais tarde, os líquidos e bebidas lácteas à base de iogurtes, são fabricados com a adição ao iogurte de açúcar e de preparações contendo frutas, sucos, cereais, mel, corantes e aromas. Pode-se afirmar que a adição de aromas, frutas e outros ingredientes foram os principais responsáveis pelo desenvolvimento e crescimento da indústria de iogurtes e bebidas lácteas à base de iogurte na Europa e no Brasil (SANTOS, 2008).

Atualmente, tornou-se comum a opção de consumo de iogurte bicamada, uma camada de iogurte e uma camada de preparado de fruta vendidos na mesma embalagem para o consumidor realizar a mistura antes do consumo (SANTOS 2008).

Os preparados de fruta são obtidos a partir da mistura de frutas com outros ingredientes com finalidade de conferir características de cor, textura, sabor ou outros atributos a iogurtes de textura mais dura, iogurtes líquidos, bebidas lácteas, chás, sucos, etc.(TRENTIN, 2011). Eles permitem a padronização na preparação de produtos de consumo, isto devido ao fato das frutas apresentarem variações de sabor durante o ano podendo ser afetadas por variações de clima, qualidade do solo, transporte, estocagem entre outros fatores, sendo ainda um instrumento para garantir que determinados produtos possam ser produzidos mesmo em períodos em que não haja safra de determinada fruta (TRENTIN, 2011).

Para evitar outros efeitos de safra, como as variações ocorridas na qualidade das frutas devido a variações de clima ou de ocorrências de doenças na plantação que causam perda de qualidade das frutas e por vezes indisponibilidade para o uso industrial, a opção de utilizar a polpa de frutas em produtos lácteos via preparados de frutas, tem sido a melhor alternativa para os laticínios, pois minimiza erros na produção e agrega valor ao produto final (GARCIA, 2008). Atualmente existem linhas de misturas prontas com corantes, aromas e polpas de frutas, que atendem a todas as exigências tecnológicas de fabricação e de qualidade. Para a indústria de laticínios produzir iogurtes e bebidas lácteas aromatizadas é necessário o uso de corantes, aromas e a própria polpa separadamente, o que gera gargalos na produção em termos de pesagem, dosagem, manipulação e estoque. É necessário também atenção para o fato de que o fabricante deve procurar soluções tecnológicas desenvolvidas especialmente para assegurar um produto balanceado, individualizado e na dosagem exata para o tamanho da necessidade de cada cliente (LEONETTI, 2008).

O crescimento constante do uso de preparados de fruta pela indústria de alimentos e o crescimento no número de indústrias especializadas na produção de preparados de frutas indica sua importância na cadeia produtiva mundial. Essas indústrias, sejam multinacionais ou locais, tornaram-se especializadas na produção, distribuição e aplicação de preparado de fruta para as mais diversas finalidades, dentre elas, as que mais atuam no mercado brasileiro são as empresas Agrana, De Marchi, Vivare, Frutaviva, Ritter, e as multinacionais como Cargill, Dohler e Ashland.

Pelo fato de algumas frutas perderem características de aroma e sabor durante o processamento, os aromas podem ser empregados como reforçadores das características de odor e sabor natural das frutas em todas as categorias de produtos, mas são necessários alguns cuidados em sua utilização, como, por exemplo, a fase em que devem ser adicionados, além das temperaturas e características físicas destes produtos e a aplicação correta dos preparados de fruta aos produtos.

A qualidade e estabilidade dos preparados de fruta são determinantes na qualidade final do produto. Há três tipos de processos para a fabricação de polpas de frutas: a polpa congelada (sem tratamento térmico); a polpa pasteurizada (envase não asséptico), armazenada sob-refrigeração; e a polpa esterilizada (envase asséptico), que pode ser armazenada à temperatura ambiente. Os três tipos de polpas podem ser utilizados na fabricação dos preparados de fruta para aplicação em produtos lácteos. Considerando-se os critérios de armazenamento e vida de prateleira, eles podem ser equiparados em termos de qualidade. A diferença entre os processos está no custo de transporte e armazenamento, porque o produto fabricado pelo processo de esterilização apresenta o custo mais baixo, pois não é necessário o uso da cadeia de frio para transporte e armazenamento (GARCIA, 2008).

Para o iogurte a definição do padrão de identidade e qualidade (PIQ) no Brasil, está determinada pela INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 46, DE 23 DE OUTUBRO DE 2007, do MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, item 2.1.1. “Iogurte, Yogur ou Yoghurt: Entende-se por Iogurte, Yogur ou Yoghurt daqui em diante o produto incluído na definição 2.1 cuja fermentação se realiza com cultivos protossimbióticos de *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*, aos quais se podem acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final”.

A mesma Instrução Normativa Nº 46 define em seu item 4 os ingredientes que podem ser adicionados opcionalmente ao iogurte 4.1.2., dentre eles são relacionados os preparados de frutas: “Ingredientes opcionais... Frutas em forma de pedaços, polpa(s), suco(s) e outros preparados à base de frutas. Determina também a quantidade máxima permitida: Os ingredientes opcionais não lácteos, sós ou combinados deverão estar presentes em uma proporção máxima de 30% (m/m) do produto final”.

O preparado de fruta (polpa de frutas + ingredientes) pode ser adicionado aos produtos fermentados (iogurtes, bebidas lácteas fermentadas, petit-suisse) no final do processo após o término da fermentação na etapa anterior ao envase. Enquanto que nas sobremesas (flans) e produtos bicamadas é adicionado junto com a calda na etapa de envase do produto. Nas bebidas lácteas não fermentadas como leite com frutas, que sofrem processos de pasteurização ou esterilização, os preparados são adicionados na etapa de mistura dos ingredientes. Quanto ao aroma, este pode ser empregado de duas maneiras: via preparados ou adicionado na parte láctea.

A determinação da quantidade de preparado de fruta a ser adicionado ao produto final depende de vários fatores, tais como, a concentração e a qualidade do preparado de frutas, e também, características de sabor e textura do preparado de frutas e do produto no qual o preparado é adicionado.

2.4 Ingredientes

Os ingredientes básicos utilizados para a produção do preparado de frutas são: polpa de frutas, adoçantes açúcar ou edulcorantes intensivos. Segundo Bellisle e Drewnowski (2007), edulcorantes intensivos são aditivos alimentares que têm uma doçura relativa de muitas vezes a do açúcar com baixo aporte de calorias, espessantes e estabilizantes, acidulante, conservante, aromatizante e corante. Outros ingredientes também podem ser adicionados com o objetivo de impor características específicas para o preparado, como por exemplo, vitaminas, sais minerais, fibras e proteínas. No Brasil o padrão de identidade e qualidade (PIQ) para preparados de fruta segue a Resolução RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que define: Produtos de frutas: são os produtos elaborados a partir de fruta(s), inteira(s) ou em parte(s) e ou semente(s), obtidos por

secagem e ou desidratação e ou laminação e ou cocção e ou fermentação e ou concentração e ou congelamento e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para a produção de alimentos. Podem ser apresentados com ou sem líquido de cobertura e adicionados de açúcar, sal, tempero, especiaria e ou outro ingrediente desde que não descaracterize o produto. Podem ser recobertos.

Dentre os ingredientes utilizados no preparado de frutas o principal é a polpa de fruta que pode representar 50% ou mais da composição da formulação e está presente para caracterizar o preparado de fruta, aportar sólidos, sabor e textura. Para os adoçantes o açúcar tem como principais funções dar sabor doce e participar como agente de corpo, o açúcar influencia também nas características de firmeza do produto final devido a sua interferência no ponto de congelamento dos produtos. Já os edulcorantes intensivos agregam somente características de sabor doce (DANISCO, 2003).

Os espessantes e estabilizantes, também conhecidos como gomas, são responsáveis por reter água no produto final e dar características de corpo, firmeza e textura. A função do acidulante é de aumentar a acidez do preparado de fruta, enquanto que o conservante está presente para aumentar o tempo de vida de prateleira do preparado de fruta ou do produto ao qual o preparado for adicionado. O aromatizante é responsável pelo sabor característico de fruta no preparado de fruta e é utilizado para o encobrimento de sabores residuais provenientes de matérias primas ou etapas de processamento (DANISCO, 2003).

O corante é a matéria prima responsável pela aparência do produto final e consequente caracterização com relação a cor da fruta utilizada no desenvolvimento do preparado de fruta. Outros ingredientes também podem ser adicionados visando características específicas para o preparado, tais como vitaminas, sais minerais, fibras e proteínas (DANISCO, 2003).

2.5 Análise Sensorial

A análise sensorial foi definida como uma disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais: como são percebidos pelo sentido da visão, olfato, sabor e audição (AMERINE; PANGBORN; ROESSLER, 1965 apud DUTCOSKY, 2011). A avaliação sensorial fornece suporte técnico para pesquisa, industrialização, marketing e controle de qualidade. Segundo Dutcosky (1996) são muitas as

aplicações da análise sensorial na indústria de alimentos e nas instituições de pesquisa, como: controle de etapas de desenvolvimento de um novo produto; avaliação do efeito das alterações das matérias-primas ou no processamento tecnológico sobre o produto final; redução de custos; seleção de nova fonte de suprimento; controle do efeito de embalagem sobre os produtos acabados; controle de qualidade; estabilidade durante o armazenamento, vida de prateleira, graduação ou avaliação do nível de qualidade do produto; teste de mercado de um novo produto ou produto reformulado.

A escolha de um método de análise sensorial para desenvolvimento de produto está baseada na resposta de pelo menos uma das três questões fundamentais: o produto é aceito pelos consumidores? Existe diferença perceptível entre o produto em estudo e algum produto convencional ou similar? (dois produtos podem ser diferentes, mas igualmente aceitos); quais os principais pontos de diferença? (que qualidades sensoriais estão presentes? quais as suas intensidades?) (LAWLESS; CLAASEN, 1993 apud DUTCOSKY, 2011). As respostas a essas três perguntas gerais permitem classificar os métodos sensoriais em testes de aceitação, chamados testes subjetivos ou afetivos, para resolução da primeira pergunta; testes discriminativos (ou de diferença) para a segunda; e análises descritivas para a terceira (DUTCOSKY, 2011).

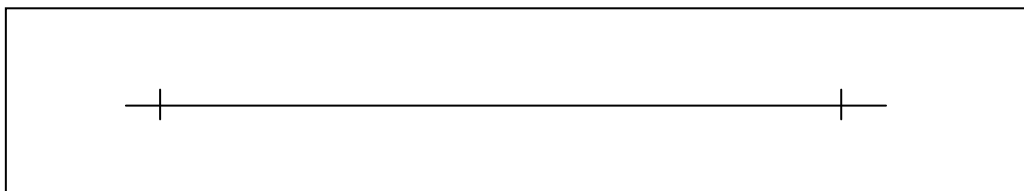
A análise descritiva é apropriada quando se deseja obter informações detalhadas sobre os atributos de um produto, a exemplo das seguintes situações: documentação das características sensoriais, identificação e quantificação dos atributos sensoriais para orientação de uma pesquisa, manutenção de um produto ou comparação entre produtos similares, correlação entre medidas instrumentais e determinações químicas com respostas sensoriais, monitoramento da qualidade, definição de um padrão ou referência para controle de qualidade ou desenvolvimento de novos produtos, acompanhamento das alterações sensoriais de um produto durante a estocagem, interpretação de testes com consumidores e acompanhar alterações na percepção sensorial de um determinado atributo em função do tempo; técnica de tempo intensidade (MEILGAARD *et. al.*, 1999; ESTADOS UNIDOS, 1992).

O objetivo da análise descritiva é a obtenção de informações relativas aos atributos de um determinado produto, sua identificação e quantificação por julgadores treinados especificamente para este propósito, podendo incluir vários atributos ao mesmo tempo. Dentre as análises descritivas quatro se destacam, perfil de sabor (desenvolvido por Arthur D Little em 1940); perfil de textura (desenvolvido por pesquisadores da General Food Corp. em

1963 e depois expandido por G. V. Civille e A. S. Szczesniak em 1973 e por G. V. Civille e I. H. Liska em 1975, com a inclusão de descritores específicos para produtos semissólidos, bebidas, produtos para a pele, tecidos e derivados de papel); análise descritiva quantitativa (ADQ, desenvolvido pela Tragon Corp. em 1974); e método Spectrun (desenvolvido ao longo de vários anos por G. V. Civille com a colaboração de grandes empresas) (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002).

O método ADQ é um método descritivo quantitativo, normatizado pela NBR 14140 (BRASIL, 1998), o qual utiliza escalas não estruturadas de 9 a 15 cm, diferente da escala estruturada onde os intervalos são associados a números ou termos afetivos, elas são ancoradas um pouco aquém dos extremos com termos que indicam a intensidade do atributo que será avaliado. O método ADQ avalia todos os atributos sensoriais presentes no produto alimentício, quais sejam: aparência, aroma, sabor e textura (DUTCOSKY, 2011). A Figura 2 apresenta um exemplo de escala não estruturada para uso na aplicação do método ADQ.

FIGURA 2 - Escala de 9 cm para indicação da intensidade dos atributos determinados para o preparado de fruta, ou para o iogurte com adição de preparado de fruta.



FONTE – Celso José da Silva, 2013.

A aplicação da ADQ passa por 5 etapas principais, seleção de avaliadores, levantamento dos descritores e desenvolvimento da terminologia, treinamento, teste sensorial, e análise dos resultados. Devem ser selecionados e treinados de 8 a 15 avaliadores, para possuírem habilidade em verbalizar as sensações e trabalhar em grupo e demonstrar reprodutibilidade. Os avaliadores devem provar o produto e verbalizar a sensações percebidas e através da discussão em grupo definir quais os descritores caracterizam o produto. O próprio produto deve ser utilizado para o treinamento dos avaliadores, se necessário com o uso de materiais de referência, com o objetivo de determinar se os avaliadores podem discriminar os atributos do produto com boa reprodutibilidade e com resultados consistentes entre si.

Após as etapas de seleção, levantamento de descritores e desenvolvimento da terminologia, e treinamento, vem a etapa de análise sensorial na qual os avaliadores provam os produtos e determinam as intensidades dos atributos na escala. A etapa de análise dos resultados é considerada como a etapa de compilação dos dados e avaliação por análises matemáticas e estatísticas, normalmente através da análise de variância (ANOVA) e um teste de média para a comparação das amostras. Os resultados são representados graficamente e a forma típica deste método é chamada de "gráfico-aranha" (do Inglês - spider-web). Dispõe-se no gráfico aranha a intensidade média de cada atributo, considerando-se o ponto central como zero (DUTCOSKY, 2011).

É importante que seja efetuada uma análise de variância (ANOVA) para verificar, além dos efeitos principais, amostra e provador, também, a interação amostras x provador. Essa análise permite verificar o grau de consenso entre os provadores, fator importante para se avaliar a validade dos resultados. Caso exista uma interação significativa, é necessário que seja verificada a gravidade da mesma e, caso os resultados indiquem uma falta de consenso significativa entre os provadores, tentar identificar o provador que não está em consenso com o grupo, visível no gráfico das médias (amostras x provadores) por atributos, excluir o provador e executar novamente a ANOVA (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002). Em resumo, os principais aspectos da análise estatística do ADQ estão na análise do desempenho dos avaliadores para julgar a validade dos resultados, porém, o objetivo principal da análise dos resultados é determinar como os atributos sensoriais diferem entre as amostras (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002).

2.6 Análise colorimétrica

A cor é uma das características sensoriais mais importantes para a aceitabilidade dos alimentos pelos consumidores, o impacto gerado pela cor muitas vezes sobrepõe-se ao causado por outros atributos sensoriais como sabor ou textura. Por se tratar de uma sensação que é percebida pelo olho e interpretada pelo cérebro varia de pessoa para pessoa (MELO; KANO, 2005 apud TAKATSUI, 2011).

Segundo Machado *et al.* (1997) Para evitar as variações causadas pelo indivíduo é necessário que se tenha uma análise de colorimetria para definir de forma numérica as variações de

coloração dos produtos. Por definição a colorimetria é a técnica e a ciência que buscam com auxílio de modelos matemáticos, descrever, quantificar e simular a percepção da cor pelo ser humano. É a interação da luz com os materiais que, como sensação, é percebida pelo olho e interpretada pelo cérebro.

Dentre os vários métodos de análise de cor já criados existe o conhecido como CieLab L* a* b*, este método criado pela Comissão Internationale de L'Eclairage (CIE), organização internacional cujo trabalho baseia-se no uso de luz e cor, é uma alteração do sistema "Hunter L a b" de cores que foi desenvolvido em 1958 pelo Laboratório Hunter. (TAKATSUI, 2011).

De maneira idêntica ao sistema criado pelo Laboratório Hunter, o sistema "CIE 1976 L* a* b*" de cores criado em 1976 utiliza eixos cartesianos com três coordenadas: "L", que quantifica a luminosidade e varia de zero (preto) até 100 (branco); "a", para indicar a intensidade de vermelho e "-a" para indicar a intensidade de verde; "b" para indicar a intensidade de amarelo e "-b" para indicar a intensidade de azul (WEBER, 2006). Os valores das coordenadas "a" e "b" normalmente variam de -60 a 60 (HUNTER LAB, 2012). O asterisco após as letras L, a e b é pronunciado como "estrela" e faz parte do nome do sistema de cores para diferenciá-lo do espaço "Hunter L a b".

Conforme Portero (2010), desta forma quantificando numericamente cada eixo é possível avaliar a variação de cor a partir do cálculo dos valores de delta (Δ) para cada amostra. O valor de (Δ) é calculado comparativamente entre duas amostras, segundo as equações:

$$\Delta L^* = L^* \text{ amostra} - L^* \text{ padrão};$$

$$\Delta a^* = a^* \text{ amostra} - a^* \text{ padrão};$$

$$\Delta b^* = b^* \text{ amostra} - b^* \text{ padrão};$$

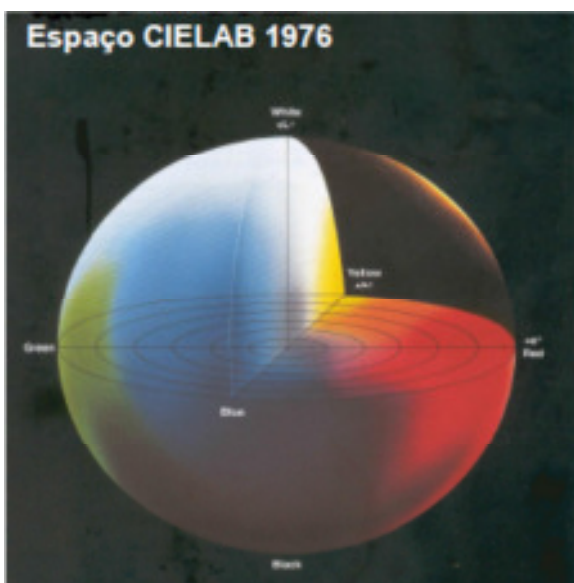
Com os resultados obtidos para as variações nos eixos separadamente é possível obter a diferença de cor total entre os dois produtos, ou diferença euclidiana ΔE . A diferença euclidiana é obtida através do cálculo da raiz quadrada da soma dos quadrados das diferenças obtidas isoladamente, conforme a formulação (HUNTER, 1987 apud MACHADO, 1997):

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$$

Segundo Takatsui (2011), não é possível determinar apenas através de ΔE em qual eixo ocorreu e em qual direção ocorreu a variação de cor, é preciso avaliar cada coordenada separadamente. De acordo com o resultado "positivo" ou "negativo" tem-se: ΔL^* positivo, produto mais claro, e ΔL^* negativo produto mais escuro; Δa^* positivo produto mais avermelhado, e Δa^* negativo produto mais esverdeado; Δb^* positivo produto mais amarelado, e Δb^* negativo produto mais azulado.

Os limites de tolerância e aceitação da variação de cor devem ser definidos em cada caso podendo ser tomado como referência o limite de variação perceptível ao olho humano, um limite de variação para a diferença euclidiana (ΔE), ou limites para cada um dos eixos separadamente (TAKATSUI, 2011).

FIGURA 3 – Conformação espacial de cores CIELAB 1976.



FONTE – Conselho Regional de Química, 2009.

A definição da relação entre os valores de ΔE e a capacidade de distinção das alterações de cores nos alimentos ainda não apresenta estudos profundos, ficando a análise dos resultados mais concentrada na variação dos valores dos eixos L^* , a^* e b^* . Estudos indicam que valores de ΔE iguais ou inferiores a 3,7 (obtidos em ambientes não controlados) não podem ser percebidos pela visão humana (ANALOUÏ et al., 2004 apud TAKATSUI, 2011).

Em trabalho específico para determinação de cor em resinas Portero (2010), cita o valor de ΔE proposto pelo Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos (USPHS do inglês United States

Public Health Service), que adota o valor de $\Delta E \leq 3,7$ como sendo o valor representativo da acuidade da visão humana. Assim valores de $\Delta E \leq 3,7$ indicam correspondência entre as tonalidades avaliadas e valores de ΔE maiores que 3,7 determinam diferenças perceptíveis visualmente para o ser humano.

2.7 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas seguindo a instrução da RESOLUÇÃO-RDC Nº 12, DE 02 DE JANEIRO DE 2001. Foram examinados o preparado de fruta quanto a presença de Bolores e Leveduras e Coliformes nos iogurtes.

A análise de bolores e leveduras baseia-se na verificação da capacidade desses microrganismos se desenvolverem em meios de cultura com pH próximo a 3,5 e temperatura de incubação de $(25 \pm 1) ^\circ \text{C}$. A utilização de meios acidificados a $\text{pH } 3,5 \pm 0,1$ promove seletivamente o crescimento de fungos, inibindo a maioria das bactérias presentes no alimento. A avaliação é feita considerando a quantidade de micro-organismos obtidos após a formação das culturas. No cálculo das contagens, o resultado final será expresso em UFC/g ou mL (unidade formadora de colônias), levando-se em conta a diluição empregada (BRASIL, 2003).

Para a análise de coliformes foi utilizada a técnica de número mais provável (NMP) também chamada de tubos múltiplos. Os coliformes totais/termotolerantes atuam como indicadores de lançamentos orgânicos, sendo expressos em densidade, ou seja, como o número mais provável (NMP) em cada 100 mL. O grupo coliforme inclui os bacilos aeróbios ou anaeróbios facultativos, gram-negativos, não esporulados (*Escherichia sp*, *Enterobacter sp*, *Citrobacter sp*, *Klebsiella sp*, etc.), que fermentam lactose com produção de gás dentro de 48 h a 35 °C. O grupo de coliformes termotolerantes é formado por coliformes que fermentam lactose com produção de gás em até 48 h a 44,5 – 45,5 °C e indicam a presença de poluição fecal por organismos da microbiota intestinal humana e de animais de sangue quente, traduzindo-se como "risco potencial" para saúde pública (DIAS, 2011).

De acordo com as instruções do Compêndio MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento) a análise por NMP compreende 3 etapas: Prova presuntiva; prova confirmativa para coliformes totais; e prova confirmativa para coliformes termotolerantes (BRASIL, 2003).

Para a realização das análises por tubos múltiplos, deve-se realizar a diluição da amostra de acordo com as concentrações desejadas: 10:1; 10:2; 10:3. As diluições obtidas deverão ser replicadas em 3 tubos contendo uma solução de Caldo Lauril Sulfato Triptose, sendo uma alíquota de 1 mL de solução (diluição) para 9 mL de Caldo (BRASIL, 2003).

Os tubos onde as diluições são replicadas devem ser tubos de Durhan, os quais contêm um tubo interno que permite a visualização da formação de gás durante o período de incubação. Os tubos deverão ser incubados por 24 e 48 h / 35 °C, após este período deve-se realizar a observação e os tubos onde houver turvação e geração de gás são considerados como positivos para a presença de coliformes (BRASIL, 2003).

Alíquotas dos tubos onde houver turvação e formação de gás devem ser inoculadas em novos tubos de Durhan contendo o Caldo Bile Verde Brilhante para a determinação do teste confirmativo para coliformes totais e, inoculadas em tubos de Durhan contendo Caldo EC para a determinação do teste confirmativo para coliformes termotolerantes. Em ambos os casos a formação de gás e a turvação do meio indicam resultado positivo. A apresentação do resultado de NMP deve ser feita seguindo a Tabela NMP que indicará o resultado para cada análise realizada de acordo com os resultados (numero de tubos positivos) obtidos: Coliformes totais; Coliformes termotolerantes (BRASIL, 2001, 2007).

2.8 Delineamento experimental

O delineamento experimental é o processo de planejar e conduzir um experimento, incluindo a sua implantação, de modo que seja possível recolher dados que possam ser analisados, usando as metodologias estatísticas apropriadas, e que conduzam a conclusões válidas e objetivas.

A utilização de planejamentos fatoriais na realização de experimentos permite avaliar quais variáveis afetam a resposta estudada, que neste caso será a aceitação comparativa da utilização de massa base na produção de preparado de fruta para aplicação em iogurte, se há interação entre as variáveis, quais delas são importantes e ainda a elaboração de modelos empíricos que possam relacionar a variável resposta aos fatores estudados (BOX *et al.*, 1978).

Para a avaliação dos efeitos da massa base em preparado de fruta foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso (ou delineamento de blocos casualizados (DBC)). Este delineamento é utilizado em situações em que existe heterogeneidade entre as parcelas experimentais, onde se efetua o controle local numa única direção e no sentido perpendicular ao da variação a ser controlada, de tal forma a agrupar as parcelas homogêneas em blocos. Os tratamentos são designados de forma aleatória dentro de cada bloco.

O delineamento de blocos ao acaso tem como principais características: o controle local em que as parcelas são distribuídas em blocos (grupos) onde nos blocos haverá a maior uniformidade possível; o número de parcelas por blocos deve ser múltiplo do número de tratamentos; existe a casualização dentro dos blocos, ou seja, as parcelas contidas num bloco são designadas aos tratamentos por sorteio. Para este trabalho foram utilizadas 3 concentrações e 3 amostras.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para determinar as características ideais do preparado de frutas adicionado de massa base foi desenvolvido e analisado um produto padrão, sem a adição da massa base, visando à obtenção dos parâmetros de referência que deveriam ser obtidos.

A massa base foi aplicada em 3 diferentes dosagens com o objetivo de definir a melhor opção de uso para produzir um preparado de fruta que, quando adicionado ao iogurte alcançasse características sensoriais percebidas pelos consumidores como sendo similares ou melhores que aquelas presentes em um iogurte padrão.

Para a produção do iogurte com adição de preparado de frutas, produto padrão e testes, foi utilizado iogurte natural integral marca Paulista fabricado pela Danone, obtido por meio da fermentação de leite integral padronizado por fermentos lácteos específicos (*Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*). O iogurte utilizado possui em sua composição, valores por 100 g de produto, carboidratos 7,06 g, proteínas 2,94 g, gordura 3,41 g, sódio 87 mg e cálcio 120 mg.

As análises sensoriais do preparado de frutas e do produto final (iogurte adicionado de preparado de frutas) foram realizadas para definir a melhor dosagem de massa base a ser utilizada. Os custos médios das principais gomas utilizadas na indústria de alimentos foram considerados para verificar o valor de comercialização viável para a massa base.

3.1 Desenvolvimento da formulação do preparado de fruta padrão

O preparado de fruta sabor morango utilizado como padrão foi obtido de acordo com a formulação apresentada na Figura 4. Parte do preparado de frutas obtido foi adicionado ao iogurte natural na proporção de 9:1 (sendo nove partes de iogurte e uma parte de preparado de fruta) para avaliação sensorial do produto final, esta proporção foi utilizada tanto para o produto padrão quanto para os testes com adição de massa base.

FIGURA 4 – Formulação básica de preparado de fruta para aplicação em iogurte.

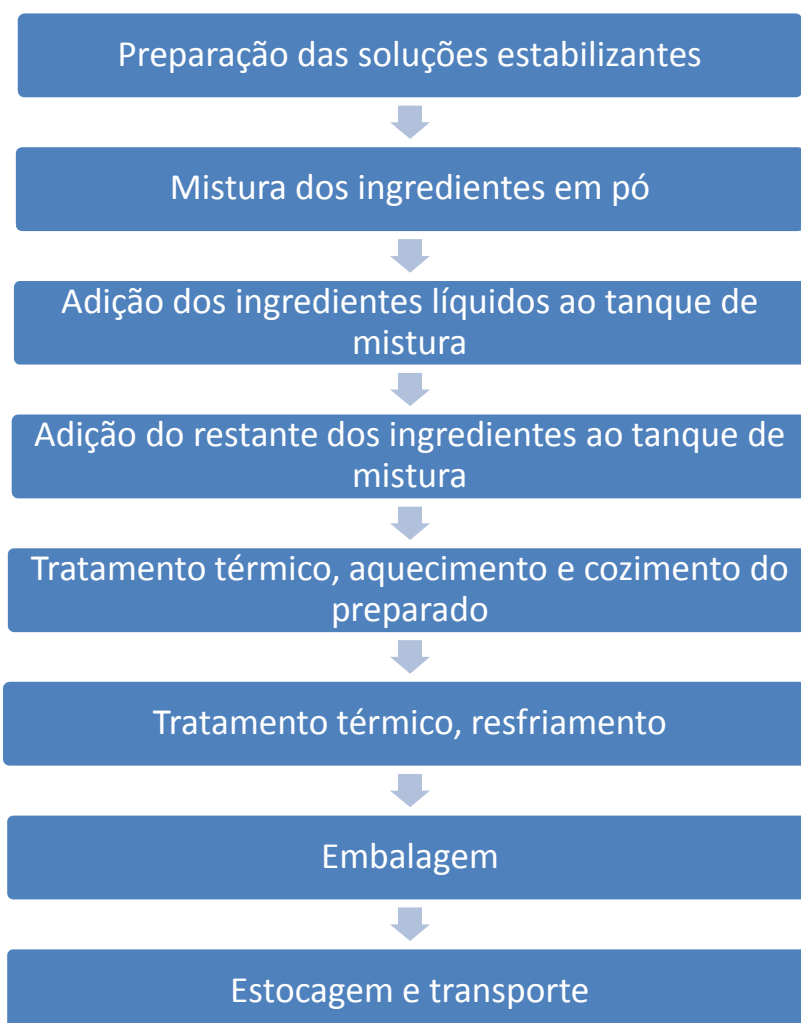
Ingrediente	Quantidade (%)
Fruta (pedaços e ou polpa - 10% ss)	50,00
Açúcar	48,40
Água	11,00
Amido modificado	5,00
Gomas (estabilizantes)	0,40
Conservante	0,20
Acidulante	q.s.p.
Aromatizante	q.s.p.
Corante	q.s.p.
Total	115,00
Evaporação	15,00
Rendimento	100,00

FONTE – Celso José da Silva, 2011.

As matérias primas utilizadas para a produção do preparado de fruta foram: polpa de morango (fornecedor De Marchi, mercado); açúcar refinado (fornecedor União, mercado); amido modificado (Thermtex, fornecedor Ingredion), goma xantana (keltrol F, fornecedor CP Kelco), goma guar (fornecedor CP kelco), ácido cítrico (fornecedor Tate & Lyle), benzoato de sódio (fornecedor Sweetmix), aroma idêntico ao natural sabor morango (fornecedor Givaudan), corante carmim cochonilha (fornecedor Chr&hansen). A produção do preparado de fruta foi realizada seguindo o processo descrito na Figura 5 e respeitando as boas práticas de fabricação. Após a produção o preparado de fruta foi armazenado sob refrigeração durante sua vida útil.

3.2 Processo de produção do preparado de fruta

O processo de produção do preparado de fruta constituiu-se basicamente nas etapas descritas no diagrama de blocos apresentado na Figura 5. Como cada etapa do processo de produção afeta diretamente o resultado do produto final, foi necessário seguir as etapas apresentadas na Figura 5 para que as avaliações pudessem ser consideradas válidas.

FIGURA 5 – Representação do processo básico de fabricação de preparados de fruta.

FONTE – Celso José da Silva, 2011.

Para a produção do preparado de fruta foram misturados os ingredientes em pó: açúcar, amido modificado, gomas estabilizantes (goma xantana, goma guar), ácido cítrico e sorbato de potássio. A etapa de mistura dos pós é indicada para a adição da massa base.

A mistura de pós foi mantida em separado enquanto foram adicionadas ao tanque de mistura a água e a polpa de morango. Após a adição, a mistura dentro do tanque foi aquecida a 30 °C com agitação suave. Mantendo-se a agitação e a temperatura adicionou-se a mistura de pós ao tanque de mistura, contendo a mescla de água e polpa de morango. Após obter uma mistura homogênea foram adicionados o corante e o aromatizante. Nessa etapa, os ingredientes adicionados ao tanque foram aquecidos a temperatura entre 90 e 95 °C e mantidos a esta temperatura sob agitação por 3 minutos, para a hidratação dos estabilizantes.

Feito o tratamento térmico o preparado de fruta foi resfriado a temperatura menor que 20 °C, embalado e armazenado sob refrigeração (a refrigeração foi necessária porque o processo não contemplou envase asséptico).

3.3 Desenvolvimento das formulações de preparado de fruta com adição de massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis* Sims) liofilizada

Para o desenvolvimento do preparado de fruta com adição de massa base, foram utilizadas além da massa base as mesmas matérias primas do produto padrão. A massa base foi fornecida pela EMBRAPA CERRADOS e liofilizada na planta piloto do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT) e triturada após a liofilização para redução do tamanho de partícula. Foi adicionada na etapa de mistura dos ingredientes em pó. As produções dos preparados de fruta foram feitas seguindo o processo descrito na Figura 5 e, da mesma forma, foi realizado seu armazenamento a 7 °C.

Nas formulações com a utilização da massa base foram testadas três diferentes dosagens, 0,50% (menor nível), 0,75% (nível intermediário), e 1,00% (maior nível) com o objetivo de determinar em qual nível o produto final apresentaria características sensoriais mais próximas das presentes no produto padrão. Os 3 níveis de dosagens foram adicionados e avaliados no preparado de fruta, e no iogurte adicionado de preparado de fruta mantendo a proporção de 9:1 para a preparação do produto. Para a inclusão da massa base foram retirados os espessantes goma guar e goma xantana, e a formulação foi rebalanceada com alteração na quantidade de água conforme apresentado na Figura 6.

FIGURA 6 – Formulações de preparado de fruta com utilização de massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis* Sims).

Ingrediente	Quantidade (%)		
Fruta (pedaços e ou polpa - 10% ss)	50,00	50,00	50,00
Açúcar	48,40	48,40	48,40
Água	10,90	10,65	10,40
Amido modificado	5,00	5,00	5,00
Massa base de casca de maracujá (<i>Passiflora edulis</i> Sims)	0,50	0,75	1,00
Conservante	0,20	0,20	0,20
Acidulante (ajuste para pH 4,0 - 4,2)	q.s.p.	q.s.p.	q.s.p.
Aromatizante	0,30	0,30	0,30
Corante	0,20	0,20	0,20
Total	115,00	115,00	115,00
Evaporação	15,00	15,00	15,00
Rendimento	100,00	100,00	100,00

FONTE – Celso José da Silva, 2014.

3.4 Avaliação sensorial

As análises sensoriais foram realizadas para verificar a aceitação do consumidor em relação ao sabor e as características de textura, comparativamente ao iogurte padrão. Foi utilizada a técnica de análise descritiva para identificação e quantificação dos atributos, as avaliações foram realizadas por painel treinado focando no uso da metodologia ADQ, os resultados foram validados por análise estatística de variância ANOVA ao nível de significância de 5%, seguida do teste de Tukey para a comparação das médias.

3.4.1 Seleção dos avaliadores

Os avaliadores foram selecionados entre consumidores de iogurte que não apresentaram rejeição ao sabor morango, que possuíam experiência em avaliação de alimentos e que pudessem ser treinados na metodologia de avaliação ADQ. Também foi considerada a necessidade de apresentarem familiaridade com o produto, habilidade em discriminar amostras diferentes e compreensão da metodologia de avaliação. Avaliadores que

apresentaram dificuldades ou inconsistências durante a seleção ou treinamento foram excluídos do processo de avaliação.

3.4.2 Treinamento dos avaliadores

Os avaliadores convidados para participar do trabalho foram reunidos para o treinamento na metodologia ADQ e receberam na primeira etapa um treinamento teórico sobre a metodologia e sobre os produtos a serem avaliados. Na segunda etapa avaliaram em grupo os produtos que seriam testados, nesta etapa receberam amostras dos produtos preparados como padrão, preparado de fruta e iogurte adicionado de preparado de fruta. Avaliaram também alguns produtos de consumo já produzidos e adquiridos em supermercado, para terem referência de produtos de consumo.

Na etapa seguinte foram definidos os atributos relevantes para cada produto e os materiais de referência que deveriam ser utilizados para mensurar cada um deles. Com base nos atributos e materiais de referência os avaliadores foram treinados para a identificação das características dos produtos, sendo que cada um avaliou no mínimo 3 vezes cada produto para alinhamento do grupo em relação à linguagem e intensidade a ser adotada.

3.4.3 Desenvolvimento da ficha de análise

Com base nos atributos e materiais de referência desenvolvidos durante o treinamento, foi desenvolvida a terminologia própria para avaliação do preparado de fruta e do iogurte adicionado de preparado de fruta, e uma ficha de avaliação específica para cada um dos produtos seguindo a metodologia descrita no método de avaliação ADQ.

O método utilizado para a determinação da terminologia foi o descrito como método tradicional (DUTCOSKY, 2011) que consiste em oferecer o produto a cada julgador, solicitando que ele faça uma lista completa dos atributos sensoriais que caracterizam o produto. Em seguida, foram discutidos os termos descritivos mais utilizados e suas medidas de intensidade para compor a ficha de avaliação do produto a ser avaliado.

A ficha de avaliação definida pelo grupo de avaliadores possui a descrição do produto a ser avaliado (preparado de fruta ou iogurte com preparado de fruta), cada um dos atributos definidos para cada produto (por exemplo, cor, brilho, quantidade de partículas), uma escala de 9 cm e os níveis de intensidade e comparação para cada atributo. O valor do atributo variou considerando a referência específica do atributo, por exemplo, muito fraco para muito forte, ou de ausente para muito. A ficha de avaliação definida contém ainda os itens de valores de referência para cada atributo (anexo A para o preparado de fruta e anexo B para o iogurte com preparado de fruta).

3.4.4 Aplicação do teste de avaliação sensorial

As avaliações sensoriais foram realizadas em etapas distintas para o preparado de fruta e para o iogurte com preparado de fruta, seguindo a ficha de avaliação com as terminologias definidas pelo grupo cada avaliador indicou na escala de 9 cm o nível de intensidade de cada atributo avaliado. Nesta etapa as avaliações foram feitas individualmente, durante as avaliações os materiais de referência para os atributos foram disponibilizados para os avaliadores. Cada produto foi avaliado em triplicada em dias diferentes por avaliador, sendo os resultados anotados na ficha de avaliação.

Cada ficha de avaliação foi medida para determinar o valor de intensidade para cada atributo (de zero a nove, dentro da escala de 9 cm), por avaliador e por réplica, os resultados foram então inseridos em uma planilha eletrônica gerando uma tabela de dados para o preparado de fruta e outra para o iogurte com preparado de fruta contendo as réplicas de cada avaliador para posterior tabulação e análise estatística.

3.4.5 Análise dos dados

Os dados das avaliações sensoriais do preparado de fruta e do iogurte com adição de preparado de fruta, tanto para o produto padrão quanto para os produtos contendo adição de massa base, foram analisados a partir da medição dos valores encontrados na escala da ficha de avaliação e conversão em valores numéricos. Com a utilização do programa XLStat (versão

2014.1.05), foi feita análise de variância (ANOVA) com 5% de significância e teste de Tukey para comparação entre as médias.

Os resultados também foram avaliados graficamente em relação às características mais relevantes para cada produto (preparado de fruta e iogurte adicionado de preparado de fruta).

3.5 Análises microbiológicas

Foram realizadas análises de contagem total de bolores e leveduras e determinação de coliformes a 45 °C (equivalente a denominação de “coliformes de origem fecal” e de “coliformes termotolerantes”) utilizando a técnica do número mais provável (NMP), seguindo as determinações da Resolução RDC N° 12 (BRASIL, 2001) e da Instrução normativa N° 46 (BRASIL, 2007). As análises microbiológicas foram realizadas em duplicatas.

3.6 Análise Colorimétrica

A análise de cor foi realizada por meio da utilização de um Colorímetro modelo ColorQuestXE, marca HunterLab, os resultados foram obtidos, tendo como parâmetros de análise o sistema de cor CIELAB, Iluminante D65, ângulo 10°. Para a avaliação de cor foram utilizadas as duplicatas das amostras produzidas para as avaliações sensoriais e incluída uma amostra de iogurte de mercado como referência. As avaliações foram realizadas em triplicata, os valores médios foram considerados para o cálculo de ΔE (WEBER, 2006) e análise comparativa ao produto padrão e ao produto de mercado.

Os resultados numéricos da análise de cor, obtidos em triplicata, foram avaliados por ANOVA e teste de Tukey.

3.7 Avaliação indicativa de custo

Para as avaliações dos custos de espessantes utilizados em indústrias de preparados de frutas foram considerados aqueles aplicados com maior frequência e os valores obtidos junto aos fornecedores com base no período de novembro a dezembro de 2014. Os custos foram obtidos em dólares considerando um valor de conversão para o real de 1 dólar valendo R\$3,00.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As formulações obtidas no desenvolvimento dos preparados de fruta, padrão e com adição de massa base são apresentadas na Figura 7.

FIGURA 7 – Formulações de preparados de fruta desenvolvidas, da esquerda para a direita produto padrão, com adição de 0,50%, 0,75% e 1,00% de massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis* Sims), respectivamente.

Ingrediente	Quantidade (%)			
Fruta (pedaços e ou polpa - 10% ss)	50,00	50,00	50,00	50,00
Açúcar	48,40	48,40	48,40	48,40
Água	10,50	10,40	10,15	9,90
Amido modificado	5,00	5,00	5,00	5,00
Goma guar	0,30	0,00	0,00	0,00
Goma xantana	0,10	0,00	0,00	0,00
Massa base de casca de maracujá (<i>Passiflora edulis</i> Sims)	0,00	0,50	0,75	1,00
Conservante	0,20	0,20	0,20	0,20
Acidulante (ajuste para pH 4,0 - 4,2)	q.s.p.	q.s.p.	q.s.p.	q.s.p.
Aromatizante	0,30	0,30	0,30	0,30
Corante	0,20	0,20	0,20	0,20
Total	115,00	115,00	115,00	115,00
Evaporação	15,00	15,00	15,00	15,00
Rendimento	100,00	100,00	100,00	100,00

FONTE – Celso José da Silva, 2015.

Na Figura 8 são apresentadas as formulações de iogurte desenvolvidas com a adição de adição de preparado de fruta, produto padrão e testes contendo a massa base nas dosagens testadas.

FIGURA 8 - Formulações desenvolvidas de iogurte com adição preparado de fruta, da esquerda para a direita produto padrão, com adição preparado de fruta contendo 0,50%, 0,75% e 1,00% de massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis* Sims) respectivamente.

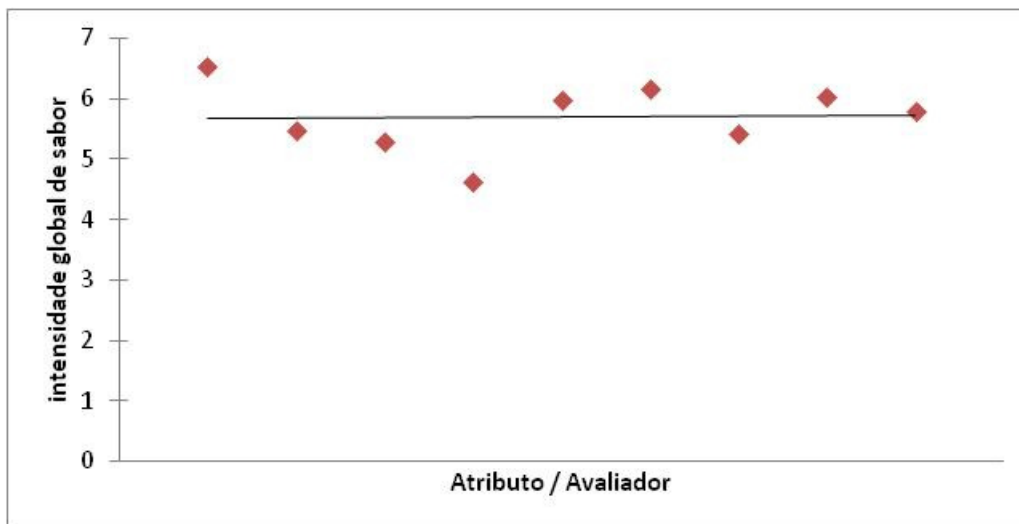
Ingrediente	Quantidade (%)			
logurte natural integral	90,00	90,00	90,00	90,00
Preparado de fruta (padrão)	10,00	0,00	0,00	0,00
Preparado de fruta (com adição de 0,50% de massa base)	0,00	10,00	0,00	0,00
Preparado de fruta (com adição de 0,75% de massa base)	0,00	0,00	10,00	0,00
Preparado de fruta (com adição de 1,00% de massa base)	0,00	0,00	0,00	10,00
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

FONTE – Celso José da Silva, 2015.

4.1 Avaliação dos provadores

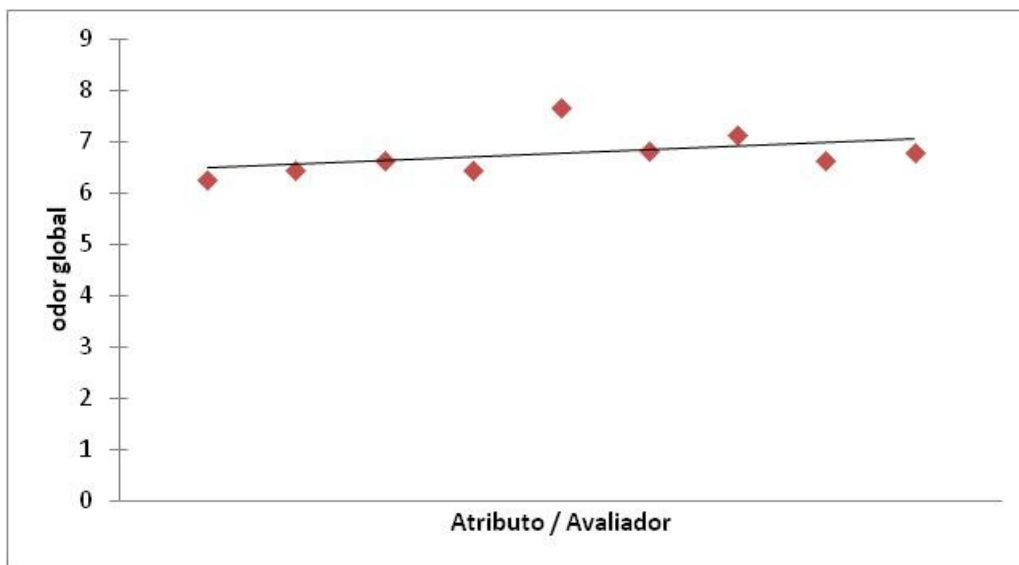
O grupo de provadores foi avaliado quanto à acuidade dos resultados em todos os atributos definidos durante o treinamento para a análise sensorial do preparado de frutas. Durante as avaliações o grupo de provadores composto, inicialmente, por quinze participantes, que foram treinados para as avaliações de preparado de fruta e de iogurte com adição de preparado de fruta, teve seis de seus componentes substituídos sendo três por baixa aderência dos valores dos resultados apresentados em comparação as médias do grupo e três por não poderem participar de todas as avaliações. As Figuras 9 e 10 apresentam as avaliações dos atributos intensidade de sabor global e odor global respectivamente, e exemplificam a verificação realizada com o grupo em que provadores tiveram resultados médios discrepantes em relação a média geral apresentada pelo grupo de provadores.

FIGURA 9 – Avaliação dos provadores em relação ao atributo sabor global, valores médios de cada provador para o atributo avaliado nos produtos teste aplicados em preparado de fruta.



FONTE - Resultados analíticos do programa XLStat, Celso José da Silva, 2014.

FIGURA 10 - Avaliação dos provadores em relação ao atributo odor global, valores médios de cada provador para o atributo avaliado nos produtos teste aplicados em preparado de fruta.

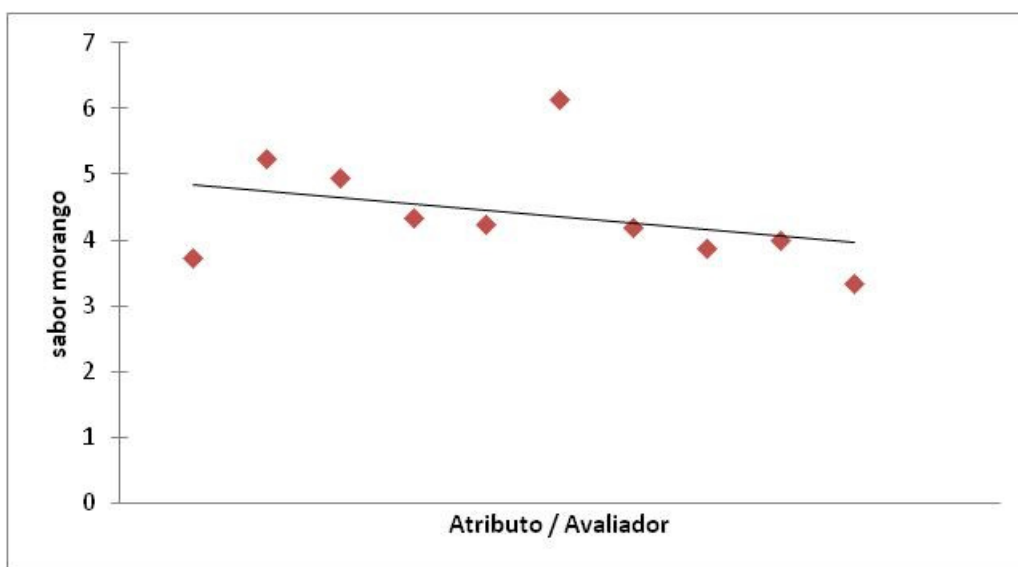


FONTE - Resultados analíticos do programa XLStat, Celso José da Silva, 2014.

Na etapa de avaliação dos iogurtes adicionados com preparado de fruta, o grupo de provadores foi novamente avaliado em relação a aderência dos resultados comparativamente ao grupo. Nessa etapa dois provadores foram excluídos por não poderem participar de todas as avaliações e um provador por apresentar variações em seus resultados de análise em

comparação a média geral do grupo, resultando em um grupo de doze participantes mantidos para as avaliações. A Figura 11 apresenta os resultados das avaliações do atributo sabor morango, realizada em iogurte com adição de preparado de fruta e mostra a discrepância de resultado de um provador em relação ao grupo.

FIGURA 11 - Avaliação dos provadores em relação ao atributo sabor morango, valores médios de cada provador para o atributo avaliado nos produtos teste aplicados em iogurte com adição preparado de fruta.



FONTE - Resultados analíticos do programa XLStat, Celso José da Silva, 2014.

Os resultados das avaliações feitas em relação a qualidade das respostas dos provadores por atributo, que determinou a exclusão de alguns participantes por não apresentarem consenso de seus resultados em relação ao grupo (FARIA *et al.*, 2002), confirma a necessidade de realizar uma etapa de treinamento efetiva e manter constante controle sobre os resultados das avaliações sensoriais do grupo e de cada participante individualmente.

4.2 Preparado de Fruta

O preparado de fruta padrão apresentou coloração vermelha forte com particulado aparente, conforme Figura 12. A coloração vermelha é resultante das adições de polpa de morango e de corante carmim de cochonilha, de acordo com Trentin (2011) o preparado de fruta pode ser adicionado de corante (natural ou artificial) que para aplicação em iogurtes deve conferir ao produto final a coloração desejada. O particulado presente no preparado de fruta é devido a adição de polpa de morango.

FIGURA 12 – Preparado de fruta sabor morango – padrão.



FONTE – Celso José da Silva, 2015.

Os preparados de fruta com adição de massa base apresentaram coloração vermelha forte com particulado aparente nas dosagens testadas, visualizado na Figura 13. A coloração dos preparados de fruta com adição de massa base apresentaram características visuais muito semelhantes às observadas no produto padrão. Esses resultados mostram que a adição da massa base não modificou a coloração do produto, como era esperado devido ao fato de que foi adicionada uma baixa concentração.

FIGURA 13 – Preparados de fruta sabor morango, da esquerda para a direita produto padrão e produtos com adição de massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis* Sims) nas dosagens 0,50%, 0,75% e 1,00% respectivamente.

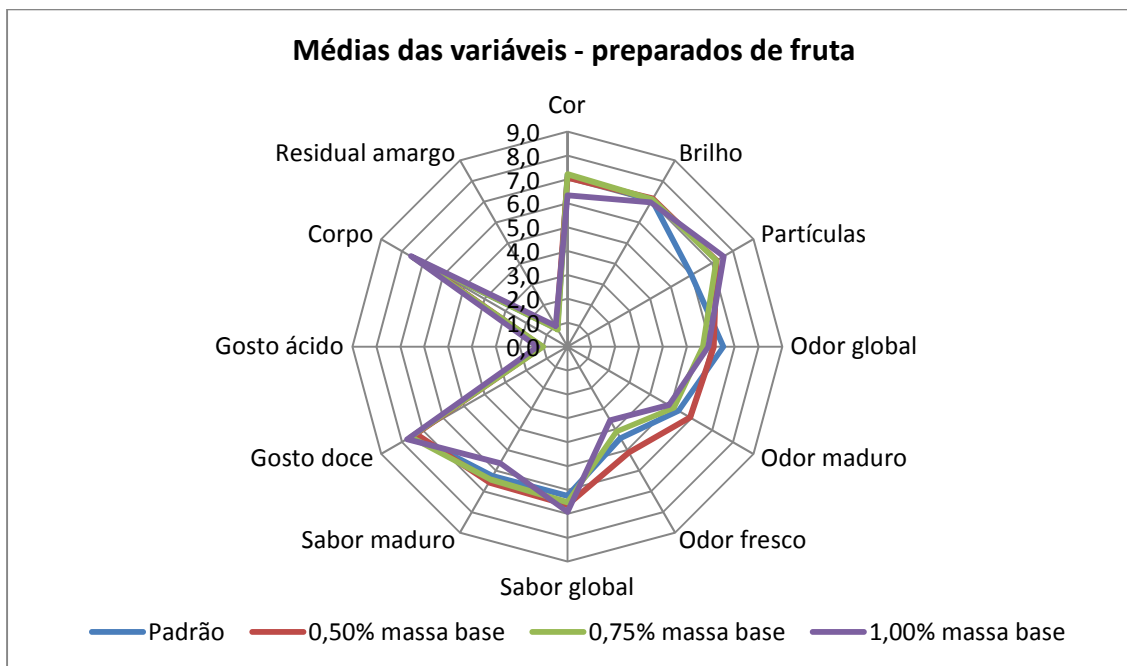


FONTE – Celso José da Silva, 2015.

Para as avaliações do preparado de fruta o grupo de provadores definiu como sendo atributos relevantes cor, brilho, quantidade de partículas, odor global, odor maduro, odor fresco, sabor global, sabor maduro, gosto doce, gosto ácido, corpo e residual amargo. Os resultados de todos os atributos, apresentados graficamente na Figura 14 e descritos separadamente nos gráficos das Figuras seguintes, demonstram que alguns dos atributos avaliados não apresentam diferenças significativas, entretanto alguns atributos apresentam diferenças

significativas. Os valores numéricos dos resultados das avaliações realizadas pelo grupo de provadores são descritos, separados por atributo, no anexo D.

FIGURA 14 – Gráfico descritivo de intensidade das variáveis para os preparados de fruta.



FONTE – Resultados analíticos do programa XLStat, Celso José da Silva, 2015.

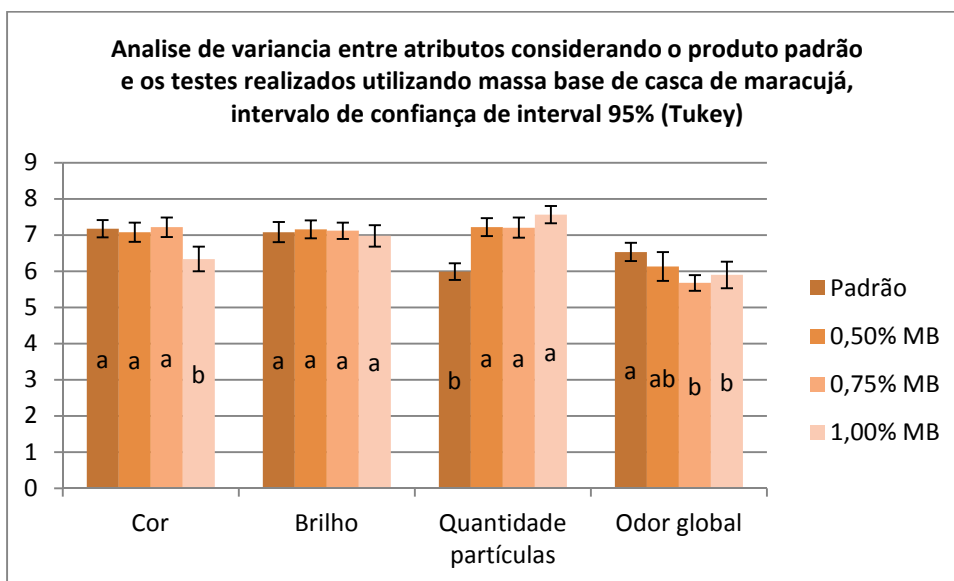
A adição de massa base ao preparado de fruta nas dosagens de 0,50% e 0,75% não apresentam alteração significativa para o atributo cor no mesmo. A adição de 1,00% resultou em alteração significativa no preparado de fruta. A variável brilho não sofreu alteração significativa nas dosagens testadas, quando comparado ao preparado de fruta padrão, demonstrando que a adição de massa base ao preparado de fruta não causa mudanças significativas nesse atributo.

A percepção da quantidade de partículas no preparado de fruta é alterada significativamente quando é adicionada a massa base, a alteração se dá pelo aumento da percepção da quantidade de partículas comparativamente ao padrão. Quando comparadas entre si as dosagens testadas não apresentam alterações significativas. O aumento na percepção de quantidade de partículas no preparado de fruta deve acarretar aumento de percepção no atributo quantidade de partículas no produto final.

O odor global não é alterado significativamente com a adição de 0,50% de massa base ao preparado de fruta, contudo a adição de 0,75% e 1,00% de massa base altera

significativamente a variável odor global com redução da percepção. A Figura 15 ilustra as variações apresentadas nos atributos cor, brilho, quantidade de partículas e odor global, destacando o desvio padrão de cada amostra por atributo.

FIGURA 15 – Gráfico de comparação dos atributos cor, brilho, quantidade de partículas e odor global avaliados no preparado de fruta, produto padrão e testes com diferentes dosagens. Letras iguais significam que não há diferença significativa para o atributo.



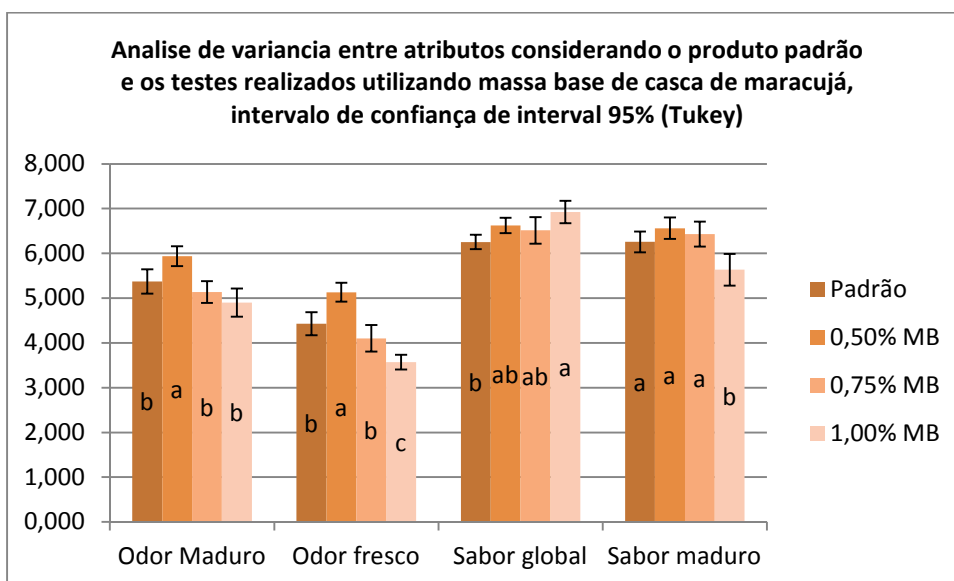
FONTE - Resultados analíticos do programa XLStat, Celso José da Silva, 2015.

A adição de 0,50% de massa base ao preparado de fruta causa aumento da percepção do odor maduro, com alteração significativa. Em dosagens maiores 0,75% e 1,00% a percepção não é alterada significativamente. A variável odor fresco é afetada de forma semelhante ao odor maduro quando adicionada de massa base. Com a adição de 0,50% de massa base ocorre alteração com aumento da percepção do odor fresco. Com o aumento da dosagem para 0,75% não ocorre alteração significativa de odor fresco, já quando utilizada a dosagem de 1,00% ocorre redução da percepção de odor fresco. As alterações de odor, com aumento de percepção, com utilização de 0,50% de dosagem testada e a manutenção ou redução de percepção em dosagens maiores permite supor que a massa base atua como um redutor da percepção de odor, este comportamento também é semelhante ao que ocorre com a utilização de gomas, indicando que a dosagem de 0,50% da massa base corresponde a dosagem inferior da combinação de gomas utilizada e que provavelmente atuaria de maneira semelhante as gomas se dosadas em menor quantidade. As alterações de odor maduro e fresco são apresentadas na Figura 16. Considerando os três atributos relacionados ao odor

percebe-se variação em todos, segundo Teixeira *et al.* (1987) apud Teixeira (2009) esta variação pode estar relacionadas às características de intensidade, persistência e saturação que tem relação com a própria característica do odor.

A intensidade global de sabor não é alterada de forma significativa quando utilizadas dosagens de 0,50% e 0,75% de massa base ao preparado, quando aplicada dosagem de 1,00% de massa base ocorre alteração significativa na variável com aumento da percepção. Da mesma forma a variável sabor maduro não é alterada com adição de 0,50% e 0,75% de massa base e alterada quando adicionado 1,00% de massa base ao preparado de fruta causando redução na percepção do sabor maduro. As variáveis de sabor são ilustradas na Figura 16.

FIGURA 16 - Gráfico de comparação dos atributos odor maduro, odor fresco, sabor global e sabor maduro avaliados no preparado de fruta, produto padrão e testes com diferentes dosagens. Letras iguais significam que não há diferença significativa para o atributo.

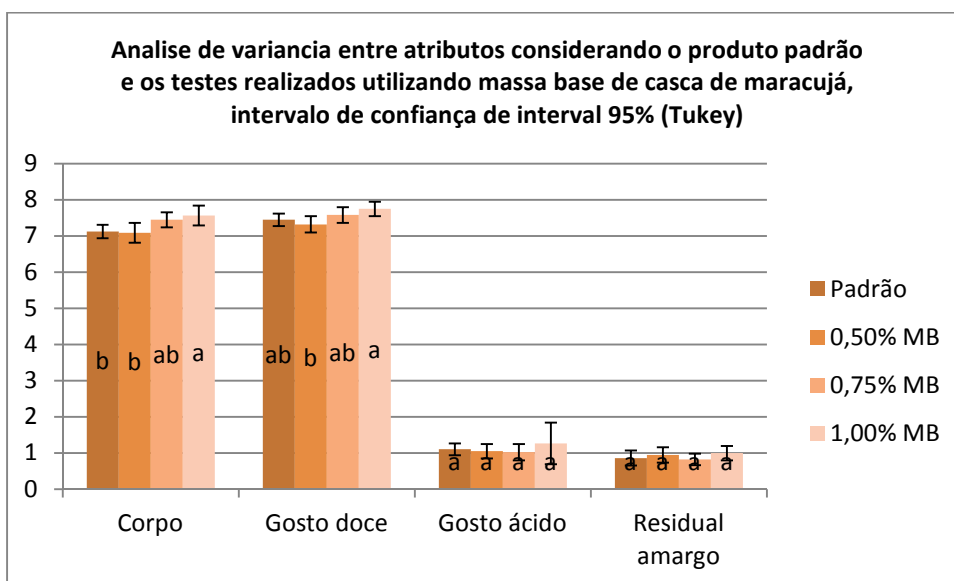


FONTE - Resultados analíticos do programa XLStat, Celso José da Silva, 2015.

Gosto doce e gosto ácido são considerados gostos básicos para percepção pelo palato humano (SILVA, 2012), a variável gosto doce é alterada quando a massa base é adicionada na dosagem de 0,50% reduzindo a percepção, no entanto o gosto doce não apresenta alteração significativa para as adições nas dosagens de 0,75% e 1,00%. A percepção do gosto ácido não apresenta alteração significativa para as dosagens avaliadas, portanto não influenciando em uma das características básicas do sabor percebido do alimento.

A percepção de corpo (preenchimento) aumenta significativamente com a adição de 0,75% e 1,00% de massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis* Sims) ao preparado de fruta quando comparado ao padrão, mas com a adição de 0,50% de massa base não é percebida alteração nesta variável. O residual amargo não sofreu alteração significativa para as dosagens testadas, demonstrando boa atuação da aromatização para encobrimento de gostos desagradáveis presentes na massa base e a manutenção de mais um dos gostos básicos percebidos pelo palato humano conforme Silva, 2012. Os resultados das avaliações dos atributos corpo, gosto doce, gosto ácido e residual amargo para a avaliação dos preparados de fruta são apresentados na Figura 17. O conjunto de todos os resultados obtidos nos atributos para preparado de fruta indica a viabilidade do uso de massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis* Sims) no desenvolvimento de preparado de fruta.

FIGURA 17 - Gráfico de comparação dos atributos corpo, gosto doce, gosto ácido e residual amargo avaliados no preparado de fruta, produto padrão e testes com diferentes dosagens. Letras iguais significam que não há diferença significativa para o atributo.



FONTE - Resultados analíticos do programa XLStat, Celso José da Silva, 2015.

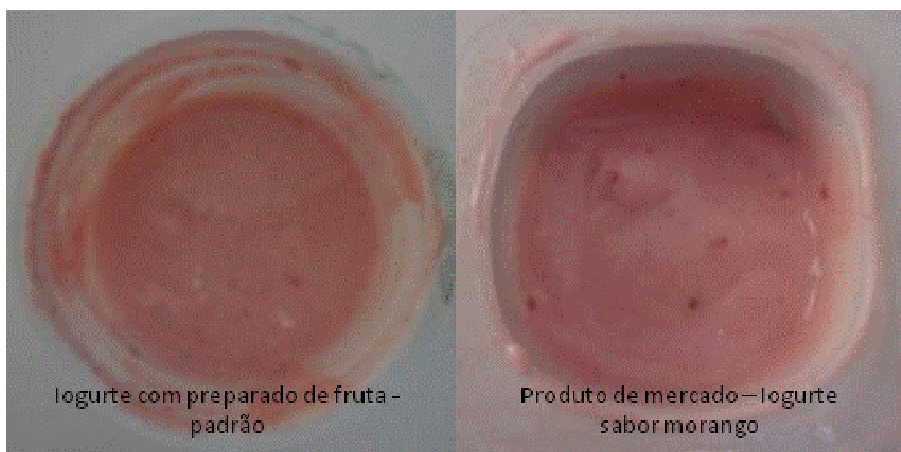
Os resultados mostram que o preparado de fruta desenvolvido utilizando 0,75% de massa base foi o que apresentou maior semelhança quando comparado ao produto padrão e o preparado desenvolvido com 1,00% de adição de massa base foi o que apresentou o maior número de atributos na mesma comparação com o padrão. O preparado de fruta desenvolvido com 0,50% de adição de massa base apresentou variações em mais atributos que o produto com adição de 0,75% e em menor quantidade quanto comparado ao produto com adição de 1,00% de

massa base, podendo ser considerado como um produto intermediário. Esses resultados demonstram que existe viabilidade na utilização da massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis* Sims) em substituição aos espessantes para o desenvolvimento de preparado de fruta.

4.3 Iogurte com preparado de Fruta

O iogurte adicionado de preparado de fruta padrão, mostrado na Figura 18, apresentou coloração rosa com pontos de coloração avermelhada muito semelhante ao produto de mercado, mostrado na mesma Figura.

FIGURA 18 – Iogurte com adição de 10% de preparado de fruta sabor morango, padrão. Produto de mercado iogurte sabor morango, referência.



FONTE – Celso José da Silva, 2015.

As amostras de iogurte com preparado de fruta adicionado de massa base, também apresentaram coloração rosa com pontos avermelhados, conforme Figura 19, semelhantes ao produto padrão.

FIGURA 19 – iogurte com adição 10% de preparado de fruta produzido com massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis* Sims) em diferentes dosagens.

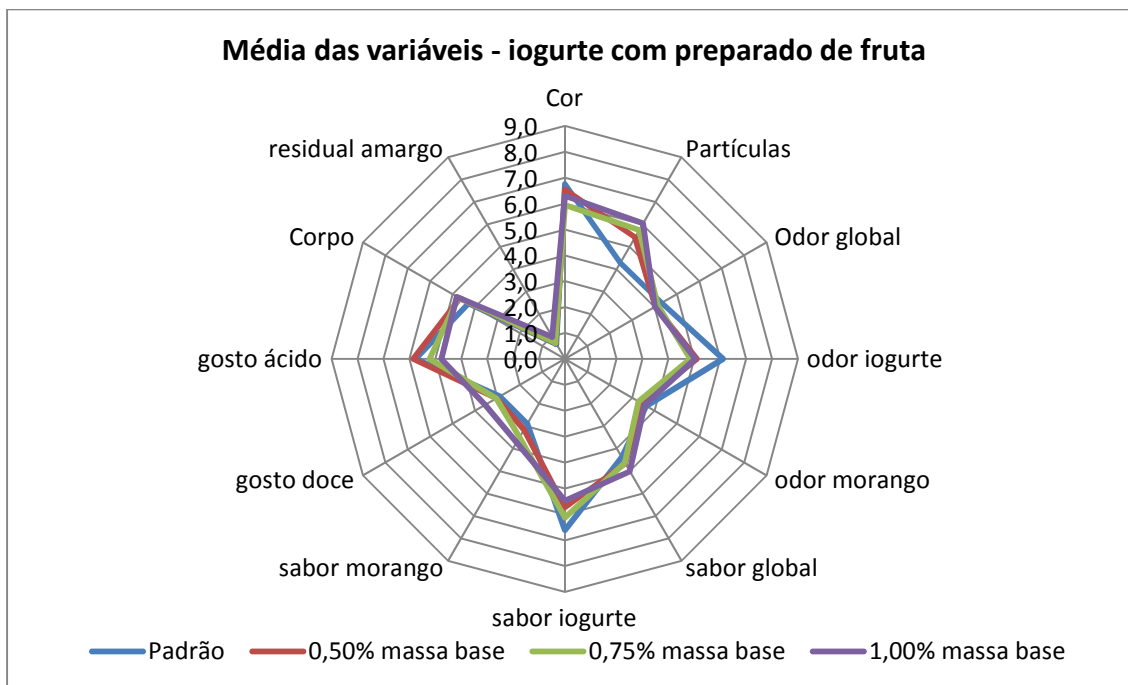


FONTE – Celso José da Silva, 2015.

Para o iogurte com adição de preparado de fruta o grupo de provadores definiu os atributos cor, quantidade partículas, odor global, odor iogurte, odor morango, sabor global, sabor iogurte, sabor morango, gosto doce, gosto ácido, corpo e residual amargo como atributos relevantes.

A média dos resultados obtidos na avaliação sensorial das amostras de iogurte com adição de massa base, apresentados na Figura 20, demonstra que os produtos teste apresentam características semelhantes às do padrão. Quando submetidas a análise de variância (ANOVA) com 5% de significância e teste de Tukey para comparação entre as médias (análise entre amostras), algumas destas características não apresentam diferenças significativas, entretanto outras apresentam diferenças significativas. As alterações são apresentadas graficamente nas Figuras 21, 22 e 23 e comentadas separadamente por atributo.

FIGURA 20 - Gráfico descritivo de intensidade das variáveis para as amostras de iogurte adicionado de preparado de fruta de fruta sabor morango.



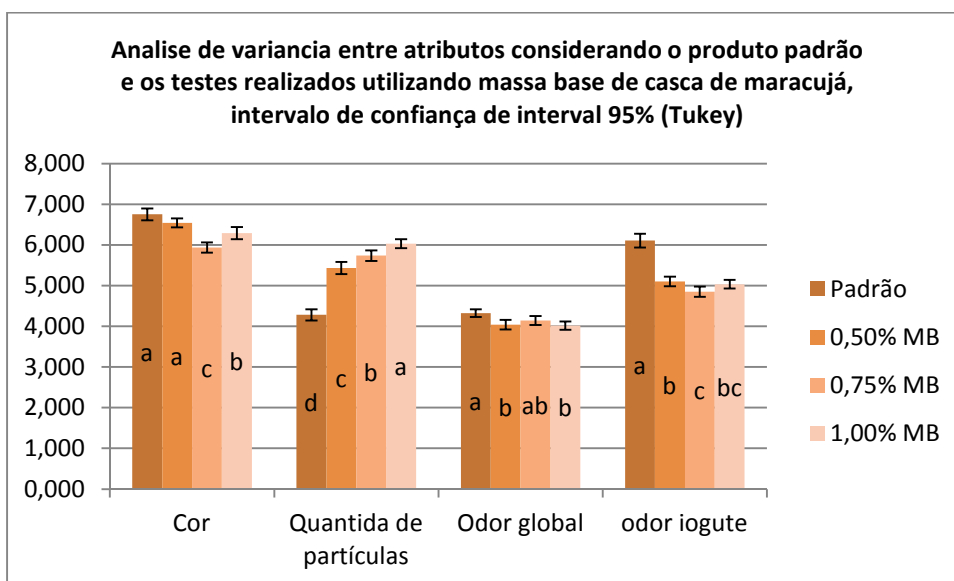
FONTE - Resultados analíticos do programa XLStat, Celso José da Silva, 2015.

A adição de 0,50% de massa base ao preparado de fruta utilizado no preparo do iogurte não altera significativamente a cor do produto final. A adição de dosagens acima de 0,75% altera significativamente a cor, o que indica que nestes casos se faz necessária a correção da quantidade de corante utilizada. Contudo segundo Melo e Kano (2005) citados por Takatsui (2011) a percepção de cor varia de pessoa para pessoa. E de acordo com Machado *et al.* (1997) é necessário que se faça uma análise de colorimetria para evitar as variações causadas pelo indivíduo.

A adição de massa base ao preparado de fruta utilizado na obtenção do iogurte altera significativamente a percepção da quantidade de partículas presente no produto final. Considerando que esta alteração se deu pelo aumento da percepção pode ser um fator positivo trazendo uma percepção de maior quantidade de fruta adicionada, os produtos finais (iogurtes) de alta qualidade são tidos como os que apresentam alto teor de fruta, principalmente aqueles em que os pedaços são facilmente visíveis (TAMIME *et al.*, 1991 apud RITTER, 2014).

A avaliação do odor global indica que ao nível de adição de 0,75% de massa base ao preparado de fruta não há alteração significativa no produto final (iogurte). Contudo para dosagens de 0,50% e 1,00% ocorre alteração do atributo com redução da percepção. A adição de massa base altera significativamente a percepção de odor quando avaliado separadamente a variável odor iogurte, reduzindo a percepção desta variável. As variações de odor no produto final, apesar de tratarem de atributos diferentes, indicam que as variações de odor no preparado de fruta podem causar alterações no produto final, indicando a necessidade de ajustes neste atributo, é possível supor que estas alterações estejam relacionadas a maneira como a massa base e as gomas retêm substâncias voláteis presentes no preparado de fruta e no iogurte. A Figura 21 ilustra os resultados das análises estatísticas e os respectivos desvios para os atributos cor, quantidade de partículas, odor global e odor iogurte.

FIGURA 21 - Gráfico de comparação dos atributos cor, quantidade de partículas, odor global e odor iogurte avaliados no iogurte com adição de preparado de fruta, produto padrão e testes com diferentes dosagens. Letras iguais significam que não há diferença significativa para o atributo.



FONTE - Resultados analíticos do programa XLStat, Celso José da Silva, 2015.

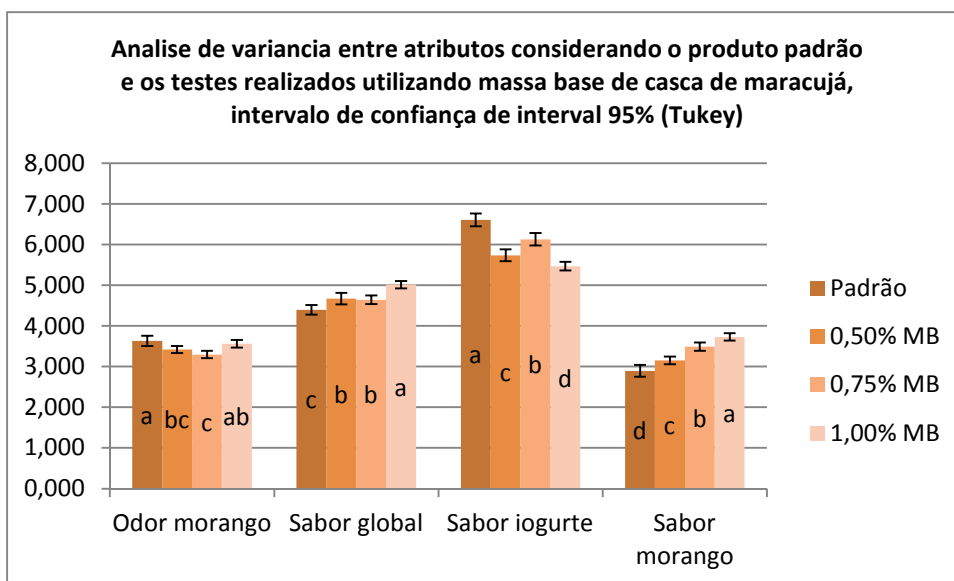
A avaliação do odor morango indica que para a adição de 1,00% de massa base ao preparado de fruta não há alteração significativa na percepção desta variável no produto final. A adição de 0,50% e 0,75% altera significativamente o atributo sabor morango com redução da percepção.

O sabor pode ser influenciado por efeitos táteis, térmicos ou sinestésicos, e a relação entre estas características diferencia um alimento do outro (TEIXEIRA, 2009). O sabor global do

iogurte adicionado de preparado de fruta, quando este contém massa base, é alterado significativamente com aumento de percepção nas dosagens testadas, sendo a dosagem de 1,00% a que causa a maior alteração.

A variável sabor do iogurte sofreu alteração significativa com a adição de massa base ao preparado de fruta, tendo sua percepção reduzida em todas as dosagens avaliadas. Enquanto que o sabor morango tem sua percepção aumentada quando foi adicionada massa base ao preparado de fruta. Considerando que os sabores são percebidos concomitantemente pelo avaliador, é possível supor que o aumento de percepção de sabor morango impacta diretamente na redução da percepção do sabor iogurte. Os atributos odor morango, sabor global, sabor iogurte e sabor morango são apresentados na Figura 22, resultados e comparativos entre os produtos.

FIGURA 22 - Gráfico de comparação dos atributos odor morango, sabor global, sabor iogurte e sabor morango avaliados no iogurte com adição de preparado de fruta, produto padrão e testes com diferentes dosagens. Letras iguais significam que não há diferença significativa para o atributo.



FONTE - Resultados analíticos do programa XLStat, Celso José da Silva, 2015.

Quando adicionada ao preparado de fruta em dosagens de 0,50% e 0,75% a massa base não alterou significativamente a percepção da variável gosto doce, porém quando se aplica uma dosagem de 1,00% foi verificado aumento da percepção com alteração significativa. Para a variável gosto ácido, a adição de 0,50% de massa base ao preparado de fruta não apresenta alteração significativa no produto final, quando esta adição é de 0,75% ou de 1,00% a alteração passa a ser significativa com redução da percepção desta variável. Por se tratarem de

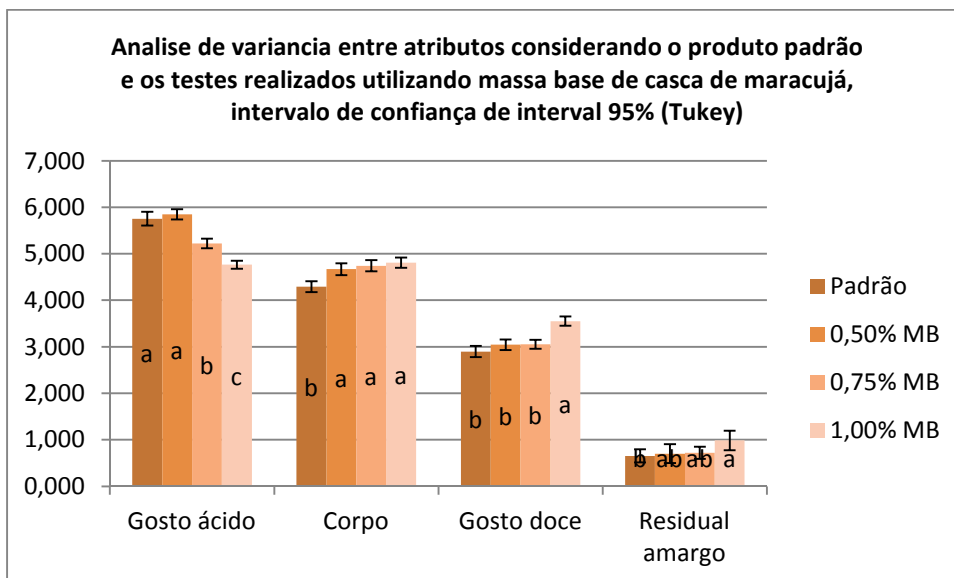
gostos básicos (TEIXEIRA, 2009; SILVA, 2012), que são percebidos diretamente nas papilas gustativas o aumento da percepção de gosto doce pode interagir diretamente na redução da percepção do gosto ácido.

Considerando as dosagens testadas, a adição de massa base ao preparado de fruta aumenta significativamente a percepção da variável corpo (preenchimento). Considerando ainda que para a adição da massa base foram retirados os espessantes utilizados para aumentar a percepção de corpo no produto (DANISCO, 2003), pode-se verificar uma característica de espessamento relevante para a massa base que pode ser explorada em outros produtos.

A variável residual amargo não apresentou alteração significativa pela utilização de massa base aos níveis de 0,50% e 0,75% de adição ao preparado de fruta. Com a adição de 1,00% de massa base ocorre alteração significativa. Neste caso o residual amargo causou alteração somente quando aplicada a maior dosagem com aumento da percepção, mas diferente de outros trabalhos não foi necessária a retirada de componentes causadores de gosto amargo da casca do maracujá (DIAS *et al.* 2006) antes do processamento. Considerando como agentes causadores de sabores residuais amargos a hesperidina e a naringina, e que estes compostos atuam benéficamente como protetores contra doenças cardiovasculares (MILENKOVIC *et al.*, 2011; CHANET *et al.* 2013), estes resultados indicam que é viável a manutenção destes compostos e que a atuação do aromatizante foi efetiva nas dosagens de 0,50% e 0,75%. Indica também a necessidade de revisão da aromatização para a dosagem de 1,00%.

Na Figura 23 são apresentadas as variações percebidas nos atributos gosto ácido, corpo (ou preenchimento), gosto doce e residual amargo, analisadas estatisticamente e após aplicação de teste de Tukey são apresentadas com os desvios relativos a cada atributo.

FIGURA 23 - Gráfico de comparação dos atributos gosto ácido, corpo, gosto doce e residual amargo avaliados no iogurte com adição de preparado de fruta, produto padrão e testes com diferentes dosagens. Letras iguais significam que não há diferença significativa para o atributo.



FONTE - Resultados analíticos do programa XLStat, Celso José da Silva, 2015.

4.4 Avaliação de cor

As médias dos valores de L^* , a^* e b^* para a análise de colorimetria realizada nos iogurtes são apresentadas na planilha da Figura 24. Os valores calculados de Δ para os eixos (L^* , a^* e b^*) e para o ΔE são apresentados nas Figuras seguintes.

FIGURA 24 – Dados médios dos valores dos eixos obtidos na análise de colorimetria.

Fator	L^*	desvio padrão L^*	a^*	desvio padrão a^*	b^*	desvio padrão b^*
Prod mercado	74,36	0,340	14,55	0,055	1,46	0,035
Padrão	73,48	0,331	16,64	0,233	2,88	0,070
0,50% massa base	74,07	0,159	19,26	0,132	3,26	0,040
0,75% massa base	74,04	0,200	18,73	0,244	3,70	0,060
1,00% massa base	73,61	0,468	19,01	0,233	3,95	0,036

FIGURA 25 – Valores de Δ para os eixos L^* , a^* e b^* (CIELAB 1976), e resultado do cálculo de ΔE , comparativo entre produto de mercado e amostras testadas.

Comparativamente ao produto de mercado	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE
Padrão	-0,88	2,09	1,43	2,68
0,50% massa base	-0,29	1,45	1,81	2,34
0,75% massa base	-0,32	0,47	2,25	2,32
1,00% massa base	-0,75	0,51	2,49	2,65

FONTE - Celso José da Silva, 2015.

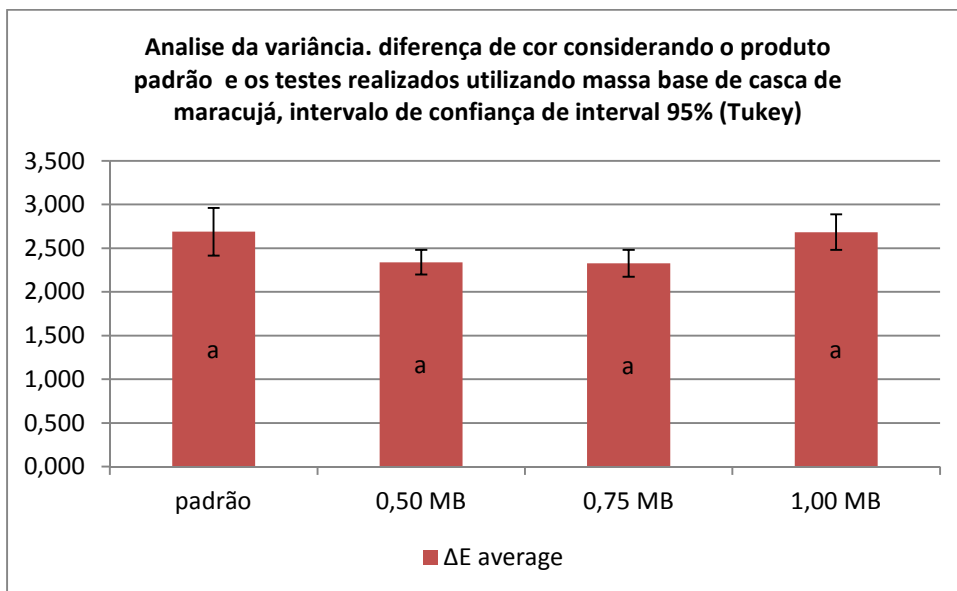
FIGURA 26 - Valores de Δ para os eixos L^* , a^* e b^* (CIELAB 1976), e resultado do cálculo de ΔE , comparativo entre amostra padrão e amostras com adição de massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis* Sims) nas diferentes dosagens.

Comparativamente ao produto padrão	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE
0,50% massa base	0,58	-0,64	0,94	0,94
0,75% massa base	0,55	-1,61	0,82	1,89
1,00% massa base	0,12	-1,58	1,07	1,91

FONTE - Celso José da Silva, 2015.

A Figura 27 ilustra os resultados da análise de variância e teste de Tukey para os valores de ΔE obtidos para as amostra de iogurte com adição de preparado de fruta, padrão e testes utilizando massa base.

FIGURA 27 - Gráfico de comparação de cor, medias de ΔE avaliados no iogurte com adição de preparado de fruta produto padrão e testes com diferentes dosagens. Letras iguais significam que não há diferença significativa para o atributo.



FONTE - Resultados analíticos, estatística descritiva do programa MSoffice Excell2007, Celso José da Silva, 2015.

Considerando o valor de $\Delta E = 3,7$ (PORTERO, 2010) como sendo o valor de acuidade visual para determinação de alteração de cor, as amostras testadas não apresentaram alteração de cor quando comparadas ao produto de mercado ou quando comparadas entre si. O maior ΔE obtido foi para o produto padrão que alcançou o valor de 2,68 bem abaixo do valor de acuidade humana (PORTERO, 2010). Apesar de apresentar variação significativa quando avaliado pelo painel sensorial, se considerar a necessidade de excluir variação causada pelo indivíduo (MACHADO *et al.* 1997) o resultado da avaliação de cor com utilização de colorímetro deve prevalecer, indicando que não há diferença de cor entre os produtos.

4.5 Avaliação microbiológica

Os resultados das análises microbiológicas para contagem total de bolores e leveduras e para coliformes a 45 °C, em todas as amostras analisadas, apresentaram respectivamente os valores NMP < 10 UFC/mL e NMP < 3 UFC/g, estando estes valores de acordo com o estabelecido na legislação vigente (MAPA, 2007), demonstrando que os produtos foram processados sob condições higiênico-sanitárias adequadas.

4.6 Avaliação indicativa de custos

A avaliação de custos indica um valor máximo para a obtenção da massa base, em torno, de R\$ 12,00, esta avaliação não considerou possíveis reduções de custos que poderiam ser obtidas pelo não descarte das cascas de maracujá e consequentes ganhos ambientais e de ações de sustentabilidade que poderiam ser feitos pela indústria de sucos.

FIGURA 28 – Avaliação indicativa de custos dos espessantes.

Avaliação indicativa de custos - Espessantes				
Espessante	Custo em U\$D/kg	Custo em R\$/kg	Dosagem indicativa (%)	Custo em uso (R\$/kg de preparado de fruta)
Goma Guar	4,89	14,67	0,30	0,044
Goma Xantana	5,75	17,25	0,10	0,017
Custo total de aplicação				0,061

FONTE – Celso José da Silva, 2014.

A Figura 29 apresenta os custos indicativos para a utilização da massa base, calculados a partir do custo de aplicação das gomas em reais por quilograma de preparado de fruta produzido, considerando as dosagens de massa base testadas.

FIGURA 29 – Avaliação indicativa de custos para a massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis Sims*).

Avaliação indicativa de custos - massa base de casca de maracujá (<i>Passiflora edulis Sims</i>)				
	Dosagem indicativa (%)	Valor de referência espessantes (R\$/Kg de preparado de fruta)	Custo indicativo em R\$/Kg de massa base	Custo indicativo em U\$D/Kg de massa base
Massa base de casca de maracujá (<i>Passiflora edulis Sims</i>)	0,50	0,061	12,25	4,08
Massa base de casca de maracujá (<i>Passiflora edulis Sims</i>)	0,75	0,061	8,17	2,72
Massa base de casca de maracujá (<i>Passiflora edulis Sims</i>)	1,00	0,061	6,13	2,04

FONTE – Celso José da Silva, 2015.

A utilização da massa base produzida no Brasil diminui os riscos de alteração brusca de preços (custos) dos espessantes que tem seus preços definidos em dólar, sujeito a sofrer variações

cambiais. Os custos apresentados indicam que a utilização de massa base em substituição aos espessantes, considerando somente o custo de aplicação dos espessantes nas dosagens utilizadas, é viável desde que o custo de obtenção da massa base esteja ao redor R\$ 8,17 por kg. Este valor considera a dosagem de 0,75% de massa base aplicada ao preparado de fruta, a qual apresentou os melhores resultados comparativos,

4.7 Conclusões

A utilização da massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis* Sims) para a produção de preparado de fruta para aplicação em iogurte pode ser viabilizada economicamente.

A adição de 0,75% de massa base ao preparado foi efetiva para substituir os espessantes goma guar e goma xantana.

Quando aplicada ao preparado de fruta a uma dosagem de 0,75% a massa base não provocou alterações significativas, excetuando-se o fator quantidade de partículas, que provocou aumento de percepção, considerado como incremento de qualidade, e o odor global que sofreu redução na percepção.

A aplicação do preparado com 0,75% de massa base ao iogurte (produto final) causa aumento da percepção de corpo, do sabor global, do sabor morango e da quantidade partículas, e redução do gosto ácido, do sabor iogurte, do odor iogurte e do odor morango, sem alterar os outros fatores. Exceto pela redução do odor de morango, do odor iogurte e do sabor iogurte, todas as outras alterações são consideradas boas para o produto final. As reduções nos atributos de odor e sabor podem ser corrigidas com ajustes de aromatização.

Os resultados obtidos mostraram que é possível produzir um preparado de frutas para adição em iogurtes sem adição de espessantes utilizando a massa base de casca de maracujá (*Passiflora edulis* Sims) liofilizada como agente de espessamento e estabilização.

5 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C.C.; RIBEIRO, E. P. **Avaliação da influência de massa base de *Passiflora edulis* e de *Passiflora setacea* nas características físico químicas do iogurte**, Escola de Engenharia Mauá, São Caetano do Sul, 2013.

ARIKI, J.; RUGIERO, C.; TOLEDO, P. R. **Aproveitamento de cascas desidratadas e sementes de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. Flavicarpa, Deg*) na alimentação de frangos de corte**, Jaboticabal, 1977.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023: Informação e documentação – Referências – Elaboração**. Rio de Janeiro, 2002.

_____. **NBR 6024: Informação e documentação – Numeração progressiva das seções de um documento - Apresentação**. Rio de Janeiro, 2 ed. 2012.

_____. **NBR 6027: Informação e documentação – Sumário - Apresentação**. Rio de Janeiro, 2 ed. 2012.

_____. **NBR 10520: Informação e documentação – Citações em documentos - Apresentação**. Rio de Janeiro, 2012.

_____. **NBR 14140: Alimentos e bebidas – Análise sensorial – Teste de análise descritiva quantitativa (ADQ)**. Rio de Janeiro, 1998.

_____. **NBR 14724: Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos - Apresentação**. Rio de Janeiro, 2011.

BELLISLE, F. DREWNOWSKI, A. **Intense sweeteners, energy intake and the control of body weight**, European Journal of Clinical Nutrition, London, 61, 691–700, 2007.

BERNACCI, L. C. *et al.* ***Passiflora edulis* Sims: The correct taxonomic way to cite the yellow passion fruit (and other colors)**, Revista Brasileira Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 2, Junho 2008.

BOX, E. P.; HUNTER, W. G.; HUNTER, J. S. **Statistics for experiments. An introduction to design, data analysis and model building**, New York, 1978.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária ANVISA, Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, Brasília, DF, 2001.

_____. Resolução RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005, Brasília, DF, 2005.

_____. Resolução RDC nº 10, de 09 de março de 2010, Brasília, DF, 2010.

BRASIL, FARMACOPEIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 3 ed. Brasília, DF, 2011.

BRASIL, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, **Produção agrícola municipal, culturas temporárias e permanentes**, v 39, Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Compêndio MAPA – Instrução Normativa nº62 de 26/Agosto/2003**, Brasília, DF, 2003.

_____. **Compêndio MAPA – Instrução Normativa nº46 de 23/Outubro/2007**.

CARVALHO, V. A. et al. **Aproveitamento do mesocarpo do maracujá na fabricação de produtos flavorizados: comunicado técnico**. Belém: Embrapa, 2005.

CETESB (São Paulo) **Metodologia de tubos múltiplos – Norma técnica L4.406 – Jun/2007**, São Paulo, 2007

CHANET, A. *et al.* **Flavanone metabolites decrease monocyte adhesion to TNF- α -activated endothelial cells by modulating expression of atherosclerosis-related genes**, British Journal of Nutrition (2013), 110, 587–598, 2013.

.

CORDOVA, K. R. V. *et al.* **Características físico-químicas da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis Flavicarpa degener*) obtida por secagem**, Curitiba, 2005.

CORREIA, R. C.; ARAÚJO, F. P.; ARAÚJO, J. L. P. **Maracujá (*Passiflora cincinnata*) – Alternativa para o incremento da fruticultura de sequeiro no semiárido brasileiro**, Embrapa, Petrolina, 2010.

COSTA, A. M. N. M. *et al.* **Análise sensorial de doce em calda a partir da casca do maracujá amarelo com diferentes concentrações de açúcar**, Bananeiras, PB, 2008.

DANISCO AS (Brabrand, Denmark) – **Hydrocolloids introduction, Ice Cream Training**, Aarhus, 2003.

DHAWAN, K.; DHAWAN, S.; SHARMA, A. **Passiflora: a review update**. J Ethnopharmacol 94:1-23, Panchkula (Índia), 2004.

DIAS, M. V. **Seleção do Processo de Maceração do Albedo de Maracujá Amarelo**. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Curitiba. Anais. Curitiba:SBCTA, Curitiba, 2006.

DIAS, M. V. *et al.* **Estudo de variáveis de processamento para a produção de doces em massa da casca do maracujá (*Passiflora edulis f flavicarpa*)**, Campinas, 2011.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**, Curitiba, 1 ed., Champagnat, 1996.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**, Curitiba, 3 ed., Champagnat, 2011.

ESPIRITO-SANTO, E. *et al.* **Influence of Milk type and addition of passion fruit peel powder on fermentation kinetics, texture profile and bacterial viability in probiotic yoghurts**, LWT – Food Science and Technology, 47, 393-399, São Paulo, 2012.

ESTADOS UNIDOS, America Society for Testing and Materials, ASTM Manual series MNL13, **Manual on descriptive analysis testing for sensory evaluation**, Baltimore, 1992.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**, Campinas, 2002.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION/WORLD HEALTH ORGANIZATION (FAO/WHO). **Carbohydrates in human nutrition: report of a joint**, FAO/WHO expert consultation, April 14-18, 1997. Food and Nutrition Paper, 66, Rome: FAO, 1998. Disponível em <http://www.fao.org/docrep/w8079e/w8079e00.htm> (consultado em 11/maio/2015).

GARCIA, J. R.; **A aplicação correta dos preparados de polpa de frutas**. Revista Leite e Derivados, São Paulo, 2008.

GONDIM, J. A. M et al. **Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas**, Ciências e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

HUNTER LAB, **Insight on color, Hunter L, a, b color scale**, Hunter Associates Laboratory Inc., Virginia, v.8, n 9, 2012.

INSTITUTO ALDOFO LUTZ (São Paulo), Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. V. 1: **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, 2008.

ISHIMOTO, F. Y. *et al.* **Aproveitamento alternativo da casca de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa, Deg*) para produção de biscoitos**, Guarapuava, 2007.

KRAHN, C. L. *et al.* **Avaliação do efeito da casca desidratada do maracujá (*Passiflora edulis*) e seu extrato aquoso na redução da glicemia em ratos diabéticos induzidos por aloxano**, Revista Brasileira de Farmácia, 89(1), 32-34, Rio de Janeiro, 2008.

LEONETTI, H. S. **Vantagens da Tecnologia: Praticidade e Qualidade**. Revista Leite e Derivados, São Paulo, 2008.

LEORO, M. G. V. **Desenvolvimento de cereal matinal extrusado orgânico à base de farinha de milho e farelo de maracujá**, Campinas, 2007.

LIRA FILHO, J. F.; JACKIX, M. N., H. **Utilização da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa, Deg*) na produção de geleia**, Fortaleza, 1996.

LOPES, A.; PIRES, R. P. **Desenvolvimento de pão tipo francês com adição de fibra de maracujá e sal hipossódico**, Curitiba, 2006.

LOUSADA JUNIOR, J. E. *et al.* **Consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos**. Ver Bras Zootec, v. 34, n 2, Fortaleza, 2005.

MACHADO, P. P. *et al.* **Controle de qualidade para revestimentos cerâmicos através da análise colorimétrica de superfície vidrada monocromática**, Criciúma, 1997.

MEILGAARD, M. C.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**, 3rd ed. CRC Press, Boca Raton, 1999.

Milenkovic D.; Deval C.; Dubray C.; Mazur A.; Morand C. **Hesperidin Displays Relevant Role in the Nutrigenomic Effect of Orange Juice on Blood Leukocytes in Human Volunteers: A Randomized Controlled Cross-Over Study**. PLoS ONE 6(11): e26669. doi:10.1371 / journal, 2011.

NIELSEN, AC. **Consumo de iogurtes no mercado brasileiro**, São Paulo, 2013.

OLIVEIRA, L. F. *et al.* **Aproveitamento alternativo da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) para produção de doce em calda**. Ciência e tecnologia de alimentos, 22(3), 259-262, set - dez, 2002, Campinas, 2002.

PETRY, R. D. *et al.* **Comparative pharmacological study of hydroethanol extracts of *Passiflora alata* and *Passiflora edulis* leaves**, Porto Alegre, 2001.

PORTERO, P. P. **Avaliação instrumental da correspondência de cor de resinas compostas em função da escala de referência, tonalidade, composição e espessura**, Araraquara, 2010.

RAMOS, A. T. *et al.* **Uso de *Passiflora edulis* F. *flavicarpa* na redução do colesterol**. Revista Brasileira de Farmacognosia, Paraná, 2007.

REOLON, C. A. **Fatores de influência nas características físico-químicas e minerais da casca do maracujá amarelo e seu aproveitamento na elaboração de doce**, Marechal Candido Rondon, 2008.

RIBEIRO, I. A. et al. **Effect of naringin enzymatic hydrolysis towards naringenin on the anti-inflammatory activity of both compounds**. *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic*, v. 52–53, Lisbon, 2008.

RIBEIRO, I. A.; RIBEIRO, M. H. L. **Naringin and naringenin determination and control in grapefruit juice by a validated HPLC method**. *Food Control*, v. 19, p. 432–438, 2008.

RITTER Conservas, **Manual para a fabricação de leites fermentados**, Cachoeirinha, 2014.

ROSON, M. B. et al. **Aplicação de massa base de maracujá em sobremesa láctea sabor coco com calda de maracujá**. Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, S. C. do Sul, 2011.

RUDNICKI, M. et al. **Antioxidant and antiglycation properties of *Passiflora alata* and *Passiflora edulis* extracts**, Porto Alegre, 2005.

SANSONE, F. et al. **Physical characteristics and aerosol performance of naringin dry powders for pulmonary delivery prepared by spray-drying**. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, v. 72, p. 206–213, Salerno, 2009.

SANTOS, J. A. **O toque final nos produtos lácteos**, Revista Leite e Derivados, São Paulo, 2008.

SILVA, C. J. **Flavors for food Industry**, Givaudan do Brasil, São Paulo, 2012.

SILVA, I. Q. et al. **Obtenção de barra de cereais adicionada do resíduo industrial de maracujá**, Araraquara, 2009.

SILVA, T. V. **Fisiologia do desenvolvimento dos frutos do maracujazeiro amarelo e maracujazeiro doce**, Campos dos Goytacazes, 2008.

SPANHOLI, L.; OLIVEIRA, V. R. **Utilização de farinha de albedo de maracujá (*Passiflora edulis flavicarpa* Deg) no preparo de massa alimentícia**, Araraquara, 2009.

TAKATSUI, F. **Sistema CIE LAB: Análise computacional de fotografias**, Araraquara, 2011.

TEIXEIRA, L. V. **Análise sensorial na indústria de alimentos**, Revista Instituto Laticínios “Candido Tostes”, Juiz de Fora, 2009.

TRIBOLI, E. P. R. *et al.* **Manual para a apresentação de documentos científicos: teses, dissertações, trabalhos acadêmicos e monografias**, IMT-CEUN, São Caetano do Sul, 2012.

TRENTIN, P. **Preparados de Fruta**, Cargill Foods, S. J. do Rio Pardo, 2011.

VANDERPLANCK, J. **Passion flower**, 3rd ed., Cambridge, MIT Press, 2000.

VIEIRA, C. F. S. *et al.* **Utilização da farinha de casca de maracujá amarelo em bolo**, Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v 6, 2010.

WEBER, M. **Estudo espectrofotométrico comparativo da estabilidade de três porcelanas dentais após consecutivas queimas**, São Paulo, 2006.

ZUCOLOTTO, S. M. *et al.* **Analysis of C-glycosyl Flavonoids from South American *Passiflora* Species by HPLC-DAD and HPLC-MS**, Florianópolis, 2011.

ANEXO A (continuação) - Ficha de avaliação entregue aos avaliadores, contendo os atributos a serem avaliados, descritores e a escala de 9 cm, para o preparado de fruta.

Avaliação Descritiva – Preparado de fruta			
Nome: _____	Data: _____		
Amostra _____			
_Corpo (preenchimento)			
_Residual amargo			
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Descritores</p> <p>Cor</p> <p>Vermelho – morango fresco</p> <p>Marrom – doce de banana</p> <p>Quantidade partículas</p> <p>Muito – geleia de morango</p> <p>Odor morango fresco</p> <p>Muito – morango fresco</p> <p>Gosto doce</p> <p>Muito forte – goiabada</p> <p>Residual amargo</p> <p>Muito – solução de edulcorante</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Brilho</p> <p>Muito - Gel de brilho</p> <p>Odor morango maduro</p> <p>Muito – morango maduro</p> <p>Sabor global (morango)</p> <p>Muito forte – Geleia de morango</p> <p>Gosto ácido</p> <p>Muito forte – limão</p> <p>Corpo preenchimento</p> <p>Pouco – gelatina</p> <p>Muito geleia</p> </td> </tr> </table>		<p>Descritores</p> <p>Cor</p> <p>Vermelho – morango fresco</p> <p>Marrom – doce de banana</p> <p>Quantidade partículas</p> <p>Muito – geleia de morango</p> <p>Odor morango fresco</p> <p>Muito – morango fresco</p> <p>Gosto doce</p> <p>Muito forte – goiabada</p> <p>Residual amargo</p> <p>Muito – solução de edulcorante</p>	<p>Brilho</p> <p>Muito - Gel de brilho</p> <p>Odor morango maduro</p> <p>Muito – morango maduro</p> <p>Sabor global (morango)</p> <p>Muito forte – Geleia de morango</p> <p>Gosto ácido</p> <p>Muito forte – limão</p> <p>Corpo preenchimento</p> <p>Pouco – gelatina</p> <p>Muito geleia</p>
<p>Descritores</p> <p>Cor</p> <p>Vermelho – morango fresco</p> <p>Marrom – doce de banana</p> <p>Quantidade partículas</p> <p>Muito – geleia de morango</p> <p>Odor morango fresco</p> <p>Muito – morango fresco</p> <p>Gosto doce</p> <p>Muito forte – goiabada</p> <p>Residual amargo</p> <p>Muito – solução de edulcorante</p>	<p>Brilho</p> <p>Muito - Gel de brilho</p> <p>Odor morango maduro</p> <p>Muito – morango maduro</p> <p>Sabor global (morango)</p> <p>Muito forte – Geleia de morango</p> <p>Gosto ácido</p> <p>Muito forte – limão</p> <p>Corpo preenchimento</p> <p>Pouco – gelatina</p> <p>Muito geleia</p>		

ANEXO B (continuação) - Ficha de avaliação entregue aos avaliadores, contendo os atributos a serem avaliados, descritores e a escala de 9 cm, para o iogurte contendo preparado de frutas.

Avaliação Descritiva – iogurte com preparado de fruta			
Nome: _____	Data: _____		
Amostra _____			
Gosto (ácido)			
_Corpo (preenchimento)			
_Residual amargo			
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Descritores</p> <p>Cor</p> <p>Natural – iogurte natural</p> <p>Morango – iogurte sabor morango (activia)</p> <p>Quantidade partículas</p> <p>Muito – geleia de morango</p> <p>Odor morango fresco</p> <p>Muito – morango fresco</p> <p>Gosto doce</p> <p>Muito forte – goiabada</p> <p>Residual amargo</p> <p>Muito – solução de edulcorante</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Brilho</p> <p>Muito - Gel de brilho</p> <p>Odor morango maduro</p> <p>Muito – morango maduro</p> <p>Sabor global (morango)</p> <p>Muito forte – Geleia de morango</p> <p>Gosto ácido</p> <p>Muito forte – limão</p> <p>Corpo preenchimento</p> <p>Pouco – gelatina</p> <p>Muito - geleia</p> </td> </tr> </table>		<p>Descritores</p> <p>Cor</p> <p>Natural – iogurte natural</p> <p>Morango – iogurte sabor morango (activia)</p> <p>Quantidade partículas</p> <p>Muito – geleia de morango</p> <p>Odor morango fresco</p> <p>Muito – morango fresco</p> <p>Gosto doce</p> <p>Muito forte – goiabada</p> <p>Residual amargo</p> <p>Muito – solução de edulcorante</p>	<p>Brilho</p> <p>Muito - Gel de brilho</p> <p>Odor morango maduro</p> <p>Muito – morango maduro</p> <p>Sabor global (morango)</p> <p>Muito forte – Geleia de morango</p> <p>Gosto ácido</p> <p>Muito forte – limão</p> <p>Corpo preenchimento</p> <p>Pouco – gelatina</p> <p>Muito - geleia</p>
<p>Descritores</p> <p>Cor</p> <p>Natural – iogurte natural</p> <p>Morango – iogurte sabor morango (activia)</p> <p>Quantidade partículas</p> <p>Muito – geleia de morango</p> <p>Odor morango fresco</p> <p>Muito – morango fresco</p> <p>Gosto doce</p> <p>Muito forte – goiabada</p> <p>Residual amargo</p> <p>Muito – solução de edulcorante</p>	<p>Brilho</p> <p>Muito - Gel de brilho</p> <p>Odor morango maduro</p> <p>Muito – morango maduro</p> <p>Sabor global (morango)</p> <p>Muito forte – Geleia de morango</p> <p>Gosto ácido</p> <p>Muito forte – limão</p> <p>Corpo preenchimento</p> <p>Pouco – gelatina</p> <p>Muito - geleia</p>		

ANEXO C - Lista de todos os participantes do treinamento ADQ, incluindo os avaliadores aprovados que participaram do processo de avaliação (indicados na lista com *).

Nome	Profissão
Alessandra Nogarol*	Coordenadora de Projetos e Portfólio
Aline de M. Alves*	Técnica de aplicação - lácteos
Andréa P. Arruda	Estagiária de análise sensorial
Andréia Ide*	Gerente de aplicação de aromas
Bruna S. de Lima	Estagiária de aplicação de aromas
Bruno C. Silva	Assistente de criação de aromas
Celso J. da Silva*	Gerente de aplicação de aromas
Damares Mota*	Técnica de aplicação - panificados
Dinamara Souza*	Gerente de aplicação de aromas
Eliel M. Manciel	Estagiário de criação de aromas
Francisco Macedo*	Técnico de aplicação – salgados
Gabriel Peres	Estagiário de criação de aromas
Giovana Hortelan	Estagiária de aplicação de aromas
Isabele R. Capacla*	Técnica de aplicação – lácteos
Juliana Franchi*	Técnica de aplicação – bebidas
Patricia Pianovisk	Especialista e consultora de análise sensorial
Patricia Spada*	Gerente de aplicação de aromas
Rebeca C. Martinez*	Estagiária de aplicação de aromas
Rochele Lanzo	Estagiária de projetos e portfólio
Tatiana Costa*	Estagiária de projetos e portfólio
Wellington Silva	Estagiário de criação de aromas

ANEXO D – Dados das variáveis obtidos através do programa XLStat. Resumo das comparações pareadas para teste Tukey (HSD) para as amostras de preparado de fruta.

Categoria	Média estimada(Cor)	Grupos
0,75% massa base	7,214	A
Padrão	7,173	A
0,50% massa base	7,077	A
1,00% massa base	6,337	B

Categoria	Média estimada(Brilho)	Grupos
0,50% massa base	7,156	A
0,75% massa base	7,118	A
Padrão	7,077	A
1,00% massa base	6,976	A

Categoria	Média estimada(Quantidade de partículas)	Grupos
1,00% massa base	7,562	A
0,50% massa base	7,218	A
0,75% massa base	7,203	A
Padrão	5,989	B

Categoria	Média estimada(odor global)	Grupos
Padrão	6,528	A
0,50% massa base	6,132	A B
1,00% massa base	5,895	B
0,75% massa base	5,674	B

Categoria	Média estimada(odor maduro)	Grupos
0,50% massa base	5,936	A
Padrão	5,374	B
0,75% massa base	5,137	B
1,00% massa base	4,901	B

Categoria	Média estimada(odor fresco)	Grupos
0,50% massa base	5,131	A
Padrão	4,427	B
0,75% massa base	4,103	B
1,00% massa base	3,568	C

ANEXO D (continuação) – Dados das variáveis obtidos através do programa XLStat. Resumo das comparações pareadas para teste Tukey (HSD) para as amostras de preparado de fruta.

Categoria	Média estimada(intensidade global de sabor)	Grupos	
1,00% massa base	6,924	A	
0,50% massa base	6,624	A	B
0,75% massa base	6,514	A	B
Padrão	6,255		B

Categoria	Média estimada(Sabor maduro (morango))	Grupos	
0,50% massa base	6,562	A	
0,75% massa base	6,432	A	
Padrão	6,258	A	
1,00% massa base	5,636		B

Categoria	Média estimada(Gosto doce)	Grupos	
1,00% massa base	7,746	A	
0,75% massa base	7,578	A	B
Padrão	7,444	A	B
0,50% massa base	7,318		B

Categoria	Média estimada(Gosto ácido)	Grupos	
1,00% massa base	1,262	A	
Padrão	1,100	A	
0,50% massa base	1,047	A	
0,75% massa base	1,021	A	

Categoria	Média estimada(corpo (preenchimento))	Grupos	
1,00% massa base	7,564	A	
0,75% massa base	7,446	A	B
Padrão	7,118		B
0,50% massa base	7,087		B

Categoria	Média estimada(residual amargo)	Grupos	
1,00% massa base	0,994	A	
0,50% massa base	0,940	A	
Padrão	0,857	A	
0,75% massa base	0,823	A	

ANEXO E – Dados das variáveis obtidos através do programa XLStat. Resumo das comparações pareadas para teste Tukey (HSD) para as amostras de iogurte com preparado de fruta.

Categoria	Média estimada(Cor)	Grupos	
Padrão	6,753	A	
0,50% massa base	6,540	A	
1,00% massa base	6,289		B
0,75% massa base	5,938		C

Categoria	Média estimada(Quantidade de partículas)	Grupos	
1,00% massa base	6,033	A	
0,75% massa base	5,736		B
0,50% massa base	5,433		C
Padrão	4,282		D

Categoria	Média estimada(Odor global)	Grupos	
Padrão	4,321	A	
0,75% massa base	4,143	A	B
0,50% massa base	4,043		B
1,00% massa base	4,018		B

Categoria	Média estimada(odor iogurte)	Grupos	
Padrão	6,107	A	
0,50% massa base	5,101		B
1,00% massa base	5,033		B C
0,75% massa base	4,851		C

Categoria	Média estimada(odor morango)	Grupos	
Padrão	3,632	A	
1,00% massa base	3,560	A	B
0,50% massa base	3,417		B C
0,75% massa base	3,294		C

Categoria	Média estimada(sabor global)	Grupos	
1,00% massa base	5,014	A	
0,50% massa base	4,669		B
0,75% massa base	4,642		B
Padrão	4,393		C

ANEXO E (continuação) – Dados das variáveis obtidos através do programa XLStat. Resumo das comparações pareadas para teste Tukey (HSD) para as amostras de iogurte com preparado de fruta.

Categoria	Média estimada(sabor iogurte)	Grupos	
Padrão	6,604	A	
0,75% massa base	6,126		B
0,50% massa base	5,732		C
1,00% massa base	5,467		D

Categoria	Média estimada(sabor morango)	Grupos	
1,00% massa base	3,728	A	
0,75% massa base	3,489		B
0,50% massa base	3,151		C
Padrão	2,892		D

Categoria	Média estimada(gosto doce)	Grupos	
1,00% massa base	3,551	A	
0,75% massa base	3,051		B
0,50% massa base	3,044		B
Padrão	2,896		B

Categoria	Média estimada(gosto ácido)	Grupos	
0,50% massa base	5,847	A	
Padrão	5,753	A	
0,75% massa base	5,224		B
1,00% massa base	4,764		C

Categoria	Média estimada(corpo (preenchimento))	Grupos	
1,00% massa base	4,810	A	
0,75% massa base	4,740	A	
0,50% massa base	4,668	A	
Padrão	4,290		B

Categoria	Média estimada(residual amargo)	Grupos	
1,00% massa base	0,985	A	
0,75% massa base	0,719	A	B
0,50% massa base	0,701	A	B
Padrão	0,653		B