

**Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Engenharia de Alimentos
Departamento de Alimentos e Nutrição**

**ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE, PERFIL
DESCRITIVO E ESTUDO DE CONSUMIDOR DE
GELATINAS TRADICIONAIS E *DIET* SABOR
FRAMBOESA**

Alessandra Bugatte Palazzo

Campinas

2008

**Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Engenharia de Alimentos
Departamento de Alimentos e Nutrição**

**ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE, PERFIL
DESCRITIVO E ESTUDO DE CONSUMIDOR DE
GELATINAS TRADICIONAIS E *DIET* SABOR
FRAMBOESA**

Alessandra Bugatte Palazzo

**Dissertação apresentada à
Faculdade de Engenharia de
Alimentos da Universidade
Estadual de Campinas, para
obtenção do Título de Mestre em
Alimentos e Nutrição.**

Orientadora Profa. Dra. Helena Maria André Bolini

Campinas

2008

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FEA – UNICAMP

P173a Palazzo, Alessandra Bugatte
Análise tempo-intensidade, perfil descritivo e estudo de consumidor
de gelatinas tradicionais e diet sabor framboesa / Alessandra Bugatte
Palazzo. -- Campinas, SP: [s.n.], 2008.

Orientador: Helena Maria André Bolini
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Engenharia de Alimentos

1. Análise sensorial. 2. Gelatina. 3. Tempo-intensidade -
Análise. 4. Aceitação. 5. Análise descritiva quantitativa. 6. Diet.
I. Bolini, Helena Maria André. II. Universidade Estadual de
Campinas.Faculdade de Engenharia de Alimentos. III. Título.

(cars/fea)

Título em inglês: Time-intensity analysis, descriptive profile and study of traditional and diet
raspberry flavored gelatins consumers

Palavras-chave em inglês (Keywords): Sensory analysis, Gelatin, Time-intensity - Analysis,
Acceptance, Quantitative descriptive analysis, Diet

Área de concentração: Consumo e Qualidade de Alimentos

Titulação: Mestre em Alimentos e Nutrição

Banca examinadora: Helena Maria André Bolini

Marcelo Alexandre Prado

Flávio Luís Schmidt

Marta Regina Verruma Bernardi

Programa de Pós Graduação: Programa em Alimentos e Nutrição

COMISSÃO EXAMINADORA

Dra. Helena Maria André Bolini
(orientadora)

Dr. Marcelo Alexandre Prado
(membro)

Dr. Flávio Luís Schmidt
(membro)

Dra. Marta Regina Verruma Bernardi
(membro)

**Dedico este trabalho aos meus pais Iara e Antonio Carlos,
à minha irmã Luciana,
ao meu marido Frederico,
e principalmente ao meu filho, Felipe.**

AGRADECIMENTOS

- À Prof^a. Dr^a. Helena Maria André Bolini, pela orientação, amizade e contribuição concedida na realização deste trabalho.
- Aos amigos Aline, Bruna, Carlos e Rafael pela amizade, colaboração e dedicação na execução deste projeto.
- Às funcionárias e colegas do laboratório de Análise Sensorial Lia e D. Nice, pelo apoio, paciência e colaboração com este trabalho.
- Aos professores, alunos e funcionários do Departamento de Alimentos e Nutrição, pela contribuição na execução deste projeto.
- Aos funcionários da biblioteca da FEA, pela ajuda na elaboração deste trabalho.
- A todos os provadores que colaboraram para a existência deste trabalho.
- Ao CNPq, pelo auxílio na execução deste projeto.

RESUMO

Diante do cenário da alimentação humana atual, do ritmo agitado do cotidiano e aumento do consumo de alimentos industrializados, cada vez é maior a preocupação das pessoas em praticar dietas saudáveis, ricas nutricionalmente e que sejam de preparo fácil e rápido. A gelatina se torna um produto importante neste aspecto, consideradas suas propriedades como regeneração muscular e fortalecimento dos ossos. Além disso, é consumida por todas as faixas etárias. Este trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento de gelatinas em pó sabor framboesa de diferentes marcas comercializadas atualmente, tanto em versão tradicional com adição de sacarose, quanto à versão adicionada de edulcorantes, sob ponto de vista físico-químico e sensorial. As análises físico-químicas foram determinação de cor, textura, pH e °Brix. Os testes sensoriais realizados foram análise descritiva quantitativa (ADQ®), análise tempo-intensidade (TI) em relação aos estímulos doce, ácido, sabor framboesa e derretimento na boca e teste de aceitação com 120 consumidores para os atributos aparência, aroma, sabor, textura e impressão global. A análise estatística incluiu Análise de Variância (ANOVA), teste de média de *Tukey* e análise multidimensional de preferência (MDPREF), realizadas com auxílio do programa estatístico SAS. As amostras adoçadas com edulcorantes apresentaram amargor residual mais acentuado e menor translucidez que as amostras que utilizam sacarose em sua composição, reforçando assim a baixa aceitação destas pelos consumidores. A amostra adoçada com aspartame/acessulfame de potássio apresentou-se como a mais escura entre as amostras e obteve altos valores para doçura residual, aroma de cereja e firmeza, além de ser pouco aceita pelos consumidores em vários parâmetros. Os resultados demonstraram que não houve diferença significativa entre todas as amostras em relação ao tempo em que ocorre a intensidade máxima para gosto doce, gosto ácido e derretimento na boca. Em relação à textura, as amostras analisadas instrumentalmente como sendo as mais duras, foram menos aceitas pelos consumidores e também as que obtiveram menor intenção de compra pelos mesmos. As amostras tradicionais foram preferidas pela maioria dos provadores (85% em relação à intenção de compra). O aspartame/acessulfame de potássio, utilizados como substitutos da sacarose para finalidade dietética e redução calórica foram os que apresentaram comportamento mais distante ao da sacarose, quando comparados com a amostra contendo

sacarina sódica e ciclamato de sódio como adoçantes. Sendo assim, é importante que a unidade produtora de gelatinas reavalie sua produção, garantindo que a substituição da sacarose por outros edulcorantes não afete outras características como o sabor.

Palavras-chave: Sensorial, gelatina, tempo-intensidade, aceitação, análise descritiva quantitativa, *diet*.

ABSTRACT

Nowadays, consumers are concerned about purchasing practical products, fast to prepare and that are considered healthy. Gelatin is an interesting product because of its properties related to muscular regeneration and bone strengthening. Besides, it is widely consumed at all age groups. The objective of this study was to sensorially and physico-chemically evaluate the performance of different gelatin raspberry flavored currently consumed, in both versions traditional (with sucrose addition) and diet (sweetened with edulcorants). The sensorial tests carried out were quantitative descriptive analysis (ADQ), time-intensity analysis for sweetness, acidity, raspberry fruitiness and melt in the mouth and the consumer test with 120 consumers through the following attributes: appearance, aroma, flavor, texture and global feeling. The statistical analysis included Analysis of Variance (ANOVA), Tukey's Test for means and a multidimensional preference analysis (MDPREF), using the statistical program SAS. The sweetened samples with edulcorants had a strong bitter aftertaste and low translucency than other samples with sucrose, strengthening the smallest acceptance by consumers. The sample sweetened with aspartame/potassium acesulfame showed as the darkest between the samples, besides the smallest acceptance by consumers for different parameters and had high means for sweetness aftertaste, cherry's aroma and hardness. The results showed no significantly difference between all the samples for the attribute time of higher intensity of sweetness, acidity and melt in the mouth. For texture analysis, the instrumental evaluated samples as the most hardness were the less accept by consumers and had the smaller purchase intention too. The samples with great acceptance were the traditional, with 85% about the purchase intention. The mix aspartame/potassium acesulfame, using as sucrose substituent's to purpose dietetic and caloric reduction showed the most distant profile of sucrose, when compare with sample AT, using cyclamate/saccharin as sweeteners.

Keywords: Sensory, gelatin, time-intensity, acceptance, quantitative descriptive analysis, diet.

LISTA DE FIGURAS

1. Gráfico sobre Pesquisa de Orçamento Familiar entre 2002 e 2003.....	10
2. Fluxograma do preparo das amostras de gelatinas sabor framboesa.....	19
3. Parâmetros utilizados na análise instrumental de cor.....	20
4. Gráfico para seleção dos provadores utilizando análise seqüencial de Wald.....	24
5. Ficha de avaliação do teste de aceitação e intenção de compra.....	29
6. Perfil de textura para as amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	33
7. Ficha utilizada na seleção e na análise descritiva quantitativa de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	36
8. Ilustração fotográfica das referências utilizadas no treinamento dos provadores na Análise Descritiva Quantitativa.....	39
9. Gráfico Aranha representativo das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	46
10. Figura bidimensional da Análise dos Componentes Principais dos termos descritores das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	48
11. Respostas coletadas por questionário aos provadores do teste tempo-intensidade em relação a preferência por gelatinas sabor framboesa.....	52
12. Ilustração fotográfica da realização do teste Tempo-Intensidade com o programa SCDTI.....	52

13. Curvas tempo-intensidade, características do estímulo doce, para as amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	55
14. Figura bidimensional da Análise dos Componentes Principais dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para o estímulo doce das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	56
15. Curvas tempo-intensidade, características do estímulo ácido, para as amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	59
16. Figura bidimensional da Análise dos Componentes Principais dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para o estímulo ácido das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	60
17. Curvas tempo-intensidade, características do estímulo sabor framboesa, para as amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	63
18. Figura bidimensional da Análise dos Componentes Principais dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para o estímulo sabor framboesa das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	64
19. Curvas tempo-intensidade, características do estímulo derretimento na boca, para as amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	67
20. Figura bidimensional da Análise dos Componentes Principais dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para o estímulo derretimento na boca das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	68
21. Figura bidimensional do Mapa de Preferência Interno das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	71

22. Distribuição de frequência das notas correspondentes à escala utilizada para avaliar a intenção de compra para as amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	73
23. Correlação linear entre gosto doce e açúcares redutores.....	74
24. Correlação dos Quadrados Mínimos Parciais entre amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i> em relação aos atributos da ADQ e impressão global do teste de aceitação.....	75
25. Importância das variáveis na projeção da correlação dos Quadrados Mínimos Parciais entre amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i> em relação aos atributos da ADQ e impressão global do teste de aceitação.....	76
26. Coeficientes padronizados dos atributos obtidos pela correlação dos Quadrados Mínimos Parciais entre amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i> em relação aos atributos da ADQ e impressão global do teste de aceitação.....	77

LISTA DE TABELAS

1. Classificação dos produtos, codificação das amostras e locais de procedência.....	18
2. Definições de propriedades de textura.....	21
3. Resultados da análise de cor para amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	32
4. Resultados da análise de textura para amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	33
5. Resultados físico-químicos de pH e °Brix para amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	34
6. Definições e referências para os atributos levantados pelos provadores na Análise Descritiva Quantitativa para gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	37
7. Níveis de significância (p) para provadores em função da discriminação das amostras e da repetibilidade.....	41
8. Médias dos atributos da Análise Descritiva Quantitativa para amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	42
9. Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as médias dos atributos sensoriais.....	50
10. Definições e referências do teste Tempo-intensidade para os estímulos avaliados pelos provadores para gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	50
11. Parâmetros utilizados para cada estímulo avaliado pelos provadores para gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	51

12. Níveis de significância (p) para provadores em função da discriminação das amostras e da repetibilidade para o estímulo doce.....	53
13. Médias dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para o estímulo doce das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	54
14. Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as médias dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para estímulo doce.....	56
15. Níveis de significância (p) para provadores em função da discriminação das amostras e da repetibilidade para o estímulo ácido.....	57
16. Médias dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para o estímulo ácido das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	58
17. Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as médias dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para estímulo ácido.....	60
18. Níveis de significância (p) para provadores em função da discriminação das amostras e da repetibilidade para o estímulo sabor framboesa.....	61
19. Médias dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para o estímulo sabor framboesa das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	62
20. Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as médias dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para sabor framboesa.....	64
21. Níveis de significância (p) para provadores em função da discriminação das amostras e da repetibilidade para o estímulo derretimento na boca.....	65

22. Médias dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para o estímulo derretimento na boca das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i>	66
23. Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as médias dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para derretimento na boca.....	68
24. Médias obtidas para o teste de aceitação de gelatina sabor framboesa tradicional e <i>diet</i> (n=120).....	69

SUMÁRIO

1. Introdução.....	01
2. Objetivos.....	03
2.1. Objetivos gerais.....	03
2.2. Objetivos específicos.....	03
3. Revisão bibliográfica.....	04
3.1. História da gelatina.....	04
3.2. Processo de obtenção da gelatina.....	04
3.3. Legislação.....	06
3.4. Funções da gelatina no organismo humano	07
3.5. Propriedades físico-químicas.....	09
3.6. Mercado interno de gelatina.....	09
3.7. Mercado externo de gelatina.....	10
3.8. Segmento de gelatinas <i>diet</i> no mercado.....	11
3.9. Mercado interno de gelatina sabor framboesa.....	13
3.10. Métodos de análise sensorial.....	14
4. Material e métodos.....	17
4.1. Material.....	17
4.1.1. Preparo das amostras.....	18
4.1.2. Temperatura e quantidade das amostras.....	19
4.2. Determinações físico-químicas.....	19
4.2.1. Determinação de cor.....	20
4.2.2. Perfil de textura.....	20
4.2.3. Determinação de pH.....	21
4.2.4. Determinação de sólidos solúveis como °Brix.....	21
4.2.5. Análise estatística utilizada nas determinações físico-químicas.....	22
4.3. Análise Sensorial.....	22
4.3.1. Análise Descritiva Quantitativa (ADQ).....	23

4.3.1.1 - Pré-seleção da equipe de provadores.....	23
4.3.1.2 - Desenvolvimento de terminologia descritiva.....	25
4.3.1.3 - Treinamento da equipe sensorial.....	25
4.3.1.4 - Seleção final da equipe de provadores.....	26
4.3.1.5 - Testes da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ).....	26
4.3.2. Análise tempo-intensidade.....	26
4.3.2.1 - Pré-seleção da equipe de provadores.....	27
4.3.2.2 - Treinamento da equipe sensorial.....	27
4.3.2.3 - Seleção final da equipe de provadores.....	27
4.3.2.4 - Teste tempo-intensidade.....	28
4.3.3. Análise de Aceitação.....	28
4.3.3.1 - Recrutamento e seleção dos consumidores	28
4.3.3.2 - Teste afetivo.....	29
4.3.4. Análise estatística utilizada nos testes sensoriais.....	30
4.3.5. Análise estatística para determinação dos atributos mais valorizados pelos consumidores.....	31
5. Resultados e Discussão.....	32
5.1. Determinações físico-químicas.....	32
5.1.1. Determinação de cor.....	32
5.1.2. Perfil de textura.....	33
5.1.3. Determinação de pH e °Brix.....	34
5.2. Análise Descritiva Quantitativa.....	35
5.2.1. Seleção da equipe de provadores para Análise Descritiva Quantitativa.....	39
5.2.2. Análise Descritiva Quantitativa (ADQ).....	42
5.3. Análise tempo-intensidade.....	50
5.3.1. Seleção de provadores para análise tempo-intensidade para avaliação do estímulo doce.....	53
5.3.2. Análise tempo-intensidade para o estímulo doce de gelatina sabor framboesa.....	53
5.3.3. Seleção de provadores para análise tempo-intensidade para avaliação do estímulo ácido.....	57

5.3.4. Análise tempo-intensidade para o estímulo ácido de gelatina sabor framboesa.....	57
5.3.5. Seleção de provadores para análise tempo-intensidade para avaliação do sabor de framboesa.....	61
5.3.6. Análise tempo-intensidade para o sabor de framboesa de gelatina sabor framboesa.....	61
5.3.7. Seleção de provadores para análise tempo-intensidade para avaliação do derretimento na boca.....	65
5.3.8. Análise tempo-intensidade para o derretimento na boca de gelatina sabor framboesa.....	65
5.4. Análise de aceitação.....	69
5.5. Determinação dos atributos mais valorizados pelos consumidores.....	74
6. Conclusão.....	79
Referências.....	82
Apêndice A – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	91

1. INTRODUÇÃO

A gelatina é um alimento protéico rico em colágeno, obtido de pele de origem bovina e suína e ossos bovinos, e tem sido utilizada em diversas aplicações como sobremesas, iogurtes, coberturas de alimentos, entre outras. Além de suas propriedades de gelatinização, a gelatina é observada por seu nítido sabor e especial textura (PSZCZOLA, 2003).

A avaliação da aceitação e perfil sensorial de gelatinas em pó é um estudo de grande interesse para o segmento de alimentos, tendo em vista seu crescimento de consumo no mercado mundial de 4% ao ano (REIMANN, 2005) e por ser um produto de fácil preparo e de aceitação por todas as faixas etárias. Além disso, o produto em questão oferece benefícios à saúde tanto na versão normal, quanto na sua versão *diet*.

O consumo de produtos dietéticos aumentou muito nos últimos anos, e estes alimentos desempenham um fator importante no plano alimentar, principalmente em pacientes com diabetes mellitus, uma vez que podem proporcionar o gosto doce sem acréscimo de calorias (CASTRO e FRANCO, 2002). Do total de vendas do mercado de sobremesas em pó, as gelatinas representam 87%, sendo que as *diet / light* ficam com 7% de participação (ROYAL..., 2005).

Os seres humanos precisam ingerir proteínas para sobreviver e a gelatina, proteína pura de fácil assimilação, constitui uma parcela importante em uma dieta saudável (A gelatina: um..., 2001). A gelatina se emprega com frequência como agente terapêutico na alimentação infantil e em pacientes com problemas digestivos e úlceras pépticas (OCKERMAN e HANSEN, 1994).

Dos estudos sensoriais realizados com gelatinas por Larson-Powers e Pangborn (1978), utilizou-se dois métodos sensoriais descritivos para quantificar diferenças no aroma, sabor e gosto residual em gelatinas sabor laranja e morango, variando o tipo de adoçante. Verificaram que em ambos os métodos, as amostras adoçadas com sacarina de sódio tiveram maior desvio em relação à amostra padrão com sacarose. As adoçadas com aspartame tiveram o menor desvio e o ciclamato de sódio manteve-se intermediário. As gelatinas contendo adoçantes sintéticos foram consideradas mais adstringentes, amargas e

ácidas, com menor intensidade de sabor de morango e foram consideradas menos duras, elásticas e viscosas em relação às adoçadas com sacarose.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos gerais

Tendo em vista o pouco conhecimento que se tem sobre análises sensoriais com gelatinas em pó e sua importância para organismo, esta pesquisa teve como objetivo avaliar os parâmetros físico-químicos, o perfil descritivo, a percepção dos principais estímulos ao longo do tempo de ingestão e a aceitabilidade, que caracterizam as amostras de gelatinas em pó, sabor framboesa, de marcas líderes de mercado comercializadas atualmente no Brasil, tradicionais e *diet*.

2.2. Objetivos específicos

2.2.1. Avaliar os parâmetros físico-químicos das gelatinas em pó sabor framboesa através de análises instrumentais como cor, perfil de textura, pH e °brix.

2.2.2. Realizar a determinação do perfil sensorial descritivo de gelatina em pó sabor framboesa, tradicionais e *diet*, através de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ®).

2.2.3. Realizar a análise tempo-intensidade para as gelatinas em pó sabor framboesa, tradicionais e *diet*, quanto aos atributos de doçura, acidez, sabor de framboesa e derretimento na boca.

2.2.4. Avaliar a aceitação das gelatinas em pó sabor framboesa, tradicionais e *diet*, junto a consumidores potenciais adultos através de teste afetivo.

2.2.5. Correlacionar os resultados do teste afetivo com as características sensoriais obtidas.

2.2.6. Correlacionar os dados físico-químicos com os resultados sensoriais obtidos.

2.2.7. Comparar os resultados de todos os testes entre as amostras adoçadas com sacarose com as amostras contendo edulcorantes.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. História da gelatina

Em 1682, o francês Denis Papin descreveu pela primeira vez um processo de cozimento permitindo a obtenção de uma massa gelatinosa a partir de ossos de certos animais. A utilização regular da palavra gelatina somente ocorreu cerca do ano 1700 e deriva do termo latim *gelatus*, que significa firme, rígido, gelado. Em 1754 foi registrada na Inglaterra, pela primeira vez, uma patente relativa à fabricação de gelatina. O reconhecimento que se outorga até hoje à gelatina, como alimento de alto valor nutritivo, data das guerras napoleônicas, época durante a qual o produto foi largamente utilizado para garantir às tropas francesas o aporte protéico necessário durante o bloqueio continental (A GELATINA..., 2001). Apesar de sua venerável antiguidade, a gelatina é um ingrediente moderno e atual, que é utilizado amplamente na indústria de alimentos, bem como nas indústrias farmacêutica e fotográfica.

3.2. Processo de obtenção da gelatina

A gelatina é um alimento natural, que utiliza pele de suínos ou bovinos e ossos bovinos provenientes de animais abatidos e aprovados para o consumo humano. O colágeno é a proteína que representa a verdadeira matéria-prima para a fabricação da gelatina. Por aquecimento em água, o colágeno contido na carne entre os feixes de músculos perde sua estrutura organizada e a separação entre as moléculas permite a entrada de água entre as fibras protéicas. O colágeno, assim transformado, é a gelatina que forma um gel rígido pelo resfriamento. A gelatina comercial, produto que resulta da hidrólise parcial do colágeno e de tecido conectivo, é obtida por hidrólise parcial ácida ou alcalina (BOBBIO e BOBBIO, 2001).

As peles suínas utilizadas como matéria-prima para a fabricação de gelatina são separadas a partir da camada subjacente de gordura, enquanto as raspas de pele de bovinos correspondem à camada média da pele do animal. Já os ossos bovinos são direcionados

principalmente para aplicações nas indústrias fotográfica e farmacêutica (A GELATINA..., 2001).

Inúmeros subprodutos das indústrias de carne contêm colágeno, como a pele de animais, que contém de 30 a 35% de proteínas, sendo 90 a 95% representadas pela fração de colágenos (SHIMOKOMAKI, 1992).

O processo de obtenção da gelatina se inicia por um pré-tratamento com uma lavagem com cal, cujo objetivo é o intumescimento, remoção e eliminação das proteínas solúveis (mucina e albumina). Quando esta molhagem está completa, o material é lavado em tambor rotatório ou em lavador cônico; uma primeira vez com água pura e depois com água ligeiramente ácida para ajustar o pH. As etapas para obtenção da gelatina estão descritas em seguida (A GELATINA..., 2001):

Hidrólise: pode ser alcalina (para ossos e pele de bovinos), gerando gelatina do tipo B, ou ácida (principalmente para pele de suínos), resultando em gelatina do tipo A. O processo ácido é mais rápido e corresponde a um banho ácido durante um dia à temperatura ambiente. Já o processo alcalino se trata de uma calagem durante várias semanas, mais de 45 dias segundo as normas do GME – *Gelatine Manufacturers of Europe*. A gelatina do tipo B apresenta maior grau de pureza.

Extração: trata-se de um conjunto de extrações, em geral, realizadas em tanques equipados com serpentinas de vapor. A primeira extração é feita com água mantida entre 60 e 65°C pelas serpentinas e o pH do hidrolisante é mantido entre 3,0 – 4,0. As extrações geralmente em número de quatro ou cinco, são feitas continuamente em temperaturas cada vez mais elevadas, até que se atinjam 100°C. O extrato feito em temperatura mais baixa é de melhor qualidade, sendo empregado principalmente em alimentos e fotografia.

Purificação / Filtração: o resultado de cerca de 5% de solução gelatinosa, obtida na fase de extração, é filtrado para eliminar eventuais resíduos de gorduras ou fibras. Nessa fase o produto passa por filtros autolimpantes com emprego de terra diatomácea, seguido de uma passagem por filtros de placas de celulose. O material filtrado passa então por colunas contendo resinas para troca iônica no decorrer do qual a gelatina, em função dos requisitos, é liberada de cálcio, sódio, resíduos ácidos e outros sais.

Concentração: evaporadores a vácuo de múltiplos estágios, com equipamentos de pré-aquecimento, são utilizados para esterilizar a solução de gelatina, cerca de 140°C. No mesmo processo, elimina-se parcialmente a água, para chegar a um concentrado com consistência similar ao mel. Essa solução altamente viscosa passa por outro processo de purificação em filtros de polímero.

Secagem: a solução de gelatina altamente concentrada é esterilizada, resfriada e solidificada. Nesta fase a gelatina é extrusada e depositada em bandejas de um secador. A gelatina sai do secador dura e quebradiça, sendo então quebrada e moída em partículas de tamanho uniforme. O produto é estocado temporariamente desta forma, até a moagem e mixagem. Todo o lote é sujeito a controles químicos, físicos e microbiológicos.

Moagem, peneiração e *blending*: a gelatina é preparada conforme cada aplicação correspondente, sendo utilizados diferentes moinhos e misturadores padrões.

Em todo o processo de produção da gelatina medidas preventivas têm sido tomadas em relação ao controle de qualidade físico, químico e microbiológico. A implantação do sistema de controle de qualidade rigoroso como APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) nas indústrias do setor contribuiu de maneira preventiva para garantir níveis de segurança à produção de gelatina (SHIMOKOMAKI, 1992); assim, pode-se considerar a gelatina brasileira como produto de risco improvável como veículo de disseminação da BSE- Encefalopatia Espongiforme Bovina (doença da vaca “louca”) por exemplo.

3.3. Legislação

A definição de gelatinas em pó refere-se a produtos constituídos por misturas de vários ingredientes em pó, destinados a preparar alimentos diversos pela complementação com água, submetidos ou não a posterior cozimento. Os pós para sobremesa de gelatina são constituídos de gelatina em pó, açúcar, aromatizantes, podendo ter adição de corantes aprovados pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (BRASIL, 2005).

3.4. Funções da gelatina no organismo humano

O organismo humano necessita de oito aminoácidos essenciais (leucina, lisina, fenilalanina, isoleucina, metionina, treonina, triptofano e valina) os quais são adquiridos através dos alimentos. No caso de crianças a histidina também é considerada um aminoácido essencial (KRAUSE, MAHAN e ESCOTT-STUMP, 2005).

Do ponto de vista nutricional, a gelatina e outros derivados de colágeno não promovem o crescimento, se usados como única fonte de proteína na dieta, por não conter triptofano, porém, sua presença é importante sempre em combinação com outras proteínas que lhe sejam complementares (PINCHELLI, 2007).

Além disso, a gelatina também possui fragmentos de proteínas que facilitam sua absorção no organismo (FARFAN, 1994). Se a gelatina for incluída em uma dieta normal, em conjunto com outras proteínas, pode em alguns casos, aumentar o valor biológico da proteína em questão (OCKERMAN e HANSEN, 1994).

O conteúdo em aminoácidos do colágeno e, conseqüentemente, da gelatina é de cerca de 27% de glicina, 16% de prolina e 14% de hidroxiprolina. Os 43% restantes são compostos de 17 outros aminoácidos. A glicina, embora seja o aminoácido mais simples, mostrou-se necessária para o funcionamento normal do sistema nervoso, da pele e dos tecidos musculares. Dos aminoácidos ácidos (ácidos aspártico e glutâmico), cerca de 1/3 está presente na forma amina como glutamina e asparagina. A cisteína e triptofano estão totalmente ausentes. Quanto aos aminoácidos contendo enxofre, somente a metionina está presente em quantidade baixa (A GELATINA..., 2001).

Um organismo saudável necessita de colágeno para a manutenção do tônus muscular e de rigidez da pele, com uma reposição diária de aproximadamente 1g por quilo de peso corporal. Pesquisas mostram que, por volta dos 25 anos, o organismo começa a diminuir a produção de colágeno em contraposição à necessidade constante desta importante molécula no processo de rejuvenescimento e reparação celular (FARFAN, 1994).

Farfan (1994) cita estudos que comprovam que a gelatina pode atuar na regeneração das articulações desgastadas pelo processo da artrose. Um estudo realizado em 20 clínicas em diferentes países em 2001 relatou que o consumo de gelatina promove um avanço positivo nas medidas terapêuticas em pacientes com osteoartrite no joelho. Após dois meses de administração de doses regulares de gelatina, os pacientes apresentaram considerável diminuição de dor e demonstraram aumento na mobilidade dos joelhos, comparado com o grupo controle (OHR, 2003).

Para pacientes diabéticos, um estudo com 389 pacientes entrevistados relatou que a gelatina é o alimento que possui 44,7% de preferência para ser consumido na dieta, apenas sendo ultrapassado pelo consumo de refrigerantes (CASTRO e FRANCO, 2002).

A ingestão de gelatina proporciona um aumento no depósito mineral do fêmur, independente do tamanho do osso (KOYAMA *et al.*, 2001). Também foram reportados os benefícios decorrentes da ingestão de gelatina em relação ao fortalecimento e estímulo do crescimento de cabelos (SCALA, HOLLIES e SUCHER, 1976), unhas e peles (BRODIE, 1984; MORGANTI, 1990) e efeitos benéficos sobre a taxa de metabolismo humano (RAPPORT, 1926). Além do fortalecimento da estrutura óssea para o tratamento da artrose e da osteoporose (MOSKOWITZ, 2001; OESSER e SEIFERT, 2003).

A consistência gelatinosa não aderente da gelatina e o pequeno tempo de permanência na cavidade oral não contribuíram para que os glicídios da gelatina tenham servido como substrato para o processo fermentativo dos microrganismos causadores de cáries dentárias. Este estudo foi realizado com 52 crianças ingerindo gelatina em pó sabor morango, comparadas com outros alimentos, através da análise da saliva após a ingestão destes produtos (LÁZARO, VALENÇA e CHIAPPINI, 1999).

3.5. Propriedades físico-químicas

A gelatina é uma proteína de origem animal totalmente digestível e seu valor energético está entre 1350 e 1450 kJ para cada 100 gramas (350 a 370 kcal).

A gelatina é relativamente insolúvel em água fria, porém hidrata-se prontamente em água quente, sendo seu grau de solubilidade dependente de fatores como temperatura, concentração e tamanho das partículas. Ela forma um gel termo-reversível, que, aumentando a temperatura acima de 30 a 35°C, obtém-se uma solução. Ao resfriar esta solução até seu ponto de solidificação, a estrutura gelatinosa forma-se novamente. Esse processo de conversão é reversível e pode ser repetido diversas vezes (A GELATINA..., 2001).

3.6. Mercado interno de gelatina

O mercado de gelatinas movimentava 300 mil toneladas por ano em todo o mundo, o que representa algo em torno de 3 bilhões de dólares. O Brasil é um grande provedor mundial de gelatina, exportando 25 mil toneladas anuais, equivalente a 80% da produção brasileira. O espaço para o Brasil crescer no mercado de gelatinas é considerável, considerando-se as notórias vantagens competitivas que o país apresenta, no âmbito da produção animal, pelos altos recursos naturais como água, sol e terras aptas para o cultivo de pastagens (REIMANN, 2005).

Os valores de quantidade de gelatina adquiridos por regiões através da Pesquisa de Orçamento Familiar entre 2002 e 2003 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2003) estão ilustrados na Figura 1.

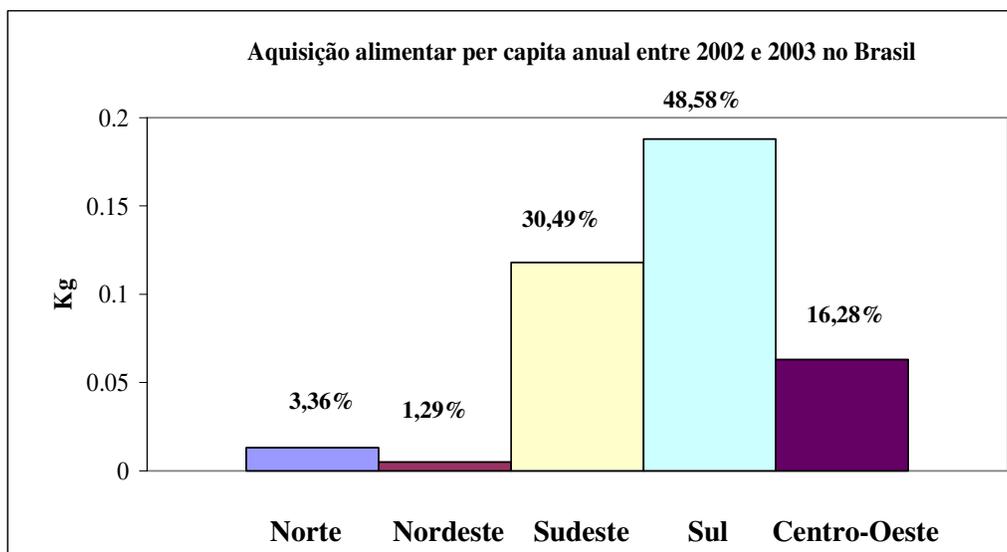


Figura 1 - Gráfico sobre Pesquisa de Orçamento Familiar entre 2002 e 2003 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2003).

As marcas de gelatina utilizadas no presente estudo representam 74,8% entre as mais vendidas no Brasil, 66,7% e 84,0% na grande São Paulo e interior de São Paulo, respectivamente (CAMBRAIA, 2007).

Uma particularidade deste setor é o fato de as vendas crescerem consideravelmente no Brasil nos meses de verão, aumentando para alguns sabores de gelatinas em até 120 % (MOREIRA, 2007).

3.7. Mercado externo de gelatina

A Europa é responsável por 47,1% da produção mundial de gelatina, sendo a Alemanha, a França e a Bélgica os três maiores produtores. A América do Norte é a segunda colocada no *ranking*, com participação de 21,3%. Pouco mais de 40% da produção é feita a partir de pele de suínos, cerca de 29% usa raspas de pele de bovinos e o restante, ou seja, quase 30% provém de ossos bovinos (A GELATINA..., 2001).

A América do Sul produziu em 1999 cerca de 37.000 toneladas do produto e , ao contrário dos europeus, a principal fonte de matéria-prima foi a pele de bovinos (SHIMOKOMAKI, LARA e GARCIA, 2001).

Do total da produção mundial de gelatina, 65% são destinados à indústria alimentícia, 22% são absorvidos pela indústria farmacêutica e aplicações de micro-encapsulação e os 13% restantes são usados pelo setor fotográfico e algumas outras especialidades (A GELATINA..., 2001).

3.8. Segmento de gelatinas *diet* no mercado

Cada vez mais comuns nas prateleiras dos supermercados, os produtos *diet* e *light* se mantêm em crescimento, indiferentes às oscilações provocadas pela economia. De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Alimentos Dietéticos e para Fins Especiais, citado por Costa (2005), o mercado *diet* e *light* tem crescido mais que os produtos considerados tradicionais (cerca de 20% ao ano). Alguns fatores têm impulsionado o bom desempenho deste segmento de mercado, como a busca do consumidor pela melhoria na qualidade de vida, demonstrando estar consciente da importância da boa alimentação. Este mercado vem crescendo também em outros países, inclusive em função da “epidemia” global de obesidade, que tem elevado em 7% o PIB em alguns países desenvolvidos os gastos com problemas decorrentes do excesso de peso, tais como diabetes, doenças cardiovasculares e outras.

Os edulcorantes são substâncias com gosto extremamente doce, não necessariamente açúcares ou polióis, embora possam contê-los como parte integrante de sua composição, não necessariamente são energéticos e possuem poder edulcorante superior ao da sacarose (ANGELUCCI, 1989).

Cândido e Campos (1996) analisaram diversas definições sobre adoçantes e edulcorantes e fizeram uma classificação dos substitutos da sacarose em dois grupos: edulcorantes intensos (ou não nutritivos), que fornecem somente doçura acentuada, não desempenham nenhuma outra função tecnológica no produto final, pouco calóricos e

utilizados em pequenas quantidades (como por exemplo, sacarina, ciclamato, acesulfame-K, entre outros) e os adoçantes de corpo, que fornecem energia e textura aos alimentos, geralmente contém o mesmo valor calórico do açúcar e são utilizados em quantidades maiores.

Na legislação brasileira há a divisão entre edulcorantes naturais e artificiais, utilizados como aditivos aos gêneros alimentícios prontos para o consumo, respeitando os limites máximos estabelecidos (BRASIL, 2001). Os edulcorantes permitidos para uso em alimentos e bebidas dietéticas são vários, mas cada um possui características específicas de intensidade e persistência do gosto doce, e presença ou não de gosto residual. Esses fatores são determinantes na aceitação, preferência e escolha por parte dos consumidores (CARDELLO, SILVA e DAMÁSIO, 1999).

De acordo com o mesmo autor, os indivíduos que, por diversas razões, precisam substituir a sacarose por edulcorantes não calóricos, procuram por produtos que sejam dotados de gosto e características próximas às da sacarose. Várias substâncias surgiram para suprir esta necessidade, mas poucas foram comprovadamente estabelecidas como seguras para consumo humano, com bom potencial adoçante e estabilidade satisfatória.

A sacarina possui ação edulcorante elevado e não é metabolizada pelo organismo, ou seja, não fornece calorias ao organismo (HIGGINBOTHAM, 1983). Os edulcorantes sacarina e ciclamato são muito utilizados associados em diferentes proporções devido ao sinergismo proporcionado (CARDELLO, SILVA e DAMÁSIO, 1999).

O aspartame possui alta potência edulcorante e ao ser ingerido fornece 4 kcal/g. Como a quantidade de aspartame a ser consumida comparando-se com a sacarose é bem menor (cerca de 200 vezes), as calorias ingeridas tornam-se desprezíveis. Sua única restrição está no fato de conter fenilalanina em sua composição, que pode gerar anormalidades cerebrais em humanos que possuem essa deficiência genética (HARPER, 1984).

No Brasil o aspartame é amplamente utilizado em diferentes segmentos alimentícios, como refrigerantes, adoçantes de mesa, iogurtes, pós para gelatinas e flans, entre outros (RE, 1990).

Segundo Larson-Powers e Pangborn (1978), gelatinas com edulcorantes artificiais apresentaram significativamente menor dureza, elasticidade e viscosidade em relação à sacarose referência. Isto condiz com seus outros resultados obtidos no estudo tempo-intensidade, no qual gelatinas com sacarose apresentaram maior firmeza do que as adoçadas com edulcorantes artificiais. Gelatinas contendo ciclamato e sacarina são significativamente mais amargas e com maior amargor residual do que as amostras com sacarose.

Em um teste realizado utilizando escala de intensidade de 7 pontos para sabor de fruta em amostras de gelatinas sabor laranja, cereja e morango adoçadas com sacarose e aspartame, concluiu-se que as amostras adoçadas com aspartame não diferiram significativamente ($p < 0,05$) das adoçadas com sacarose (BALDWIN e KORSCHGEN, 1979).

Em relação aos alimentos *diet* outra vantagem, quando comparados aos tradicionais, está no fato de evitar doenças como a cárie dentária, cuja causa determinante se encontra nos carboidratos (GRENBY, 1987).

Para que um edulcorante seja aplicado com êxito é necessário que, além de sua segurança absoluta, apresente características sensoriais agradáveis, sendo a análise sensorial a única forma de avaliar sua aceitabilidade (CANDIDO e CAMPOS, 1996).

3.9. Mercado interno de gelatina sabor framboesa

O sabor de framboesa em gelatinas em pó representa 22% das vendas no Estado de São Paulo, sendo um dos sabores mais consumidos pela população brasileira. A categoria de sabores de gelatina considerada como frutas vermelhas (morango, framboesa e cereja) corresponde a 35% das vendas totais no Brasil (MOREIRA, 2007).

3.10. Métodos de análise sensorial

A Análise Descritiva Quantitativa é uma metodologia que proporciona a obtenção de uma completa descrição de todas as propriedades sensoriais de um produto representando um dos métodos mais completos e sofisticados para a caracterização sensorial de atributos importantes (STONE e SIDEL, 1993). Possui inúmeras aplicações, como por exemplo, o acompanhamento de produtos concorrentes, controle da qualidade de produtos industrializados e realizar relação entre testes sensoriais e instrumentais.

A Análise Descritiva Quantitativa permite traçar o perfil sensorial dos produtos avaliados e, quando associada ao estudo afetivo de consumidor, permite chegar a conclusões de extrema importância, como, por exemplo, saber quais são as características sensoriais, em que intensidades estão presentes nos produtos mais ou menos aceitos pelos consumidores e ainda verificar quais produtos concorrentes diferem sensorialmente entre si. Desta forma, se desejável, é possível saber exatamente quais atributos sensoriais devem ser atenuados, intensificados, suprimidos ou colocados em um produto para que ele possa superar seu concorrente (MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 1987).

Um teste sensorial que vem ganhando especial atenção ao longo do tempo é o denominado tempo-intensidade. Isto tem ocorrido, principalmente, porque sua maior desvantagem com relação a coleta de dados foi suplantada pela informatização destes dados, o que gerou maior agilidade no desenvolvimento deste método (CARDELLO *et al.*, 2003). Este teste foi definido por Amerine, Pangborn e Roessler (1965) como a medida da velocidade, duração e intensidade percebida por um estímulo único.

A percepção do sabor e da textura é um fenômeno dinâmico e não estático, sendo de suma importância a aplicação da análise tempo-intensidade como forma de avaliação de um alimento (MONTEIRO, 2002) que, através da associação da percepção humana, com recursos da informática, permite obter informações sobre qualquer característica pré-estabelecida das amostras avaliadas, como por exemplo, velocidade, tempo de percepção e intensidade de estímulo (FARIA e CARDELLO, 1999).

Segundo Cardello *et al.* (2003), o programa desenvolvido para a análise tempo-intensidade “Sistema de Coleta de Dados Tempo-Intensidade – SCDTI” corresponde

perfeitamente às expectativas na coletas de dados e obtenção de parâmetros das curvas do comportamento temporal da sacarose e edulcorantes estudados.

Este programa foi utilizado para avaliação do gosto amargo em cafés orgânicos, sendo que apenas uma marca se diferenciou significativamente das demais em relação aos seis atributos avaliados (SILVA *et al.*, 2004). Os resultados obtidos pela utilização do mesmo programa de análise tempo-intensidade SCDTI para aguardente permitiram concluir que, o envelhecimento da bebida em tonel de carvalho, promoveu diminuição significativa do sabor alcoólico com aumento de doçura e sabor de madeira (FARIA e CARDELLO, 1999).

Larson-Powers e Pangborn (1978) utilizaram um papel móvel de registro para a avaliação tempo-intensidade de atributos sensoriais em amostras de gelatinas adoçadas com sacarose e edulcorantes artificiais. Neste estudo, os provadores registravam suas respostas de intensidade de doçura, utilizando uma caneta apoiada em uma barra metálica, sobre a qual foi alocada uma escala linear não estruturada de 15 centímetros, ancoradas em seus extremos esquerdo e direito com os termos “nenhum” e “extremo”, respectivamente. Em seus resultados, as amostras de gelatina contendo 18% de sacarose foram consideradas as mais firmes inicialmente e demoraram a se liquefazerem na boca, em relação as gelatinas contendo 0,0105% de aspartame, 0,55% de ciclamato ou 0,05% de sacarina.

A seqüência, codificação e o número de amostras apresentadas a cada julgador devem ser devidamente monitorados. A ordem de apresentação das amostras em uma mesma sessão deve obedecer a um critério para que sejam neutralizados os erros de escolha. Além disso, as amostras devem ser apresentadas em blocos completos/incompletos balanceados, dependendo do número de amostras a serem avaliadas e também das que o julgador consiga provar por sessão de teste (MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 1987).

Diferentes trabalhos foram realizados utilizando a técnica tempo-intensidade para diversos alimentos e bebidas, como o caso do estudo de doçura em cervejas (PIGGOTT, TECHAKRIENGKRAI e PATERSON, 2004), da adstringência em cervejas (GOVAERTS *et al.*, 2006) e do gosto doce em *whisky* (PIGGOTT, HUNTER e MARGOMENOU, 2000).

O programa desenvolvido por Cardello *et al.* (2003) possibilitou a adequação e escolha de parâmetros como tempo de espera, tempo de ingestão e tempo de permanência do alimento na boca, a dimensão da escala a ser utilizada, entre outros parâmetros, relacionados com o tipo de material analisado e o objetivo do estudo.

Comparando-se diferentes técnicas utilizadas na análise sensorial, o método tempo-intensidade tem se mostrado muito eficiente para análise das propriedades temporais dos edulcorantes (MORI, 1992).

Um estudo realizado para avaliar a aceitação de iogurtes naturais, comparados com os adicionados de gelatina em pó sabor morango, concluiu que o iogurte adicionado de gelatina e açúcar apresentou características sensoriais de aceitação superiores ($p \leq 0,05$) aos de sem adição destes compostos (QUINTAES, HAJ-ISA e MORGANO, 2005).

A análise da aceitação pode refletir o grau de preferência por determinado produto. Quando os dados da aceitação são analisados por técnicas estatísticas univariadas, assume-se que o critério de aceitabilidade dos consumidores seja homogêneo, o que implica que os valores obtidos desta forma podem não refletir a média real. Por esta razão, a variabilidade individual dos dados deve também ser considerada, e a estrutura dos dados analisada. Tais análises podem ser realizadas pelo método estatístico denominado Mapa de Preferência Interno. Nesse caso, os critérios avaliados são identificados como dimensões que ocupam posições ortogonais em uma representação gráfica. Assim, permitem que as amostras sejam representadas como pontos e os consumidores com critério principal de preferência como vetores. Aliada à análise de variância e testes de médias, o Mapa de Preferência Interno pode complementar a análise de aceitação de um produto, explicando as preferências dos consumidores, pois se tornam assim informações valiosas (CARDELLO e FARIA, 2000).

O mapa de preferência tem sido utilizado no processo de desenvolvimento de produtos, sendo útil para avaliar se o produto é aceitável e, se em termos de preferência, encaixa-se no segmento de mercado alvo. É uma representação gráfica das diferenças de aceitação ou rejeição entre as amostras, que permite a identificação de cada consumidor (MINIM, 2006).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi submetido e aceito pelo Comitê de Ética (FCM/UNICAMP) sob o nº 209/2007, seguindo as normas da Resolução nº196 de 10/10/1996 e suas complementares, descritas pelo CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa) e Conselho Nacional de Saúde (Brasília/DF). Todo o procedimento adotado nos testes foi esclarecido detalhadamente aos provadores, que participaram das análises concordando com o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” (Apêndice 1).

4.1. Material

Foram testadas seis amostras de gelatinas em pó sabor framboesa de três diferentes marcas líderes de mercado comercializadas atualmente. Foram quatro amostras, sendo duas *diet*, conforme Tabela 1.

Todas as amostras foram compradas em supermercados localizados no município de Campinas – SP.

Tabela 1 – Classificação dos produtos, composição, codificação das amostras e locais de procedência.

Amostras	Marca A	Marca B	Marca C	Marca D	Diet marca A	Diet marca B
Códigos	AT	BT	CT	DT	AD	BD
Ingredientes	Açúcar, gelatina e sal	Açúcar, gelatina e sal	Açúcar, gelatina e sal	Açúcar, gelatina e sal	Açúcar, gelatina e sal	Açúcar, gelatina e sal
Edulcorantes	Naturais: Manitol				Naturais: Manitol. Artificiais: ciclamato de sódio e sacarina sódica	Naturais: Manitol. Artificiais: aspartame e acessulfame de potássio
Acidulantes	Ácido fumárico	Ácido fumárico	Ácido fumárico ou ácido adípico	Ácido fumárico ou ácido cítrico	Ácido fumárico	Ácido fumárico
Corantes	Bordeaux S Amarelo crepúsculo	Bordeaux S Amarelo crepúsculo	Vermelho amaranço Amarelo crepúsculo	Bordeaux S Amarelo crepúsculo	Bordeaux S Amarelo crepúsculo	Bordeaux S Amarelo crepúsculo
Regulador de acidez	Citrato de sódio	Citrato de sódio		Citrato de sódio	Citrato de sódio	Citrato de sódio
Aditivos	Vitaminas A, C e E			Aroma idêntico ao natural de framboesa	Vitaminas A, C e E	Vitaminas A, C e E, zinco e selênio
Procedência	São Paulo / Brasil	São Paulo / Brasil	São Paulo / Brasil	Espírito Santo / Brasil	São Paulo / Brasil	São Paulo / Brasil

4.1.1. Preparo das amostras

As amostras de gelatina em pó foram preparadas dissolvendo-se totalmente em 250 mL de água fervente, conforme Figura 2. Em seguida, foi adicionado 250 mL de água fria e homogeneizado até total dissolução. Todas as amostras foram armazenadas sob resfriamento (6 a 10°C/24 horas) para ocorrer o endurecimento.

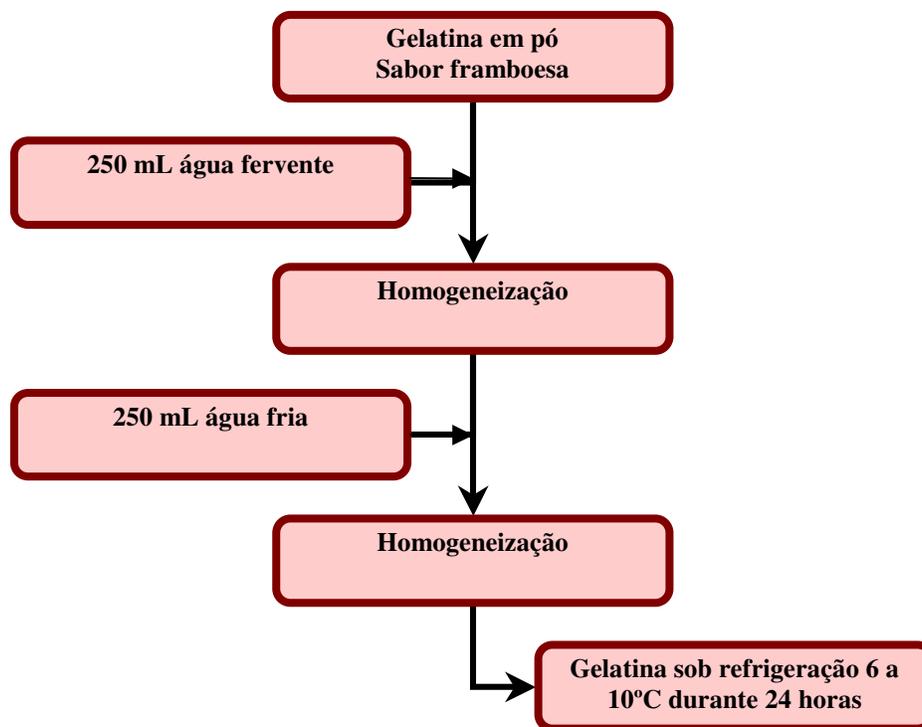


Figura 2 – Fluxograma do preparo das amostras de gelatinas sabor framboesa.

4.1.2. Temperatura e quantidade das amostras

Todos os estudos sensoriais foram realizados com as amostras geladas (ente 6 a 10°C) por ser a forma mais comum de consumo. Para os testes de aceitação e análise descritiva quantitativa a quantidade de amostra servida aos provadores foi de 30 mL. Para o teste tempo-intensidade essa quantidade foi diminuída para 5 mL, visto que todo seu conteúdo deveria ser ingerido de uma só vez.

4.2. Determinações físico-químicas

As análises foram realizadas em três repetições, tomando-se amostras de três diferentes lotes. Os testes realizados apresentam-se a seguir.

4.2.1. Determinação de cor

A cor das amostras foi determinada utilizando o colorímetro Hunter Lab®, modelo Color Quest II, previamente calibrado, para os parâmetros L^* , a^* , b^* (Figura 4), no qual L^* define a luminosidade ($L^* = 0$ preto e $L^* = 100$ branco) e a^* e b^* associam-se a cromaticidade ($+a^*$ vermelho e $-a^*$ verde, $+b^*$ amarelo e $-b^*$ azul). A leitura dos parâmetros foi realizada utilizando cubeta de quartzo de 10mm através de transmitância total, com iluminante D65 e ângulo do observador de 10° .

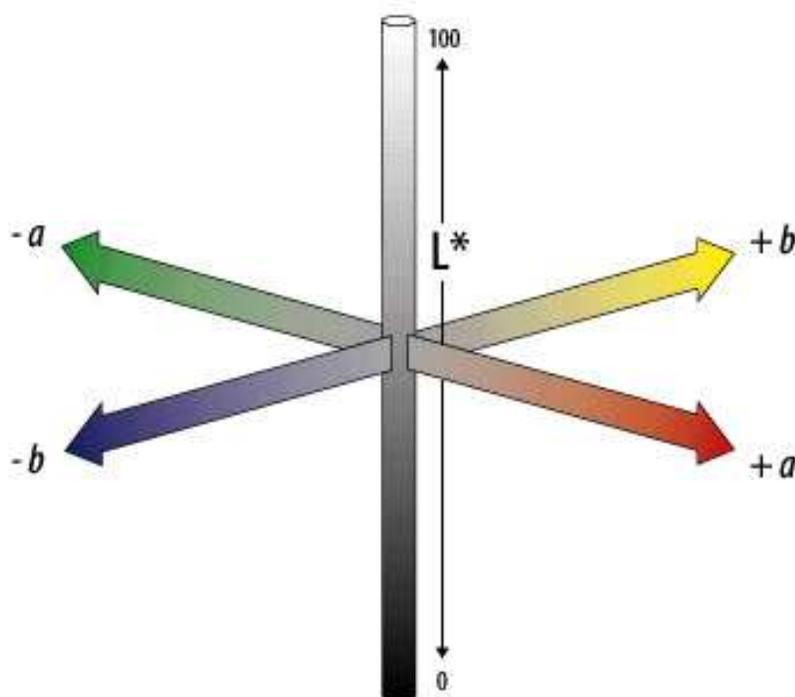


Figura 3 – Parâmetros utilizados na análise instrumental de cor.

4.2.2. Perfil de textura

As amostras foram acondicionadas em béquer de vidro de 50 mL para a realização do teste. O perfil instrumental de textura das amostras de gelatina (TPA) foi determinado utilizando-se texturomêtro TA-XT2 (*Texture Analyser/ Stable Micro Systems, UK*). O teste

do perfil da textura (TPA) foi realizado utilizando uma *probe* (cilindro) de tamanho igual a 50 mm. O aparelho realizou a medida até 50% da altura original da amostra em uma velocidade de 3.5 mm/s, com uma velocidade de pré-teste e pós-teste de 3.5 mm/s e 3.5 mm/s, respectivamente.

Os parâmetros de interesse gerados pelo TPA estão expressas na Tabela 2.

Tabela 2 - Definições de propriedades de textura.

Propriedades	Definição
Dureza	Força necessária para atingir uma determinada deformação
Adesividade	Trabalho necessário para superar as forças de atração entre a superfície do alimento e a superfície de outros materiais que estejam em contato
Coesividade	Força interna que recobre o produto
Elasticidade	Taxa de retorno de um material à condição normal após uma dada deformação depois que a força deformadora foi removida

(SZCZESNIAK, 1963).

4.2.3. Determinação de pH

O pH das amostras foi determinado em pHmetro marca Orion Expandable Ion Analyzer EA 940.

4.2.4. Determinação de sólidos solúveis como °Brix

O refratômetro utilizado foi o Carl Zeiss 844976 Jena e sua aferição foi feita com água deionizada.

A amostra de gelatina utilizada foi preparada conforme modo de preparo, porém foi levada para ser analisada ainda no estado líquido.

Pingou-se sobre o prisma 1 a 2 gotas da amostra, cobrindo toda a superfície do prisma. Fechou-se a janela do aparelho e observou-se através do visor, contra a luz, a escala na qual a linha divide as cores.

Observou-se a tabela de correção de temperatura para a obtenção dos resultados diretamente em % sólidos solúveis em g/100g (CARVALHO *et al.*, 2002).

4.2.5. Análise estatística utilizada nas determinações físico-químicas

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de média de *Tukey* (a 5% de significância) e os cálculos estatísticos foram realizados utilizando-se o programa *Statistical Analysis System - SAS* (2003).

4.3. Análise sensorial

As amostras foram servidas aos provadores em cabines individuais do Laboratório de Análise Sensorial da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA/UNICAMP), avaliadas sob luz branca e temperatura ambiente, permitindo desta forma, conforto e individualidade aos provadores.

A apresentação das amostras foi feita em copos plásticos descartáveis de 30 mL codificados com algarismos de três dígitos.

4.3.1. Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)

O perfil sensorial das amostras de gelatinas foi gerado através de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ®) seguindo-se metodologia proposta por Stone e Sidel (1993).

4.3.1.1 - Pré-seleção da equipe de provadores

Foi efetuada uma pré-seleção com os candidatos para compor a equipe de provadores para realização da Análise Descritiva Quantitativa e Análise Temporal-intensidade.

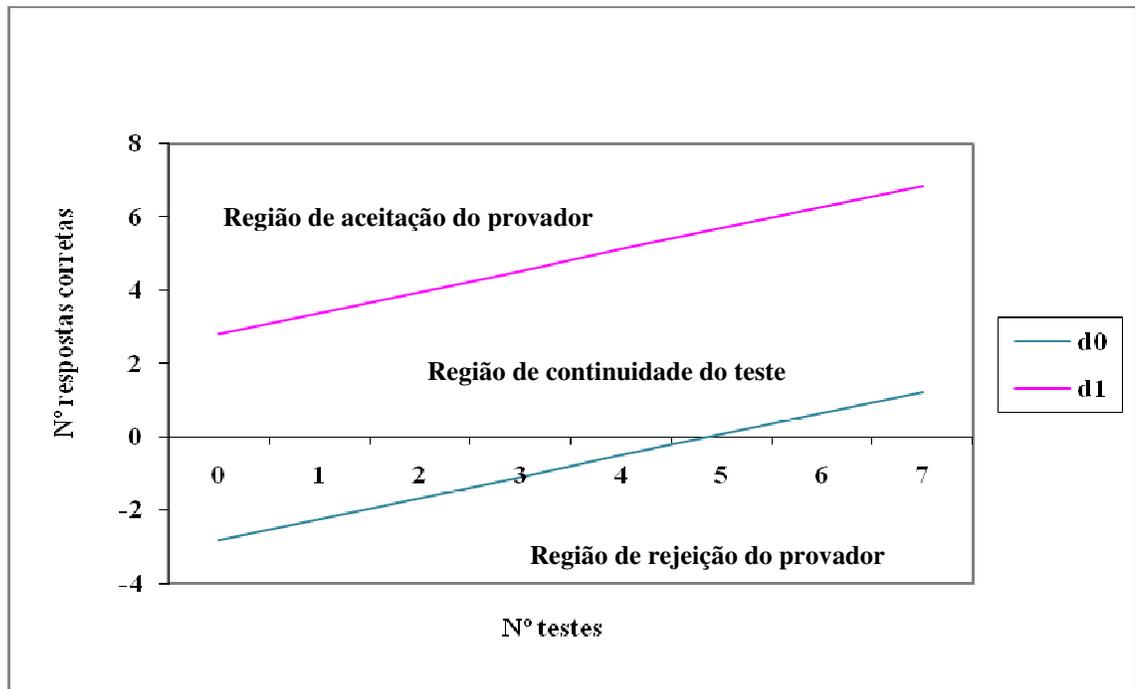
Um teste pareado com 30 candidatos foi realizado para diferenciar as amostras de gelatinas. Foram apresentadas duas amostras aos provadores com um grau de diferença de sabor que pôde ser classificado entre ligeiro (contendo uma diferença de 3% de sacarose).

Recrutaram-se 20 a 25 voluntários entre alunos de graduação, pós-graduação e funcionários da UNICAMP que se apresentaram como consumidores de gelatina e que demonstraram interesse em participar da equipe sensorial que seria treinada.

Para avaliar o poder discriminativo em cada voluntário, testes triangulares (MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 1987) foram realizados. Três amostras de gelatinas foram servidas, sendo duas iguais e uma diferente.

Nos testes triangulares, os provadores foram orientados a que avaliassem as amostras da esquerda para a direita e que identificassem qual a que se diferenciava das demais. Cada provador realizou o teste em seis repetições. Foi realizada uma análise seqüencial de Wald (AMERINE *et al.*, 1965).

O gráfico obtido a partir destes valores e utilizado na seleção dos provadores está representado na Figura 4.



Equações (1 e 2):

$$d_0 = \log \beta - \log(1 - \alpha) - n \cdot \log(1 - \rho_1) + \log(1 - \rho_0) / \log \rho_1 - \log \rho_0 - \log(1 - \rho_1) + \log(1 - \rho_0)$$

$$d_0 = -2,81 + 0,58n \quad \text{Equação (1)}$$

$$d_1 = \log(1 - \beta) - \log \alpha - n \cdot \log(1 - \rho_1) + \log(1 - \rho_0) / \log \rho_1 - \log \rho_0 - \log(1 - \rho_1) + \log(1 - \rho_0)$$

$$d_1 = 2,81 + 0,58n \quad \text{Equação (2)}$$

Figura 4 – Gráfico para seleção dos provedores utilizando análise seqüencial de Wald.

Na análise seqüencial foram utilizados os valores para $p_0 = 0,45$ (máxima inabilidade aceitável), $\rho_1 = 0,70$ (mínima habilidade aceitável), e para os riscos $\alpha = 0,05$ (probabilidade de aceitar um candidato sem acuidade sensorial) e $\beta = 0,05$ (probabilidade de rejeitar um candidato com acuidade sensorial).

4.3.1.2 - Desenvolvimento de terminologia descritiva

Os candidatos pré-selecionados (17 provadores) fizeram o levantamento dos termos descritores sensoriais das amostras de gelatina sabor framboesa através do método rede (MOSKOWITZ, 1983). Em cada sessão de avaliação sensorial, três amostras de gelatina foram apresentadas aos julgadores que as agruparam aos pares e descreveram as similaridades e diferenças entre elas, quanto à aparência, aroma, sabor e textura.

Após avaliarem e descreverem as similaridades e diferenças entre todas as amostras, os julgadores se reuniram e, com o auxílio de um líder, discutiram os termos levantados pelos indivíduos. Sinônimos, antônimos e termos pouco pertinentes foram eliminados, sendo selecionados, de forma consensual, os termos que melhor descreveram as similaridades e diferenças entre as amostras avaliadas.

Com os termos descritores gerados, foi elaborada a ficha de avaliação com escalas não estruturadas de nove centímetros, ancoradas nos pontos extremos, à esquerda pelo termo "fraco" ou "nenhum" e à direita, "forte".

4.3.1.3 - Treinamento da equipe sensorial

Foram realizados os testes para a seleção da equipe definitiva para a análise descritiva quantitativa, já utilizando a ficha elaborada com as escalas de intensidade para os termos definidos.

Os provadores selecionados foram os que apresentaram poder de discriminação entre amostras, repetibilidade e concordância entre os provadores (DAMÁSIO e COSTELL, 1991).

Assim, foram verificados os níveis de significância (p) de dois fatores (amostra e repetição) para cada provador em relação a cada atributo. Para se avaliar o consenso da equipe, foram feitos os gráficos de médias de intensidade do atributo versus amostras.

4.3.1.4 - Seleção final da equipe de provadores

Para compor a equipe descritiva final, seguindo-se recomendações de Damásio e Costell (1991), foram selecionados os provadores que apresentaram bom poder discriminativo ($pF_{\text{amostra}} < 0,30$) e boa reprodutibilidade nos julgamentos ($pF_{\text{repetições}} > 0,05$). Pôde-se observar a concordância de cada provador com a equipe sensorial se o uso das porções da escala utilizada foi adequado.

4.3.1.5 – Testes da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ®)

A equipe selecionada e treinada foi composta por 17 provadores e realizou-se os testes da análise descritiva quantitativa com as amostras apresentadas à equipe de forma monádica (STONE e SIDEL, 1993), em três repetições para todas as amostras de gelatina. As amostras foram servidas em várias sessões, sendo que, em cada sessão, não mais que três amostras foram avaliadas.

4.3.2. Análise tempo-intensidade

Foi realizada análise tempo-intensidade dos gostos doce, amargo, sabor de framboesa e derretimento na boca das amostras de gelatina em pó sabor framboesa tradicional e *diet*.

A coleta dos dados para a análise tempo-intensidade foi realizada em computador, em sala climatizada (22 °C), através do programa "Sistema de Coleta de Dados Tempo-intensidade - SCDTI" (CARDELLO *et al.*, 2003) desenvolvido no Laboratório de Análise Sensorial da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA/UNICAMP).

4.3.2.1 – Pré-seleção da equipe de provadores

Foi utilizada a mesma pré-seleção de provadores realizada para a análise descritiva quantitativa, sendo os critérios de seleção avaliados também pela interação do provador com a utilização do programa SCDTI no computador.

4.3.2.2 – Treinamento da equipe sensorial

Para cada atributo avaliado foi determinada uma referência de intensidade, para que os extremos da escala fossem estabelecidos entre todos os provadores.

Para esta seleção, os provadores realizaram as avaliações dos atributos pré-determinados das amostras através de apresentação monádica com três repetições, registrando a intensidade do atributo em função do tempo percorrido na escala do monitor através do "mouse", em escala de nove pontos (0 = nenhum, 4,5 = moderado, 9 = forte).

Ao primeiro aviso emitido pelo computador, o provador colocava todo o volume de amostra na boca e, usando o "mouse", indicava na escala a intensidade do atributo sensorial determinado. Ao segundo aviso sonoro, o provador engolia a amostra, e um terceiro aviso indicava o final do teste.

Esse programa analisou os dados coletados em cada sessão de avaliação sensorial e forneceu os seguintes parâmetros: **Imax** (intensidade máxima registrada pelo provador); **Tima** (tempo em que a intensidade máxima foi registrada); **Área** (área sob a curva tempo x intensidade) e **Ttot** (tempo total de duração do estímulo).

4.3.2.3 - Seleção final da equipe de provadores

Foram selecionados 8 a 10 provadores com habilidade para o teste interativo com o computador, e ainda com base no poder de discriminação, repetibilidade e concordância com a equipe (DAMÁSIO e COSTELL, 1991), verificada através de análise de variância

de dois fatores (amostra e repetição) para cada provador em relação aos parâmetros da curva tempo-intensidade obtida.

Foram selecionados os provadores com valores de $F_{amostra}$ significativo ($p < 0,30$) e $F_{repetição}$ não-significativo ($p > 0,05$) em relação a cada parâmetro.

4.3.2.4 – Teste tempo-intensidade

Os provadores realizaram avaliações dos atributos das amostras de gelatina, através de apresentação monádica com três repetições, registrando a intensidade do atributo em função do tempo percorrido.

4.3.3. Análise de aceitação

Todas as seis amostras anteriormente citadas foram avaliadas através de teste afetivo realizado com consumidores.

4.3.3.1 - Recrutamento e seleção dos consumidores

Consumidores foram recrutados dentro da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, SP, através do preenchimento de uma ficha de recrutamento.

O teste de aceitação foi realizado com 120 consumidores de gelatina, entre alunos de graduação, pós-graduação e funcionários da UNICAMP, acima de 18 anos de idade, não treinados e representativos do público-alvo.

4.3.3.2 - Teste afetivo

Os testes de aceitação utilizaram escala não estruturada de nove centímetros para os atributos aparência, aroma, sabor, textura e impressão global (Figura 5).

Além disso, foi questionada aos provadores a intenção de compra em relação a cada amostra, para complementar os resultados de aceitação do produto, utilizando procedimento descrito em MEILGAARD, CIVILLIE e CARR (1987).

Nome: _____	Data: _____
Avalie as amostras de gelatina e indique o quanto você gostou ou desgostou utilizando a escala abaixo, para os seguintes parâmetros:	
AMOSTRA: _____	
APARÊNCIA:	-----
TEXTURA:	-----
AROMA:	-----
SABOR:	-----
MODO GERAL:	-----
Desgostei muitíssimo	Gostei muitíssimo
Indique utilizando a escala abaixo o grau de certeza com que você compraria a amostra se ela estivesse a venda:	
1 - Certamente compraria o produto 2 - Possivelmente compraria o produto 3 - Talvez comprasse / talvez não comprasse 4 - Possivelmente não compraria o produto 5 - Certamente não compraria o produto	

Figura 5 – Ficha de avaliação do teste de aceitação e intenção de compra.

As amostras foram apresentadas aos provadores de forma monádica e o delineamento experimental foi de blocos completos / incompletos (MACFIE *et al.*, 1989).

4.3.4. Análise estatística utilizadas nos testes sensoriais

Os atributos da análise descritiva quantitativa e os parâmetros obtidos através das curvas tempo-intensidade obtidos foram avaliados através de análise de variância (ANOVA), teste de médias de *Tukey* (a 5% de significância) e análise de componentes principais (ACP).

Foi aplicada Análise Discriminante por passos (Stepwise Discriminat Analysis) (NORONHA *et al.*, 1995) para determinar a ordem de importância dos termos descritores para discriminar as amostras de gelatinas analisadas.

Os resultados dos testes de aceitação foram avaliados por análise estatística univariada (análise de variância - ANOVA), teste de médias de *Tukey* (a 5% de significância) e análise estatística multivariada Mapa de Preferência Interno (SMITH, 1990) que permitiram gerar um espaço sensorial afetivo multidimensional formado pelos consumidores e amostras.

Todos os cálculos estatísticos foram realizados utilizando-se o programa *Statistical Analysis System - SAS* (2003).

Para os resultados obtidos, a partir do teste de intenção de compra dos consumidores foi realizado um histograma de frequência de cada amostra. O programa estatístico utilizado foi *Windows Excel*.

4.3.5. Análise estatística para determinação dos atributos mais valorizados pelos consumidores

Foi realizada análise estatística de Correlação dos Quadrados Mínimos Parciais (Partial Least Square – PLS) para determinação dos atributos sensoriais (resultantes da ADQ®) e físicos presentes nas amostras de gelatinas mais valorizadas positiva e negativamente pelos consumidores (TENENHAUS *et al.*, 2005).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Determinações físico-químicas

5.1.1. Determinação de cor

No que se refere à luminosidade (Tabela 3), a amostra AT apresentou maior valor de L^* e diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) das demais amostras. Baixo valor de luminosidade, como mostrado pela amostra BD (diferente significativamente das demais amostras), significa maior opacidade da amostra em relação às outras marcas.

Tabela 3 - Resultados da análise de cor para amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

Amostras ¹	L^*	a^*	b^*
AT	44,9389 ^a ± 1,0490	63,5133 ^d ± 0,2670	38,5089 ^d ± 0,7937
BT	39,4411 ^d ± 1,1987	68,8389 ^b ± 0,2532	51,0811 ^a ± 1,8460
CT	42,6222 ^b ± 0,9096	69,2278 ^{ab} ± 0,0922	47,3867 ^b ± 2,3071
DT	40,1522 ^{cd} ± 1,6254	69,5578 ^a ± 0,2258	47,6544 ^b ± 0,4624
AD	41,3011 ^{cb} ± 1,2730	63,3467 ^d ± 0,5966	44,1078 ^c ± 1,2352
BD	37,3356 ^e ± 0,5412	66,6922 ^c ± 0,5979	47,7356 ^b ± 1,1077
DMS ²	1,7089	0,5296	3,7186

onde: L^* = luminosidade, $+a^*$ = vermelho, $-a^*$ = verde, $+b^*$ = laranja, $-b^*$ = azul.

(AT,BT,CT e DT = marcas A,B,C e D; AD = *diet* marca A e BD = *diet* marca B)

¹Numa mesma coluna, médias com letras em comum não diferem significativamente entre si a $p \leq 0,05$, segundo o teste de *Tukey*.

²DMS: Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de *Tukey* ($p \leq 0,05$).

A amostra DT apresentou maior valor em relação à coloração vermelha, característica da gelatina sabor framboesa, e diferiu significativamente das demais amostras, exceto da amostra CT, em que o valor de a^* também foi elevado.

A amostra BT apresentou maior valor referente ao atributo b^* (coloração mais amarelada).

5.1.2. Perfil de textura

Em relação à textura, as amostras analisadas instrumentalmente como sendo as mais duras, foram as que contem edulcorantes em sua composição. O perfil de textura gerado pelas amostras está representado na Figura 6.

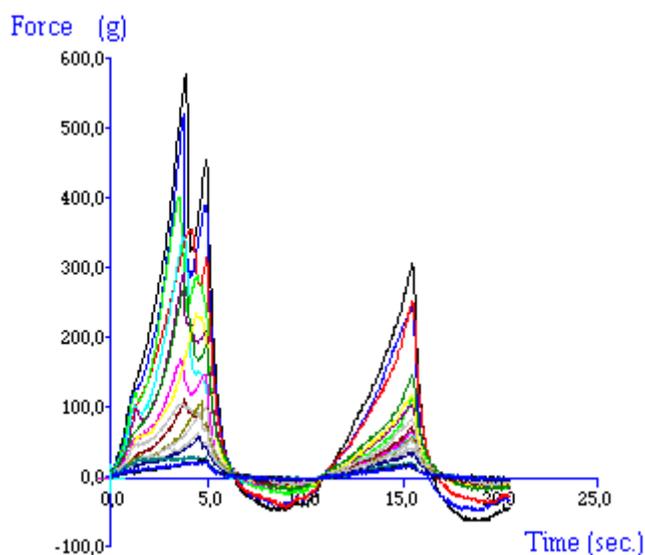


Figura 6 – Perfil de textura para as amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

Tabela 4 - Resultados da análise de textura para amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

Amostras ¹	Dureza (g)	Adesividade (g.s)	Coesividade	Elasticidade
AT	30,20 ^f ± 0,80	- 3,415 ^a ± 0,142	0,732 ^a ± 0,034	0,979 ^a ± 0,014
BT	64,94 ^e ± 2,76	-8,730 ^b ± 0,073	0,612 ^b ± 0,014	0,904 ^b ± 0,007
CT	110,44 ^d ± 3,70	-23,647 ^c ± 1,037	0,550 ^b ± 0,021	0,934 ^{ab} ± 0,040
DT	211,51 ^c ± 10,19	-36,248 ^e ± 0,714	0,463 ^c ± 0,020	0,940 ^{ab} ± 0,015
AD	340,61 ^b ± 16,74	-32,348 ^d ± 1,353	0,233 ^d ± 0,008	0,950 ^{ab} ± 0,006
BD	388,87 ^a ± 17,31	-119,262 ^f ± 1,421	0,446 ^c ± 0,018	0,925 ^{ab} ± 0,004
DMS ²	31,28	2,752	0,068	0,0574

onde: (AT,BT,CT e DT = marcas A,B,C e D; AD = *diet* marca A e BD = *diet* marca B)

¹Numa mesma coluna, médias com letras em comum não diferem significativamente entre si a $p \leq 0,05$, segundo o teste de *Tukey*.

²DMS: Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de *Tukey* ($p \leq 0,05$).

As maiores médias de coesividade foram as das amostras tradicionais, porém a amostra DT apresentou média significativamente ($p \leq 0,05$) semelhante à amostra adoçada com aspartame / acessulfame –K.

Em relação à elasticidade houve pouca diferença significativa entre as amostras, sendo que as versões *diet* não diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) de suas correspondentes versões tradicionais.

5.1.3. Determinação de pH e °Brix

Devido à substituição da sacarose, as amostras AD e BD foram as que apresentaram menores valores de °brix e diferiram significativamente de suas correspondentes versões tradicionais (conforme Tabela 5).

Tabela 5 – Resultados físico-químicos de pH e °Brix para amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

Amostras ¹	pH	°Brix
AT	3,78 ^b ± 0,01	8,67 ^b ± 0,15
BT	3,72 ^c ± 0,03	15,03 ^a ± 0,25
CT	4,00 ^a ± 0,01	15,00 ^a ± 0,10
DT	3,97 ^a ± 0,03	14,83 ^a ± 0,15
AD	3,96 ^a ± 0,01	2,53 ^c ± 0,06
BD	3,77 ^{bc} ± 0,01	2,50 ^c ± 0,00
DMS ²	0,05	0,44

onde: (AT,BT,CT e DT = marcas A,B,C e D; AD = *diet* marca A e BD = *diet* marca B)

¹Numa mesma coluna, médias com letras em comum não diferem significativamente entre si a $p \leq 0,05$, segundo o teste de *Tukey*.

²DMS: Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de *Tukey* ($p \leq 0,05$).

A amostra AT apesar de ser comercializada como uma gelatina versão tradicional, apresenta edulcorante em sua composição. Por isso, seu valor de açúcares redutores é mais baixo que as demais amostras tradicionais.

Houve uma variação razoável de pH entre as amostras, que pode ser explicada pela diferença entre os ácidos utilizados na composição das gelatinas, que variam de uma marca para a outra (vide Tabela 1).

5.2. Análise Descritiva Quantitativa (ADQ®)

Com os termos descritores gerados, foi elaborada a ficha de avaliação (Figura 7), com escalas não estruturadas de nove centímetros, ancoradas nos pontos extremos, à esquerda pelo termo "fraco" ou "nenhum" e à direita, "forte". Adicionalmente, a equipe definiu cada termo gerado e sugeriu referências (Tabela 6).

Nome: _____

Data: _____

Por favor, em cada amostra de gelatina, avalie os atributos listados abaixo utilizando a escala correspondente.

AMOSTRA _____

APARÊNCIA

Cor Vermelha	Fraco/ Nenhum	Forte
Brilho		
Translucidez		

AROMA

Aroma artificial de framboesa	Fraco/ Nenhum	Forte
Aroma doce		
Aroma ácido		
Aroma groselha		
Aroma cereja		
Aroma mocotó		

SABOR

Sabor framboesa	Fraco/ Nenhum	Forte
Gosto doce		
Gosto ácido		
Sabor groselha		
Gosto doce residual		
Gosto amargo residual		

TEXTURA

Firmeza	Fraco/ Nenhum	Forte
---------	---------------	-------

Figura 7 – Ficha utilizada na seleção e na análise descritiva quantitativa de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

Tabela 6 – Definições e referências para os atributos levantados pelos provedores na Análise Descritiva Quantitativa para gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

	Atributo	Definição	Referências
APARÊNCIA	Cor vermelha (VER)	Cor vermelha característica de gelatina sabor framboesa	Fraco: 20 mL de gelatina Royal® diet sabor framboesa + 20 mL de água Forte: 1g de Corante Artificial Vermelho Ponceau 4R + 40 mL de água
	Brilho (BRI)	Descreve o aspecto de uma superfície reluzente	Fraco: Pudim sabor morango Dr. Oetker® Forte: 20 mL de groselha Milani
	Translucidez (TRA)	Descreve a passagem de luz sobre um objeto sem permitir a distinção de uma imagem nítida	Fraco: 1 goma de mascar sabor framboesa Sete Belo® + 50 mL de água fervente Forte: 20 mL de gelatina Royal® diet sabor framboesa + 40 mL de água
	Aroma artificial de Framboesa (AF)	Aroma característico do aromatizante artificial de framboesa	Fraco: 1×10^{-5} g/mL solução de aroma idêntico ao natural de framboesa Vitta Flavor® em água Forte: 1×10^{-3} g/mL solução de aroma idêntico ao natural de framboesa Vitta Flavor® em água
AROMA	Aroma doce (AD)	Aroma característico da presença de açúcares ou qualquer outro agente adoçante que permita a liberação de aroma doce	Fraco: 20 mL de gelatina Royal® diet sabor framboesa + 20 mL de água Forte: 0,075g/mL de solução de sacarose em gelatina marca Carrefour® sabor framboesa
	Aroma groselha (AGR)	Aroma característico artificial de groselha líquida	Fraco: 20 mL de gelatina Royal® diet sabor framboesa + 20 mL de água Forte: 30 mL de gelatina Sol® sabor framboesa + 15 mL de groselha líquida Milani®
	Aroma cereja (AC)	Aroma característico da fruta cereja	Nenhum: Água Forte: 20 mL gelatina marca Carrefour® sabor framboesa + 2 gotas aroma artificial de cereja Duas Rodas®
	Aroma mocotó (AM)	Aroma característico de geléia de mocotó	Nenhum: Água Forte: Gelatina sem sabor Dr. Oetker®

SABOR	Sabor de framboesa (SFR)	Sabor natural da fruta framboesa	Fraco: 200 mL de gelatina Royal® sabor framboesa + 100 mL de água Forte: 300 mL de gelatina marca Carrefour® sabor framboesa + 3 gomas de mascar Sete Belo®
	Gosto doce (GD)	Descreve o gosto primário produzido por substâncias doces	Fraco: 100 mL de gelatina Royal® diet sabor framboesa + 100 mL de água Forte: 0,05g/mL de solução de sacarose em gelatina Sol® sabor framboesa
	Gosto ácido (GA)	Descreve o gosto primário produzido por substâncias ácidas	Fraco: 100 mL de gelatina Royal® diet sabor framboesa + 100 mL de água Forte: 7×10^{-4} g/mL solução de ácido cítrico em gelatina Royal® diet sabor framboesa
	Sabor groselha (SGR)	Sabor característico artificial de groselha líquida	Nenhum: Água Forte: 20 mL groselha Milani® + 100 mL de água
	Doce residual (DRE)	Sensação olfato-gustativa de gosto doce que ocorre após a degustação do produto	Nenhum: Água Forte: $8,8 \times 10^{-4}$ g/mL solução de aspartame em água
	Amargo residual (ARE)	Sensação olfato-gustativa de gosto amargo que ocorre após a degustação do produto	Nenhum: Água Forte: 4×10^{-4} g/mL solução de stévia em gelatina Dr. Oetker® diet sabor framboesa
	TEXTURA	Firmeza (FIR)	Descreve a propriedade de textura em relação à força necessária para obter uma dada deformação. Firmeza, dureza e maciez

O perfil dos provadores foi avaliado sob a forma de questionário e as seguintes informações foram coletadas: 82,35% representavam o sexo feminino; 82,35% concluíram curso superior; 82,35% apresentaram faixa etária entre 20 e 30 anos. Em relação ao consumo de gelatinas, 35,3% relataram preferir gelatinas sabor morango, seguido pelo sabor framboesa (29,4%), limão (17,65%) e abacaxi (11,76%). To total de provadores, 35,3% afirmaram consumir gelatina *diet* e nenhum deles estava sob uso de medicamentos e não eram fumantes.

Quanto à questão sobre a preferência dos provadores por gelatinas, 76,47% afirmaram gostar muito de gelatinas sabor framboesa e 23,53% responderam gostar moderadamente.

Os resultados de p de $F_{amostra}$ e p de $F_{repetição}$, obtidos na análise de variância são representados na Tabela 7.

De acordo com os resultados foram selecionados os provadores 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 14, 15 e 16.

Os provadores 1, 9 e 17 apresentaram baixa repetibilidade entre as análises e por isso foram excluídos da equipe. Já os provadores 8, 10 e 13 demonstraram problemas de discriminação entre as amostras e também de repetibilidade, não tendo sido possível utilizá-los nos testes.

Tabela 7 – Níveis de significância (p) para provadores em função da discriminação das amostras e da repetibilidade.

Provadores		1*	2	3	4	5	6	7	8*	9*	10*	11	12	13*	14	15	16	17*
VER	amos	<0,0001	<0,0001	0,0004	0,0027	0,0035	<0,0001	0,0014	<0,0001	<0,0001	0,0001	<0,0001	0,0357	<0,0001	0,0012	<0,0001	<0,0001	0,0003
	rep	0,2698	0,6762	0,4182	0,0787	0,3859	0,4619	0,1027	0,8719	0,0933	0,6632	0,1055	0,8090	0,7708	0,7214	0,5667	0,8443	0,4593
BRI	amos	0,0177	0,0101	0,0644	0,0431	0,2459	0,3004	0,1877	0,0050	<0,0001	0,5271	<0,0001	0,0180	0,0005	0,0115	0,1243	0,0069	0,0970
	rep	0,0047	0,9819	0,6272	0,2230	0,6330	0,5766	0,0643	0,2273	0,0277	0,3772	0,2276	0,1650	0,0367	0,8686	0,2083	0,7043	0,0723
TRA	amos	<0,0001	<0,0001	0,0582	0,0252	0,2928	<0,0001	0,0818	0,0039	<0,0001	0,0312	<0,0001	0,0323	0,0025	0,0066	0,2370	0,0002	0,0036
	rep	0,9087	0,5634	0,3594	0,2847	0,9184	0,2967	0,6611	0,7814	0,0328	0,1331	0,4487	0,7757	0,3232	0,2190	0,1605	0,3453	0,6350
AF	amos	<0,0001	0,0051	<0,0001	0,0003	0,2839	0,0299	0,0622	0,0919	<0,0001	0,0007	<0,0001	0,2275	0,0072	0,0001	<0,0001	0,0003	0,0038
	rep	0,3568	0,0973	0,4919	0,9652	0,3259	0,7833	0,4019	0,7043	0,2094	0,0309	0,5391	0,2465	0,5324	0,9982	0,2343	0,5301	0,3895
AD	amos	<0,0001	0,1418	0,0004	0,0016	0,0014	<0,0001	<0,0001	0,0098	<0,0001	0,0327	<0,0001	0,1788	<0,0001	<0,0001	0,1866	<0,0001	0,0021
	rep	0,6667	0,4665	0,5795	0,8608	0,2178	0,7075	0,8982	0,9302	0,0754	0,9832	0,3296	0,2311	0,1437	0,8523	0,1137	0,1533	0,0078
AGR	amos	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0299	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,3111	<0,0001	0,3746	<0,0001	0,0014	0,0482	0,0001	0,0605	0,0022	0,7759
	rep	0,2673	0,9109	0,2039	0,4019	0,1114	0,4802	0,2919	0,3576	0,8948	0,8452	0,9561	0,0959	0,7611	0,1464	0,6808	0,3149	0,4382
AC	amos	0,0047	0,0104	0,0495	0,3726	<0,0001	0,0928	0,0358	0,0004	0,0597	0,0015	0,0011	0,2578	0,3811	0,2567	0,0007	0,0001	0,0040
	rep	0,5085	0,0942	0,0920	0,5327	0,0731	0,7764	0,5448	0,0192	0,4191	0,2831	0,4528	0,5732	0,6927	0,3437	0,9593	0,9258	0,0361
AM	amos	<0,0001	0,0428	0,0031	0,2034	0,0024	<0,0001	0,2047	0,0004	<0,0001	0,0061	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0012	0,0619	0,0010	0,0008
	rep	0,4019	0,6888	0,3033	0,4768	0,3924	0,4456	0,8565	0,1771	0,9514	0,6416	0,1772	0,9490	0,1753	0,4133	0,8400	0,4806	0,7933
SFR	amos	<0,0001	0,0230	0,0002	<0,0001	0,2574	0,0006	0,0014	0,8638	<0,0001	<0,0001	0,0158	0,1026	0,0004	0,0217	0,0046	0,0001	0,0021
	rep	0,0261	0,8382	0,8010	0,1092	0,7132	0,3564	0,4191	0,3345	0,9579	0,6972	0,5132	0,0844	0,7567	0,7118	0,9251	0,1485	0,1762
GD	amos	<0,0001	0,2074	0,0078	0,0020	0,2415	0,0005	0,1317	0,0094	0,0001	0,1645	<0,0001	0,1506	0,3162	0,0185	0,0767	0,0060	0,1170
	rep	0,2828	0,4650	0,5737	0,1080	0,6775	0,9092	0,9837	0,5197	0,2294	0,1436	0,1277	0,7212	0,6301	0,7768	0,5483	0,6747	0,4092
GA	amos	0,0006	0,2202	0,0003	0,0069	0,1571	0,2755	0,0550	0,0002	0,0003	0,0068	0,0017	0,1119	0,8266	0,0025	0,0016	<0,0001	0,0156
	rep	0,2060	0,4257	0,1155	0,6506	0,8804	0,2308	0,0650	0,2506	0,3290	0,2170	0,4805	0,8117	0,1898	0,7372	0,3181	0,4604	0,1453
SGR	amos	0,0001	0,0024	0,0002	<0,0001	<0,0001	0,0252	0,2651	0,5094	<0,0001	0,2166	0,0021	<0,0001	0,2918	0,0017	0,0345	0,0019	0,0869
	rep	0,1291	0,2663	0,9541	0,4019	0,8192	0,6013	0,3241	0,3788	0,1361	0,0161	0,1747	0,2443	0,4117	0,3367	0,3722	0,1488	0,0396
DRE	amos	0,0284	0,0961	0,0003	0,0021	<0,0001	0,2474	0,2406	<0,0001	0,0004	0,0635	<0,0001	0,3292	0,0003	0,0001	0,0013	0,0017	0,0521
	rep	0,3816	0,9488	0,4281	0,7196	0,3813	0,3293	0,2272	0,4907	0,1626	0,5873	0,2178	0,1612	0,8535	0,2741	0,2009	0,1066	0,2822
ARE	amos	<0,0001	0,2822	0,0024	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0001	0,0031	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,3479	0,0026	0,1865	0,1231	<0,0001	0,0011
	rep	0,1911	0,3779	0,5510	0,4300	0,8663	0,3132	0,3743	0,2964	0,2056	0,3300	0,9375	0,6708	0,2880	0,7693	0,4958	0,4467	0,9467
FIR	amos	0,0002	<0,0001	<0,0001	0,0419	0,1011	0,0071	0,0003	<0,0001	<0,0001	0,0023	0,0029	0,0217	0,1579	0,0769	0,1433	0,0145	<0,0001
	rep	0,1097	0,0732	0,8563	0,3546	0,3189	0,2063	0,2781	0,7339	0,2578	0,0915	0,0512	0,2800	0,4998	0,7324	0,2098	0,2743	0,0520

onde: (AT,BT,CT e DT = marcas A,B,C e D; AD = *diet* marca A e BD = *diet* marca B)

* Provadores não selecionados para a equipe sensorial.

Verificou-se o consenso entre a equipe através das médias dadas pelos provadores para cada um dos atributos em todas as amostras. Observou-se que os provadores seguiam uma mesma tendência e que apenas alguns provadores utilizaram regiões diferentes da escala na avaliação das amostras, porém esta interação não foi considerada grave, apenas os provadores retreinados foram utilizados nos testes finais.

5.2.2. Análise Descritiva Quantitativa (ADQ®)

Os resultados obtidos na análise sensorial descritiva com os 11 provadores selecionados estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 – Médias dos atributos da Análise Descritiva Quantitativa para amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

Atributos ^{1,2}	AT	BT	CT	DT	AD	BD	DMS ³
VER	4,35 ^d	6,84 ^{ab}	5,22 ^c	6,95 ^a	4,31 ^d	6,27 ^b	0,57
BRI	6,63 ^b	7,15 ^a	6,87 ^{ab}	6,88 ^{ab}	6,89 ^{ab}	6,78 ^b	0,31
TRA	5,38 ^{bc}	5,84 ^{ab}	6,28 ^a	4,99 ^{cd}	5,10 ^c	4,45 ^d	0,55
AF	2,28 ^d	3,18 ^{bc}	4,92 ^a	3,89 ^b	2,26 ^d	3,08 ^c	0,73
AD	2,99 ^c	4,53 ^b	6,63 ^a	6,09 ^a	3,15 ^c	4,65 ^b	0,73
AGR	1,58 ^c	2,01 ^c	5,38 ^a	2,92 ^b	0,70 ^d	1,80 ^c	0,60
AC	1,27 ^c	1,33 ^{bc}	1,99 ^{ab}	1,59 ^{bc}	1,11 ^c	2,40 ^a	0,69
AM	0,87 ^{cd}	2,69 ^a	0,47 ^d	0,36 ^d	2,01 ^b	1,17 ^c	0,58
SFR	3,49 ^c	4,88 ^b	5,87 ^a	3,31 ^c	3,71 ^c	3,91 ^c	0,86
GD	4,60 ^{ab}	4,76 ^{ab}	5,18 ^a	4,81 ^{ab}	4,55 ^{ab}	4,17 ^b	0,78
GA	2,72 ^a	2,08 ^{abc}	1,87 ^{bc}	1,49 ^c	2,65 ^a	2,41 ^{ab}	0,75
SGR	1,09 ^c	2,59 ^b	3,44 ^a	3,80 ^a	1,54 ^c	1,35 ^c	0,69
DRE	1,68 ^c	2,48 ^{bc}	2,62 ^b	3,28 ^{ab}	2,53 ^{bc}	3,87 ^a	0,85
ARE	0,78 ^{cd}	1,05 ^c	0,43 ^d	0,78 ^{cd}	2,94 ^a	2,29 ^b	0,49
FIR	4,97 ^c	5,95 ^b	6,16 ^b	4,92 ^c	5,94 ^b	6,82 ^a	0,62

onde: (AT,BT,CT e DT = marcas A,B,C e D; AD = *diet* marca A e BD = *diet* marca B)

¹Numa mesma coluna, médias com letras em comum não diferem significativamente entre si a $p \leq 0,05$, segundo o teste de *Tukey*.

²Descrição dos atributos na Tabela 6.

³DMS: Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de *Tukey* ($p \leq 0,05$).

A cor vermelha das amostras foi avaliada no intervalo de fraco à forte, deste modo, verificou-se que as amostras DT e BT apresentaram-se mais escuras, enquanto as amostras AT e AD foram as mais fracas para este atributo (diferente significativamente das demais a $p \leq 0,05$).

Em relação ao brilho das amostras, a amostra BT apresentou-se como mais forte para este atributo, porém as demais amostras também obtiveram intensidade forte para brilho (não diferindo significativamente entre si a $p \leq 0,05$).

A amostra CT apresentou maior translucidez, seguida da amostra BT que também apresentou forte translucidez entre o intervalo avaliado. As mais opacas foram as amostras DT e BD.

Os atributos aroma de framboesa, aroma de groselha e sabor de framboesa foram característicos para a amostra C, apresentando médias diferentes significativamente entre todas as outras amostras analisadas ($p \leq 0,05$). No intervalo analisado entre fraco e forte para estes atributos, todas as amostras se apresentaram consideravelmente fracas.

Para o aroma doce, as amostras CT e DT foram as mais fortes, diferentes significativamente das demais ($p \leq 0,05$).

Todas as amostras apresentaram aroma ácido fraco, com médias consideravelmente baixas (com notas abaixo de 3,00), sendo a amostra BD a mais forte entre elas.

O aroma característico de geléia de mocotó teve sua maior intensidade na amostra BT, diferindo significativamente das demais amostras ($p \leq 0,05$), porém todas as amostras foram relativamente fracas para este atributo.

O sabor de framboesa avaliado foi fraco para as amostras AT, DT, AD e BD (sem diferença significativa entre elas a $p \leq 0,05$).

No intervalo avaliado para gosto doce, a amostra CT foi a que apresentou maior doçura, enquanto as demais foram mais fracas para este atributo.

A amostra AT apresentou maior intensidade para gosto ácido, porém não diferiu significativamente da sua correspondente AD e nem das amostras BT e BD. Entre o intervalo avaliado, todas as amostras apresentaram gosto ácido fraco (notas abaixo de 3,00).

Para sabor de groselha, as amostras CT e DT se apresentaram mais fortes que as demais (diferentes significativamente a $p \leq 0,05$).

A amostra BD se apresentou como mais forte para gosto doce residual (diferente significativamente entre as demais a $p \leq 0,05$).

Em relação ao amargor residual, a amostra AD foi a que apresentou a maior média, se diferenciando significativamente das demais amostras ($p \leq 0,05$). Porém, entre o intervalo avaliado, todas as amostras apresentaram gosto amargo residual fraco (notas abaixo de 3,00).

Assim como concluíram Larson-Powers e Pangborn (1978), gelatinas contendo ciclamato de sódio e sacarina sódica apresentaram maior amargor residual significativamente do que as amostras com sacarose.

A maior intensidade para o atributo de firmeza foi verificada para a amostra BD, sendo diferente significativamente de todas as outras amostras analisadas ($p \leq 0,05$). Entre as amostras consideradas como as mais firmes estão BT, CT, AD e BD.

Quando as duas versões da marca A foram comparadas, se obteve: a amostra AT teve média significativamente ($p \leq 0,05$) maior apenas no atributo aroma de groselha, enquanto a sua correspondente versão *diet* apresentou médias maiores significativamente ($p \leq 0,05$) para aroma característico de mocotó, amargor residual e firmeza. Para os demais atributos não houve diferença significativa entre as amostras.

Para as versões da marca B se obteve: a amostra BT apresentou médias significativamente ($p \leq 0,05$) maiores para brilho, translucidez, aroma característico de mocotó, sabor de framboesa e sabor de groselha. Já a sua versão *diet* obteve médias maiores significativamente ($p \leq 0,05$) para aroma de cereja, doçura residual, amargor residual e firmeza.

Outras representações dos resultados obtidos com a ADQ® foram realizadas, como o gráfico Aranha e a Análise de Componentes Principais (ACP), os quais sugerem diferenças e similaridades entre as amostras.

O gráfico Aranha representado na Figura 9 sugere que as amostras adoçadas com edulcorantes apresentaram amargor residual mais acentuado e menor translucidez que as amostras contendo sacarose em sua composição. Este fato confirma a possível existência de gosto amargo residual em alguns edulcorantes (CARDELLO, SILVA e DAMÁSIO, 1999).

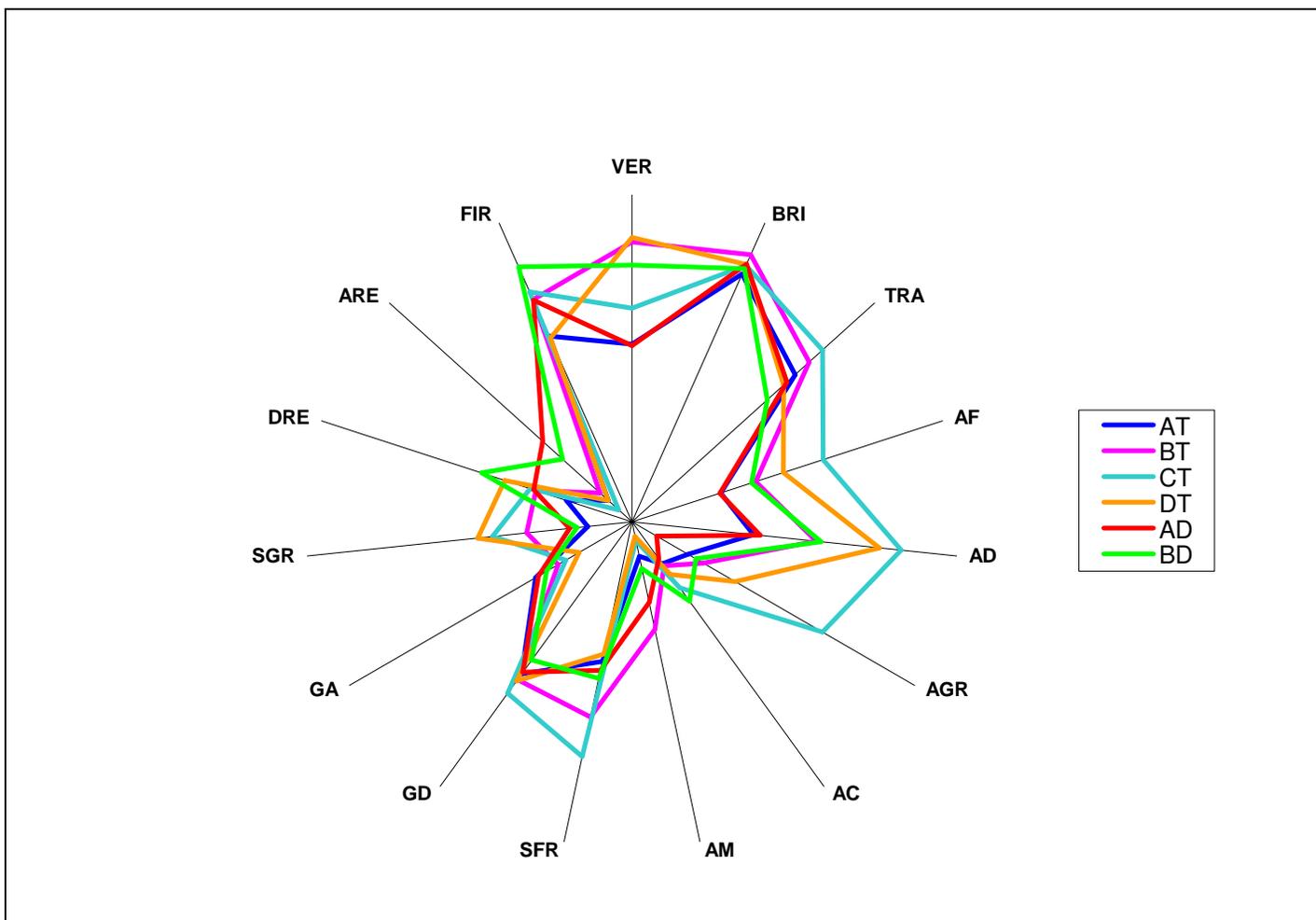


Figura 9 – Gráfico Aranha representativo das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

As amostras da marca A se caracterizaram semelhantes em relação aos atributos de cor vermelha, brilho, aroma de framboesa, aroma doce, aroma de cereja, gosto doce e gosto ácido. Isto foi comprovado pelas médias obtidas para estes atributos, que não diferiram significativamente entre si a $p \leq 0,05$.

Em relação à marca B, o aroma de framboesa, aroma doce e aroma de groselha se apresentaram semelhantes entre as versões tradicional e *diet*, também comprovados pelas médias obtidas para estes atributos, diferentes significativamente entre si ($p \leq 0,05$).

A partir dos dados coletados foi possível construir o gráfico correspondente à análise dos componentes principais (ACP), representado na Figura 10.

Com a aplicação da técnica estatística multivariada de Análise dos Componentes Principais para os termos descritores da ADQ, observa-se que as amostras com edulcorantes em suas formulações apresentam amargor residual como característica em comum, diferenciando-se das demais amostras adoçadas com sacarose que mantiveram comportamento distinto; alocadas na dimensão positiva do Componente Principal I.

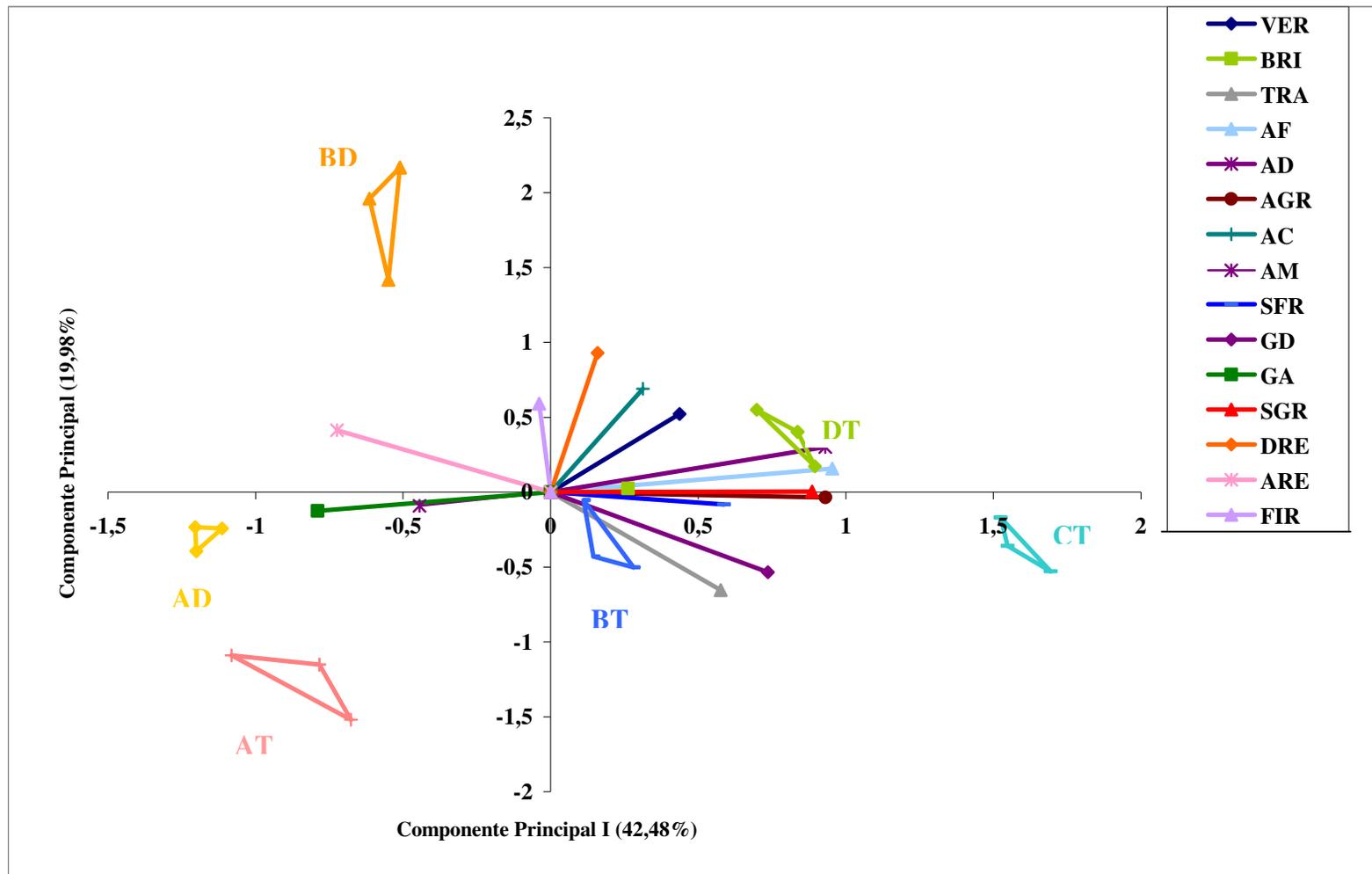


Figura 10 – Figura bidimensional da Análise dos Componentes Principais dos termos descritores das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

Para a gelatina sabor framboesa verificou-se que 42,48% da variação ocorrida entre as amostras foi explicada pelo primeiro eixo (CP I) e 19,98% pelo segundo eixo (CP II). Os atributos AD, AF, BRI, SGR, AGR, SFR e GD (positivamente) e ARE, GA e AM (negativamente) contribuíram com maior peso para a variabilidade associada ao primeiro eixo. Os atributos FIR, DRE, AC e VER (positivamente) e TRA (negativamente) foram os que mais contribuíram para a variabilidade associada ao CP II.

As amostras AT e AD se apresentaram semelhantes entre si, devido a sua proximidade na apresentação gráfica, caracterizadas pelo atributo GA. As amostras da marca B não se apresentaram tão semelhantes entre si (foram alocadas em diferentes quadrantes), sendo a amostra BD caracterizada pelos atributos ARE e FIR.

A amostra CT foi caracterizada pelo atributo AGR, AF e SFR enquanto a amostra DT foi caracterizada pelos atributos VER, AD, AF e SGR.

Segundo Munôz, Civille e Carr (1992), em uma figura que represente a Análise de Componentes Principais, vetores com medidas mais distantes do zero correspondem a variáveis com maior influência sobre o valor do componente principal. Isto ocorreu para os atributos DRE, AC, VER, AD, AF, SGR, AGR, GD, TRA, GA e ARE.

Com a finalidade de melhor explorar as relações entre os quinze atributos que caracterizaram as amostras, construiu-se uma matriz de correlações mostrada na Tabela 9. Através desta matriz verificou-se que os atributos situados na região esquerda da Figura 10 correlacionaram-se negativamente ($p \leq 0,05$) com os da região centro-direita. Desta forma, para as amostras analisadas, quanto maior a intensidade de gosto ácido, aroma característico de mocotó, firmeza e amargor residual, menor a intensidade de aroma doce, aroma de framboesa, aroma de groselha, sabor de groselha, sabor de framboesa, gosto doce, translucidez, gosto doce residual, cor vermelha, brilho, aroma ácido percebida pela equipe sensorial.

Tabela 9 – Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as médias dos atributos sensoriais.

Atributos ¹	VER	BRI	TRA	AF	AD	AGR	AC	AM	SFR	GD	GA	SGR	DRE	ARE	FIR
VER	1,00														
BRI	0,56	1,00													
TRA	-0,14	0,37	1,00												
AF	0,41	0,25	0,50	1,00											
AD	0,57	0,28	0,33	0,97	1,00										
AGR	0,19	0,08	0,63	0,96	0,88	1,00									
AC	0,37	-0,19	-0,24	0,53	0,57	0,47	1,00								
AM	0,06	0,65	0,06	-0,50	-0,51	-0,57	-0,44	1,00							
SFR	0,06	0,43	0,80	0,67	0,52	0,72	0,29	0,09	1,00						
GD	0,01	0,31	0,88	0,72	0,61	0,78	-0,17	-0,27	0,64	1,00					
GA	-0,72	-0,43	-0,26	-0,82	-0,90	-0,67	-0,26	0,38	-0,27	-0,60	1,00				
SGR	0,56	0,47	0,45	0,85	0,88	0,74	0,13	-0,35	0,40	0,77	-0,97	1,00			
DRE	0,62	0,12	-0,59	0,32	0,48	0,09	0,75	-0,18	-0,09	-0,38	-0,40	0,22	1,00		
ARE	-0,25	-0,01	-0,63	-0,61	-0,55	-0,70	-0,04	0,47	-0,38	-0,72	0,57	-0,59	0,32	1,00	
FIR	0,09	0,22	-0,11	0,14	0,11	0,06	0,63	0,31	0,47	-0,32	0,19	-0,22	0,53	0,49	1,00

¹ Descrição dos atributos na Tabela 6.

5.3. Análise tempo - intensidade

Os parâmetros utilizados para a análise tempo-intensidade estão dispostos na Tabela 10. As referências utilizadas para cada estímulo analisado estão descritas na Tabela 11.

Tabela 10 – Parâmetros utilizados para cada estímulo avaliado pelos provadores para gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

Parâmetros	Gosto doce	Gosto ácido	Sabor framboesa	Derretimento na boca
Tempo de espera inicial (s)	10	10	10	10
Tempo de permanência na boca (s)	15	15	15	20
Tempo após a ingestão (s)	30	30	30	05
Escala de intensidade	09	09	09	09

Tabela 11 – Definições e referências do teste tempo-intensidade para os estímulos avaliados pelos provadores para gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

Parâmetros	Definição	Referências
Gosto doce	Descreve o gosto primário produzido por substâncias doces	Fraco: Nenhum / Forte: 0,05g/mL de solução de sacarose em gelatina Sol® sabor framboesa
Gosto ácido	Descreve o gosto primário produzido por substâncias ácidas	Fraco: Nenhum / Forte: 7×10^{-4} g/mL solução de ácido cítrico em gelatina Royal® diet sabor framboesa
Sabor framboesa	Sabor natural da fruta framboesa	Fraco: Nenhum / Forte: 300 mL de gelatina marca Carrefour® sabor framboesa + 3 gomas de mascar Sete Belo®
Derretimento na boca	Tempo que a amostra leva para dissolver na boca antes da ingestão	Fraco: Nenhum / Forte: 0,024g/mL de solução de gelatina sem sabor Dr. Oetker® em água

Foi avaliado o perfil dos provadores sob a forma de questionário e as seguintes informações foram coletadas: 78,57% representavam o sexo feminino; 50% concluíram curso superior; 78,57% apresentaram faixa etária entre 20 e 30 anos. Em relação ao consumo de gelatinas, 64,28% relataram preferir gelatinas sabor morango, seguido pelo sabor limão (14,28%), framboesa (7,14%), uva (7,14%) e abacaxi (7,14%). Uma porcentagem de 35,71% dos provadores afirmaram consumir gelatina *diet* e nenhum deles estava sob uso de medicamentos e não eram fumantes. Em relação a preferência por gelatinas sabor framboesa, os resultados estão expressos na Figura 11.

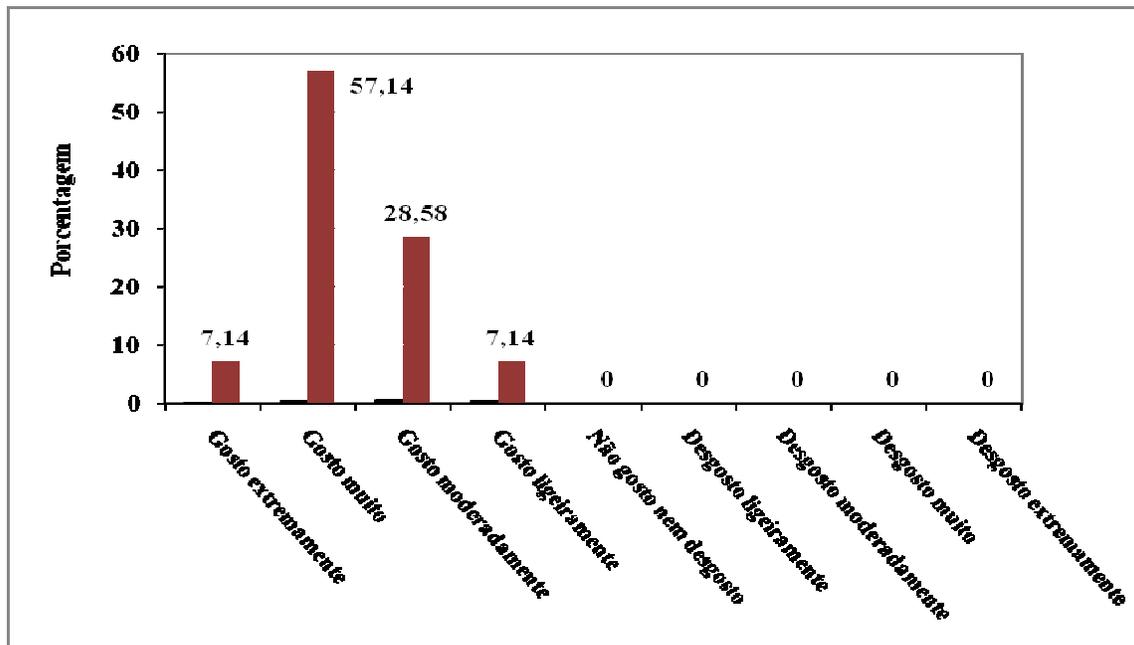


Figura 11 – Respostas coletadas por questionário aos provadores do teste tempo-intensidade em relação a preferência por gelatinas sabor framboesa.



Figura 12 – Ilustração fotográfica da realização do teste tempo-intensidade com o programa SCDTI.

5.3.1. Seleção de provadores para análise tempo-intensidade para avaliação do estímulo doce

Os provadores com $pF_{amostra}$ ($p < 0,30$) e $pF_{repetição}$ ($p > 0,05$) significativos foram selecionados e os resultados para cada provador estão apresentados na Tabela 12.

Tabela 12 – Níveis de significância (p) para provadores em função da discriminação das amostras e da repetibilidade para o estímulo doce.

Provadores	1*	2*	3	4	5	6	7*	8	9	10*	11*	12*	13	14	15	
Tima	amos	0,9975	0,1254	0,3409	0,2556	0,0010	0,3039	0,4912	0,1693	0,3236	0,6425	0,3533	0,3959	0,1371	0,2826	0,3232
	rep	0,2537	0,0452	0,7039	0,4533	0,0785	0,7074	0,2749	0,5879	0,9383	0,4827	0,1776	0,0090	0,6830	0,9337	0,4030
Area	amos	0,2414	0,0305	0,0979	0,0017	0,0048	0,2208	0,0592	0,2687	0,0133	0,0563	0,0173	0,2503	0,2579	0,0661	0,1934
	rep	0,1505	0,9676	0,2693	0,9111	0,7540	0,3720	0,0260	0,1372	0,2935	0,8628	0,5152	0,6512	0,9835	0,0872	0,6960
Ttot	amos	0,4717	0,3157	0,1478	0,2768	0,0066	0,2686	0,9176	0,3075	0,0200	0,5478	0,2111	0,5970	0,3371	0,2347	0,2954
	rep	0,3889	0,7953	0,2522	0,3410	0,1513	0,9139	0,1269	0,4453	0,5783	0,7174	0,4439	0,2244	0,2867	0,7654	0,3966
Imax	amos	0,4199	0,0441	0,1096	0,0032	0,0080	0,0006	0,5018	0,0041	0,0123	0,0010	0,0024	0,1168	0,0100	0,0739	0,0356
	rep	0,0154	0,8399	0,9611	0,1924	0,6271	0,8170	0,0261	0,3604	0,0953	0,1152	0,8605	0,1944	0,9757	0,5985	0,3670

* Provadores que apresentaram valores de $pF_{amostra} > 0,30$ ou $pF_{repetição} < 0,05$, não foram selecionados.

Baseados nos resultados de $pF_{amostra}$ e $pF_{repetição}$ foram selecionados os provadores 3, 4, 5, 6, 8, 9, 13, 14 e 15.

5.3.2. Análise tempo-intensidade para o estímulo doce de gelatina sabor framboesa

A Tabela 13 demonstra a comparação das médias das amostras, para cada parâmetro e as características das curvas tempo-intensidade registradas para o estímulo doce são representadas graficamente na Figura 13. Para a construção das curvas foram utilizadas as médias dos parâmetros de cada amostra.

A análise de variância (ANOVA) mostrou que não houve diferença significativa entre todas as amostras em relação ao parâmetro Tima a $p \leq 0,05$.

Para ambas as marcas de gelatina A e B, observou-se que as versões tradicional e *diet* não diferiram significativamente entre si para todos os parâmetros das curvas estudados.

As amostras CT e DT apresentaram os maiores valores de intensidade máxima para o estímulo doce, diferindo significativamente ($p \leq 0,05$) das demais amostras.

Tabela 13 – Médias dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para o estímulo doce das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

Atributos ¹	AT	BT	CT	DT	AD	BD	DMS ²
Tima	18,11 ^a	17,89 ^a	17,52 ^a	18,29 ^a	18,13 ^a	16,78 ^a	1,72
Area	115,73 ^{bc}	125,29 ^{ab}	137,86 ^a	132,68 ^{ab}	105,32 ^c	129,85 ^{ab}	19,13
Ttot	39,39 ^b	39,75 ^{ab}	40,53 ^{ab}	41,11 ^{ab}	38,71 ^b	42,17 ^a	2,60
Imax	6,18 ^c	6,58 ^{bc}	7,39 ^a	7,40 ^a	6,12 ^c	6,78 ^b	0,56

onde: (AT,BT,CT e DT = marcas A,B,C e D; AD = *diet* marca A e BD = *diet* marca B)

¹Numa mesma coluna, médias com letras em comum não diferem significativamente entre si a $p \leq 0,05$, segundo o teste de *Tukey*.

²DMS: Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de *Tukey* ($p \leq 0,05$).

As amostras da marca A apresentam boa substituição da sacarose caracterizada pela semelhança entre as curvas do tempo-intensidade (Figura 13).

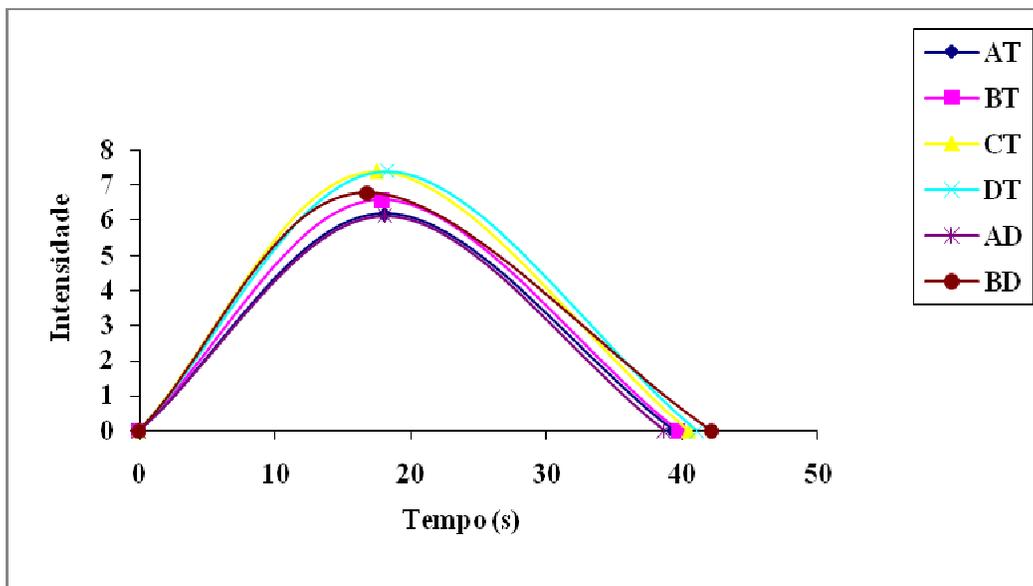


Figura 13 – Curvas tempo-intensidade, características do estímulo doce para as amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

A partir dos dados coletados, para cada amostra e para cada provador foi realizada a análise dos componentes principais (ACP) representados na Figura 14.

Verificou-se que 62,29% da variação ocorrida entre as amostras foi explicada pelo primeiro eixo (CPI), sendo que os parâmetros Area, Ttot e Imax (positivamente) contribuíram de forma semelhante para a variabilidade associada a este eixo. O atributo Tima (positivamente) foi o que mais contribuiu para a variabilidade associada ao segundo eixo (CPII) com porcentagem de 24,25%.

A proximidade entre os vetores Area, Ttot e Imax sugeriu uma possibilidade de correlação positiva entre eles para o estímulo doce comprovada pelos dados da Tabela 14.

As amostras AT e AD caracterizaram-se por apresentar valores maiores de Tima das curvas tempo-intensidade (amostras da mesma marca). A amostra BT apresentou comportamento distinto das demais caracterizada por baixos valores de todos os parâmetros.

Em relação as amostras CT, DT e BD, o comportamento ficou caracterizado pelos parâmetros Area, Ttot e Imax.

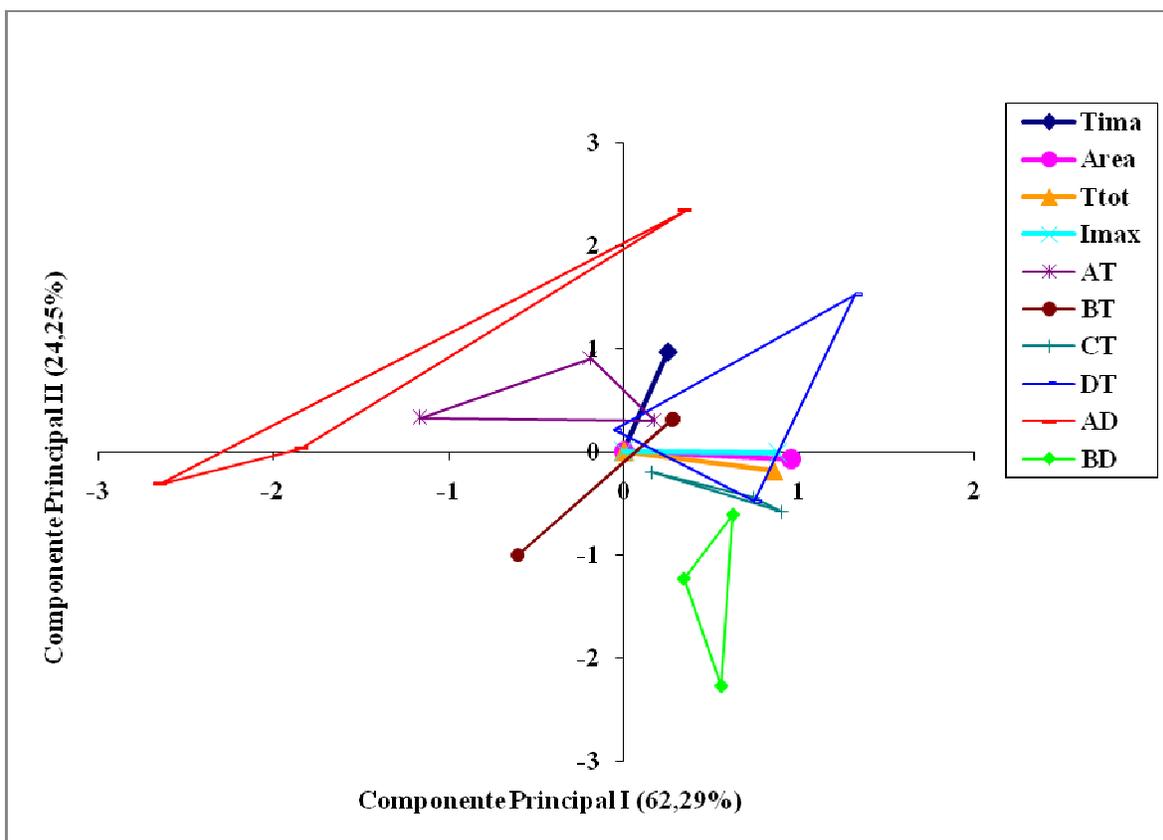


Figura 14 – Figura bidimensional da Análise dos Componentes Principais dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para o estímulo doce das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

Tabela 14 – Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as médias dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para estímulo doce.

Vetores	Tima	Area	Ttot	Imax
Tima	1,00			
Area	-0,42	1,00		
Ttot	-0,69	0,77	1,00	
Imax	-0,18	0,92	0,66	1,00

5.3.3. Seleção de provadores para análise tempo-intensidade para avaliação do estímulo ácido

Foram selecionados os provadores com $pF_{amostra}$ ($p < 0,30$) e $pF_{repetição}$ ($p > 0,05$) significativos e os resultados para cada provador são apresentados na Tabela 15.

Tabela 15 – Níveis de significância (p) para provadores em função da discriminação das amostras e da repetibilidade para o estímulo ácido.

Provadores	1*	2*	3	4	5	6	7	8	9	10	11*	12*	13	14*	15*	
Tima	amos	0,6049	0,0003	0,0015	0,1196	0,0116	0,0329	0,0087	0,0014	0,1352	0,0826	0,2085	0,0209	0,0529	0,0028	0,2636
	rep	0,0485	0,0034	0,0731	0,7829	0,7809	0,9765	0,3200	0,2209	0,6739	0,7302	0,3418	0,6627	0,5198	0,2430	0,5429
Area	amos	0,0006	0,0044	0,0729	0,0010	0,0084	<0,0001	0,0936	0,0056	0,0005	0,0012	0,0022	0,0177	0,0002	0,0096	0,6041
	rep	0,5200	0,2209	0,9309	0,9234	0,8028	0,1531	0,6301	0,7110	0,3855	0,3337	0,0032	0,4653	0,6546	0,5448	0,7404
Ttot	amos	0,5721	0,0452	0,1798	0,0179	0,1038	0,015	0,2673	0,0387	0,3325	0,0223	0,0015	0,019	0,0633	0,6407	0,5026
	rep	0,3934	0,8432	0,3987	0,6428	0,9702	0,3625	0,0643	0,0794	0,4538	0,4924	0,0348	0,0232	0,0639	0,4719	0,5961
Imax	amos	0,0068	0,0006	0,0141	0,0382	0,2518	<0,0001	0,0014	0,1498	0,0180	0,0010	0,0003	0,4729	0,0018	0,1714	0,9902
	rep	0,4562	0,0337	0,1312	0,7526	0,9335	0,4252	0,0777	0,1191	0,8720	0,5571	0,0027	0,3513	0,9077	0,4704	0,1051

* Provadores que apresentaram valores de $pF_{amostra} > 0,30$ ou $pF_{repetição} < 0,05$, não foram selecionados.

Baseados nos resultados de $pF_{amostra}$ e $pF_{repetição}$ foram selecionados os provadores 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 13.

5.3.4. Análise tempo-intensidade para o estímulo ácido de gelatina sabor framboesa

A Tabela 16 demonstra a comparação das médias das amostras, para cada parâmetro e as características das curvas tempo-intensidade registradas para o estímulo ácido são representadas graficamente na Figura 15. Para a construção das curvas foram utilizadas as médias dos parâmetros de cada amostra.

A análise de variância (ANOVA) mostrou que não houve diferença significativa entre todas as amostras em relação ao parâmetro Tima a $p \leq 0,05$.

Para as amostras de gelatina A, apenas o parâmetro Area diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) entre as duas versões, enquanto nas amostras da marca B, houve diferença significativa para os parâmetros Area e Imax.

Tabela 16 – Médias dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para o estímulo ácido das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

Atributos ¹	AT	BT	CT	DT	AD	BD	DMS ²
Tima	18,14 ^a	18,02 ^a	17,05 ^a	18,79 ^a	18,79 ^a	18,33 ^a	0,96
Area	76,35 ^c	81,84 ^{bc}	63,17 ^d	92,59 ^{ab}	62,52 ^d	101,84 ^a	13,12
Ttot	35,05 ^{ab}	36,20 ^a	34,63 ^{ab}	35,25 ^{ab}	33,50 ^b	37,25 ^a	2,65
Imax	5,45 ^{bc}	5,32 ^c	5,22 ^c	5,96 ^{ab}	5,08 ^c	6,41 ^a	0,63

onde: (AT,BT,CT e DT = marcas A,B,C e D; AD = *diet* marca A e BD = *diet* marca B)

¹Numa mesma coluna, médias com letras em comum não diferem significativamente entre si a $p \leq 0,05$, segundo o teste de *Tukey*.

²DMS: Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de *Tukey* ($p \leq 0,05$).

A versão *diet* da marca B apresentou maior intensidade do estímulo ácido e maior duração do mesmo, como pode ser visualizado entre as curvas do tempo-intensidade (Figura 15).

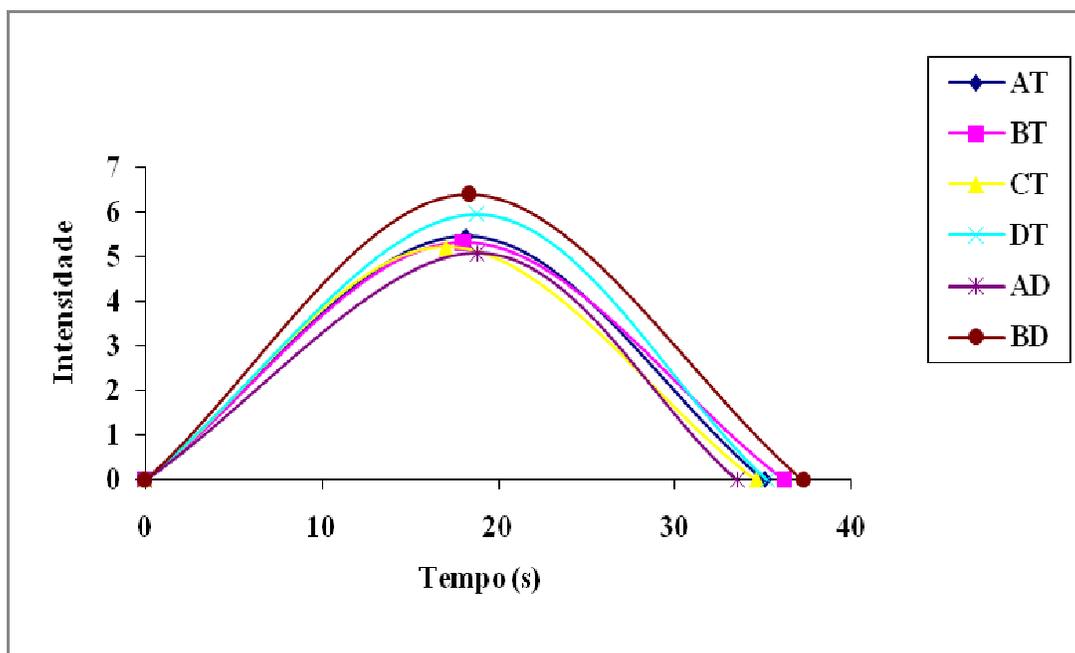


Figura 15 – Curvas tempo-intensidade, características do estímulo ácido, para as amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

A partir dos dados coletados, para cada amostra e cada provador, foi realizada a análise dos componentes principais (ACP), representados na Figura 16.

Observou-se que 58,61% da variação ocorrida entre as amostras foi explicada pelo primeiro eixo (CPI), sendo que os parâmetros Area, Ttot e Imax (positivamente) contribuíram de forma semelhante para a variabilidade associada a este eixo. O atributo Tima (positivamente) foi o que mais contribuiu para a variabilidade associada ao segundo eixo (CPII), com porcentagem de 27,37%.

A proximidade entre os vetores Area, Ttot e Imax sugeriu uma possibilidade de correlação positiva entre eles para o estímulo ácido comprovada pelos dados da Tabela 17.

As amostras AT e AD caracterizaram-se por apresentar valores baixos dos parâmetros Area, Ttot e Imax (amostras da mesma marca). A amostra CT apresentou comportamento distinto das demais caracterizada por baixos valores de todos os parâmetros.

As duas amostras tradicionais das marcas A e B apresentaram-se semelhantes em relação aos parâmetros das curvas tempo-intensidade.

Em relação às amostras DT e BD, o comportamento ficou caracterizado pelos parâmetros Area, Ttot e Imax.

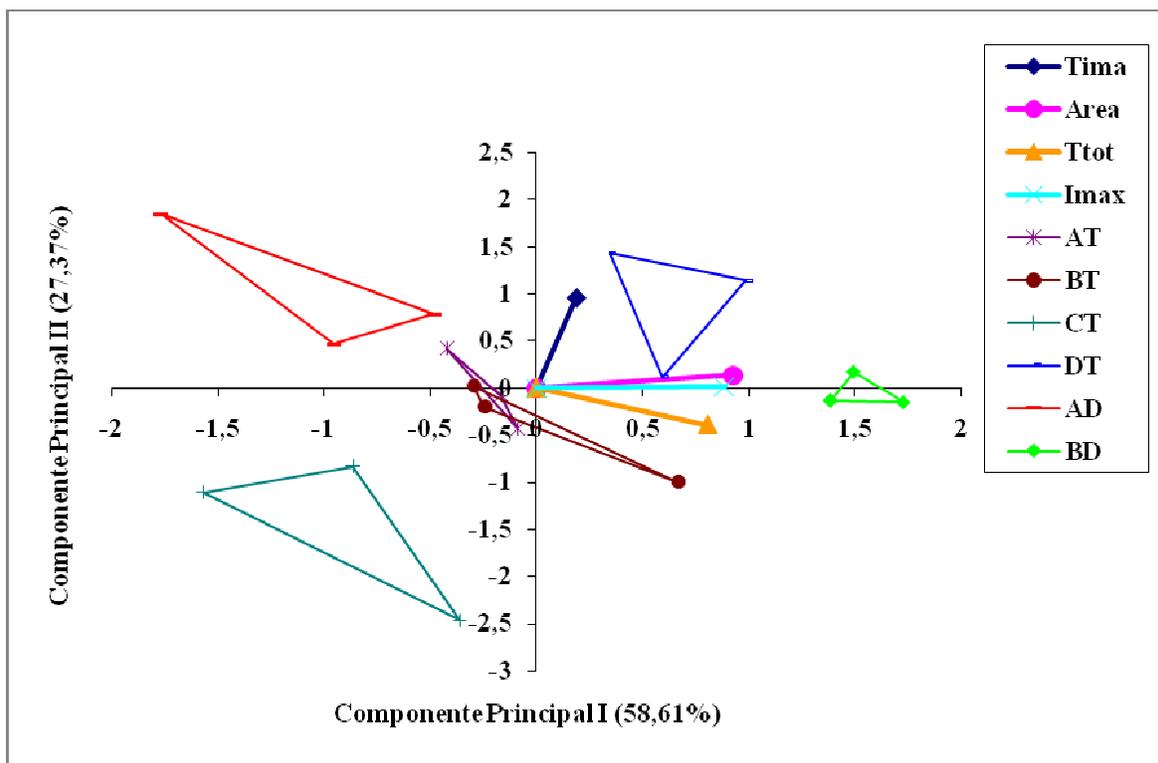


Figura 16 – Figura bidimensional da Análise dos Componentes Principais dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para o estímulo ácido das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

Tabela 17 – Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as médias dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para estímulo ácido.

Vetores	Tima	Area	Ttot	Imax
Tima	1,00			
Area	0,38	1,00		
Ttot	-0,05	0,86	1,00	
Imax	0,31	0,94	0,77	1,00

5.3.5. Seleção de provadores para análise tempo-intensidade para avaliação do estímulo sabor framboesa

Foram selecionados os provadores com $pF_{amostra}$ ($p < 0,30$) e $pF_{repetição}$ ($p > 0,05$) significativos e os resultados para cada provador são apresentados na Tabela 18.

Tabela 18 – Níveis de significância (p) para provadores em função da discriminação das amostras e da repetibilidade para o estímulo sabor framboesa.

Provadores		1	2	3*	4	5*	6	7*	8	9	10	11*	12*	13	14	15*
Tima	amos	0,0808	0,0068	0,3425	0,0170	0,1995	0,2338	0,4170	0,1150	0,1458	0,1183	0,9085	0,3064	0,0072	0,1214	0,0808
	rep	0,3424	0,2385	0,5593	0,1539	0,2659	0,9305	0,2307	0,0682	0,7654	0,7164	0,7597	0,0486	0,2093	0,3781	0,3424
Area	amos	0,0019	0,0003	0,0055	0,0003	0,0207	0,0120	<0,0001	0,0041	0,0002	0,0007	0,0010	<0,0001	0,4248	0,0657	0,0019
	rep	0,9243	0,8884	0,7921	0,4081	0,7331	0,6814	0,2485	0,8095	0,6415	0,4566	0,4304	0,9170	0,2276	0,9997	0,9243
Ttot	amos	0,1548	0,0059	0,0242	0,0035	0,0382	0,0022	0,4424	0,0644	0,0096	0,0242	0,0024	<0,0001	0,0255	0,3690	0,1548
	rep	0,3825	0,0898	0,0168	0,9840	0,1555	0,1837	0,5989	0,3796	0,0637	0,8681	0,3617	0,2128	0,7808	0,4488	0,3825
Imax	amos	<0,0001	<0,0001	0,0038	<0,0001	0,0082	0,0335	<0,0001	0,0008	0,0007	0,0011	<0,0001	0,0066	0,2125	0,0098	<0,0001
	rep	0,4954	0,1699	0,7257	0,0791	0,0070	0,1975	0,3463	0,6195	0,6073	0,3785	0,5413	0,8465	0,3704	0,1454	0,4954

* Provadores que apresentaram valores de $pF_{amostra} > 0,30$ ou $pF_{repetição} < 0,05$, não foram selecionados.

Baseados nos resultados de $pF_{amostra}$ e $pF_{repetição}$ foram selecionados os provadores 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 13 e 14.

5.3.6. Análise tempo-intensidade para o estímulo sabor framboesa de gelatina sabor framboesa

A Tabela 19 demonstra a comparação das médias das amostras para cada parâmetro e as características das curvas tempo-intensidade registradas para o estímulo sabor framboesa são representadas graficamente na Figura 17. Para a construção das curvas foram utilizadas as médias dos parâmetros de cada amostra.

Em relação a marca de gelatina A, observou-se que as versões tradicional e *diet* não diferiram significativamente entre si para todos os parâmetros das curvas estudados. Já as amostras da marca B diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) em relação aos parâmetros Area e Imax.

As amostras BT, CT e DT apresentaram os maiores valores de intensidade máxima para o estímulo sabor framboesa, diferindo significativamente ($p \leq 0,05$) das demais amostras.

Tabela 19 – Médias dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para o estímulo sabor framboesa das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

Atributos ¹	AT	BT	CT	DT	AD	BD	DMS ²
Tima	15,67 ^d	17,93 ^{ab}	17,35 ^{abc}	18,58 ^a	16,17 ^{cd}	17,09 ^{bc}	1,35
Area	67,99 ^c	110,24 ^a	106,56 ^a	98,23 ^{ab}	68,25 ^c	86,40 ^b	12,67
Ttot	30,06 ^b	34,02 ^a	33,49 ^a	33,55 ^a	30,26 ^b	34,37 ^a	1,84
Imax	4,24 ^c	6,41 ^a	6,26 ^a	6,30 ^a	4,47 ^c	5,64 ^b	0,50

onde: (AT,BT,CT e DT = marcas A,B,C e D; AD = *diet* marca A e BD = *diet* marca B)

¹Numa mesma coluna, médias com letras em comum não diferem significativamente entre si a $p \leq 0,05$, segundo o teste de *Tukey*.

²DMS: Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de *Tukey* ($p \leq 0,05$).

As amostras da marca A apresentam boa substituição da sacarose, caracterizada pela semelhança entre as curvas do tempo-intensidade (Figura 17). Estas amostras apresentaram baixos valores de intensidade de sabor framboesa e pouca duração deste estímulo durante os testes.

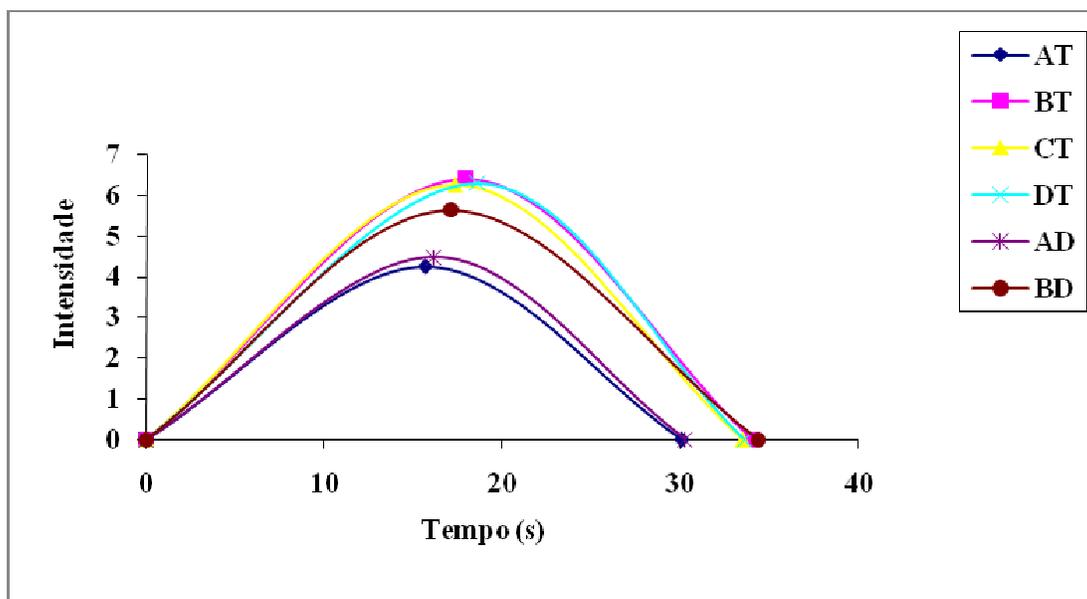


Figura 17 – Curvas tempo-intensidade, características do estímulo sabor framboesa, para as amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

A partir dos dados coletados, para cada amostra e cada provador, foi realizada a análise dos componentes principais (ACP), representada na Figura 18.

Observou-se que 86,34% da variação ocorrida entre as amostras foi explicada pelo primeiro eixo (CPI); sendo que todos os parâmetros da curva tempo-intensidade (positivamente) contribuíram de forma semelhante para a variabilidade associada a este eixo.

A proximidade entre todos os vetores sugere uma possibilidade de correlação positiva entre eles para o estímulo sabor framboesa, comprovada pelos dados da Tabela 20.

As amostras AT e AD caracterizaram-se semelhantes entre si devido a suas posições na representação gráfica e apresentaram valores baixos em todos os parâmetros.

A amostra BD apresentou comportamento distinto das demais caracterizada por baixos valores nos parâmetros Tima, Area, e Imax.

Em relação às amostras BT, CT e DT, o comportamento ficou caracterizado pelos parâmetros Tima, Area, Ttot e Imax e apresentaram-se semelhantes entre si na percepção do sabor de framboesa pelos provadores.

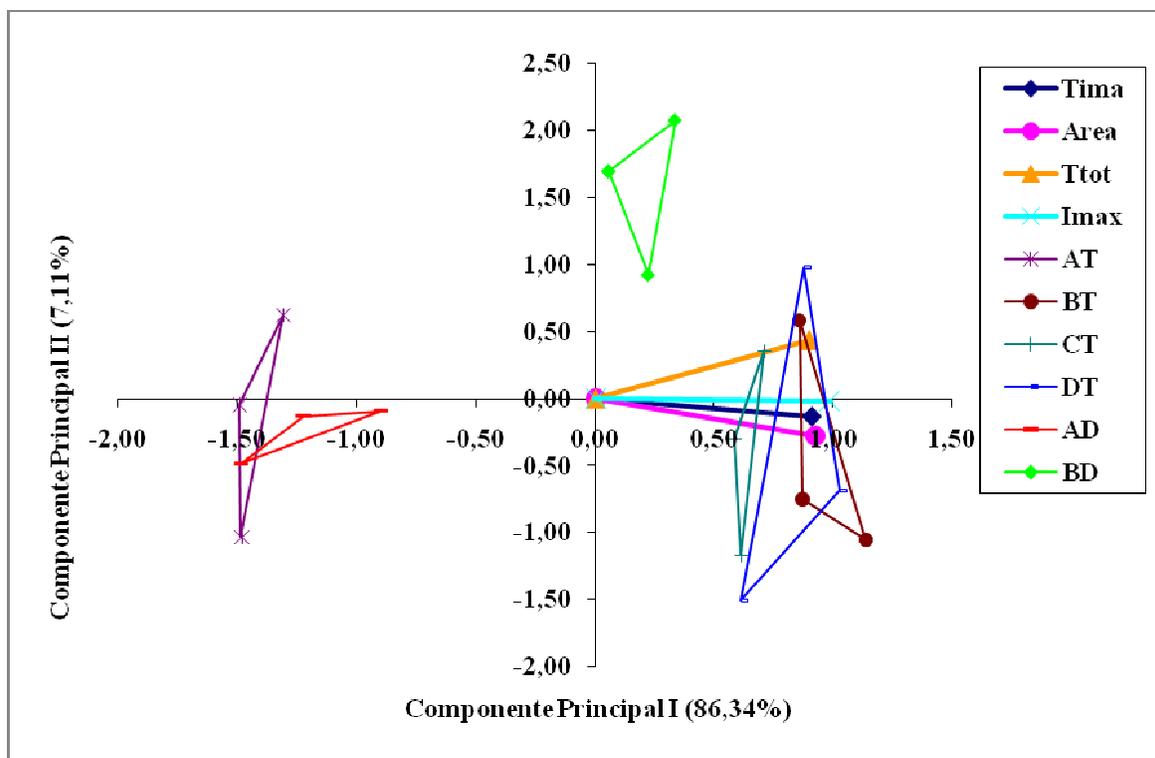


Figura 18 – Figura bidimensional da Análise dos Componentes Principais dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para o estímulo sabor framboesa das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

Tabela 20 – Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as médias dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para sabor framboesa.

Vetores	Tima	Area	Ttot	Imax
Tima	1,00			
Area	0,85	1,00		
Ttot	0,82	0,84	1,00	
Imax	0,93	0,97	0,91	1,00

5.3.7. Seleção de provadores para análise tempo-intensidade para avaliação do estímulo derretimento na boca

Foram selecionados os provadores com $pF_{amostra}$ ($p < 0,30$) e $pF_{repetição}$ ($p > 0,05$) significativos e os resultados para cada provador são apresentados na Tabela 21.

Tabela 21 – Níveis de significância (p) para provadores em função da discriminação das amostras e da repetibilidade para o estímulo derretimento na boca.

Provadores	1	2*	3	4	5*	6*	7	8	9*	10*	11	12	13	14	15*	
Tima	amos	0,1706	0,4535	0,1837	0,2491	0,5947	0,8441	0,0354	0,3136	0,7873	0,4935	0,0409	0,3499	0,2700	0,2904	0,1706
	rep	0,8149	0,0247	0,8369	0,1542	0,2749	0,9810	0,8192	0,5241	0,8313	0,5248	0,1881	0,6441	0,2737	0,2416	0,8149
Area	amos	0,0523	0,1823	0,0029	0,2760	0,1806	0,0244	0,0073	0,2713	0,4575	0,3403	0,1372	0,0060	0,0014	0,0001	0,0523
	rep	0,1737	0,0596	0,7217	0,5753	0,1340	0,9628	0,1968	0,7630	0,8389	0,1955	0,9803	0,2207	0,9444	0,5284	0,1737
Ttot	amos	0,3791	0,2126	0,2931	0,2247	0,0612	0,0567	0,2627	0,1747	0,4946	0,7931	0,0109	0,2972	0,0188	0,0010	0,3791
	rep	0,1808	0,1101	0,9510	0,1346	0,1353	0,8414	0,6982	0,1025	0,8129	0,4646	0,3784	0,4234	0,3894	0,0542	0,1808
Imax	amos	0,0004	0,4651	0,0085	0,1383	0,4651	0,0061	0,0003	0,1955	0,5163	0,4651	0,0001	0,0005	0,0012	0,0061	0,0004
	rep	0,3650	0,4019	0,4656	0,0548	0,4019	0,8498	0,9634	0,6050	0,3271	0,4019	0,0510	0,0613	0,2330	0,1166	0,3650

* Provadores que apresentaram valores de $pF_{amostra} > 0,30$ ou $pF_{repetição} < 0,05$, não foram selecionados.

Baseados nos resultados de $pF_{amostra}$ e $pF_{repetição}$ foram selecionados os provadores 1, 3, 4, 7, 8, 11, 12, 13 e 14.

5.3.8. Análise tempo-intensidade para o estímulo derretimento na boca de gelatina sabor framboesa

A Tabela 22 demonstra a comparação das médias das amostras para cada parâmetro e as características das curvas tempo-intensidade registradas para o estímulo derretimento na boca são representadas graficamente na Figura 19. Para a construção das curvas foram utilizadas as médias dos parâmetros de cada amostra.

A análise de variância (ANOVA) mostrou que não houve diferença significativa entre todas as amostras em relação ao parâmetro Tima a $p \leq 0,05$.

Em relação a marca de gelatina B, observou-se que as versões tradicional e *diet* não diferiram significativamente entre si para todos os parâmetros das curvas estudados. Já as amostras da marca A apenas diferiram entre si em relação ao parâmetro Ttot.

Tabela 22 – Médias dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para o estímulo derretimento na boca das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

Atributos ¹	AT	BT	CT	DT	AD	BD	DMS ²
Tima	5,01 ^a	4,68 ^a	4,57 ^a	5,01 ^a	4,79 ^a	4,95 ^a	0,81
Area	71,02 ^a	68,49 ^a	47,60 ^b	71,49 ^a	62,84 ^a	69,28 ^a	10,36
Ttot	19,54 ^a	18,85 ^a	17,20 ^b	18,96 ^a	17,13 ^b	18,35 ^{ab}	1,56
Imax	7,33 ^{ab}	7,44 ^{ab}	6,21 ^c	7,66 ^{ab}	7,29 ^b	7,80 ^a	0,50

onde: (AT,BT,CT e DT = marcas A,B,C e D; AD = *diet* marca A e BD = *diet* marca B)

¹Numa mesma coluna, médias com letras em comum não diferem significativamente entre si a $p \leq 0,05$, segundo o teste de *Tukey*.

²DMS: Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de *Tukey* ($p \leq 0,05$).

Em seus resultados, Larson-Powers e Pangborn (1978) obtiveram que as amostras de gelatina contendo sacarose foram as que mais demoraram a se liquefazerem na boca, em relação às gelatinas contendo aspartame, ciclamato de sódio ou sacarina sódica. Este fato pode ser comprovado pelos valores de Ttot das amostras AD e BD, inferiores às suas correspondentes versões contendo sacarose.

As amostras da marca A e B apresentam boa substituição da sacarose caracterizada pela semelhança entre as curvas do tempo-intensidade (Figura 19).

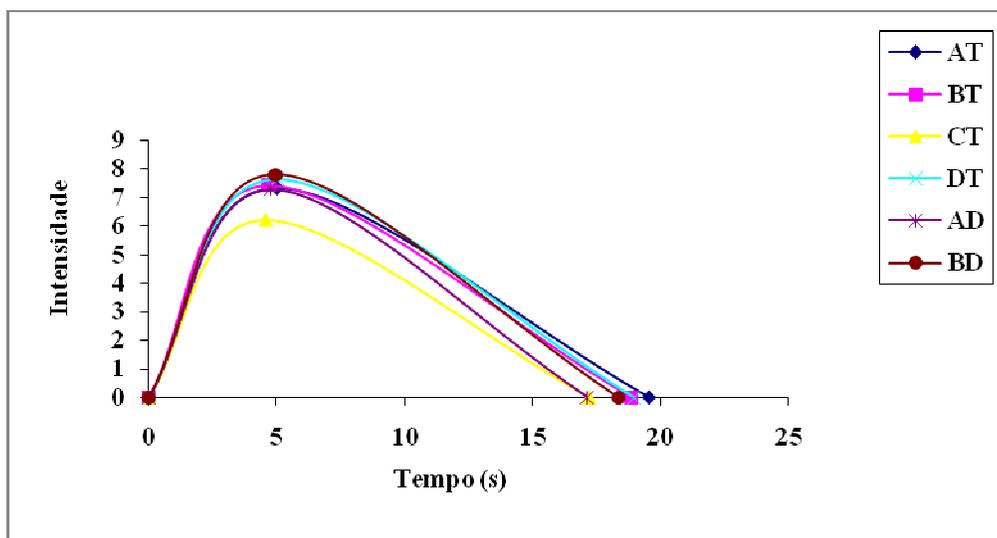


Figura 19 – Curvas tempo-intensidade, características do estímulo derretimento na boca, para as amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

A partir dos dados coletados, para cada amostra e cada provador, foi realizada a análise dos componentes principais (ACP) representada na Figura 20.

Observou-se que 53,62% da variação ocorrida entre as amostras foi explicada pelo primeiro eixo (CPI); sendo que os parâmetros Area, Ttot e Tima (positivamente) contribuíram de forma semelhante para a variabilidade associada a este eixo. O atributo Imax (positivamente) foi o que mais contribuiu para a variabilidade associada ao segundo eixo (CPII), com porcentagem de 34,97%.

A proximidade entre os vetores Area, Ttot e Tima sugeriu uma possibilidade de correlação positiva entre eles para o estímulo derretimento na boca; comprovada pelos dados da Tabela 23.

A amostra AT caracterizou-se por apresentar valores altos em todos os parâmetros.

O comportamento das amostras BT, CT, DT, AD e BD ficou caracterizado pelos baixos valores dos parâmetros da curva tempo-intensidade.

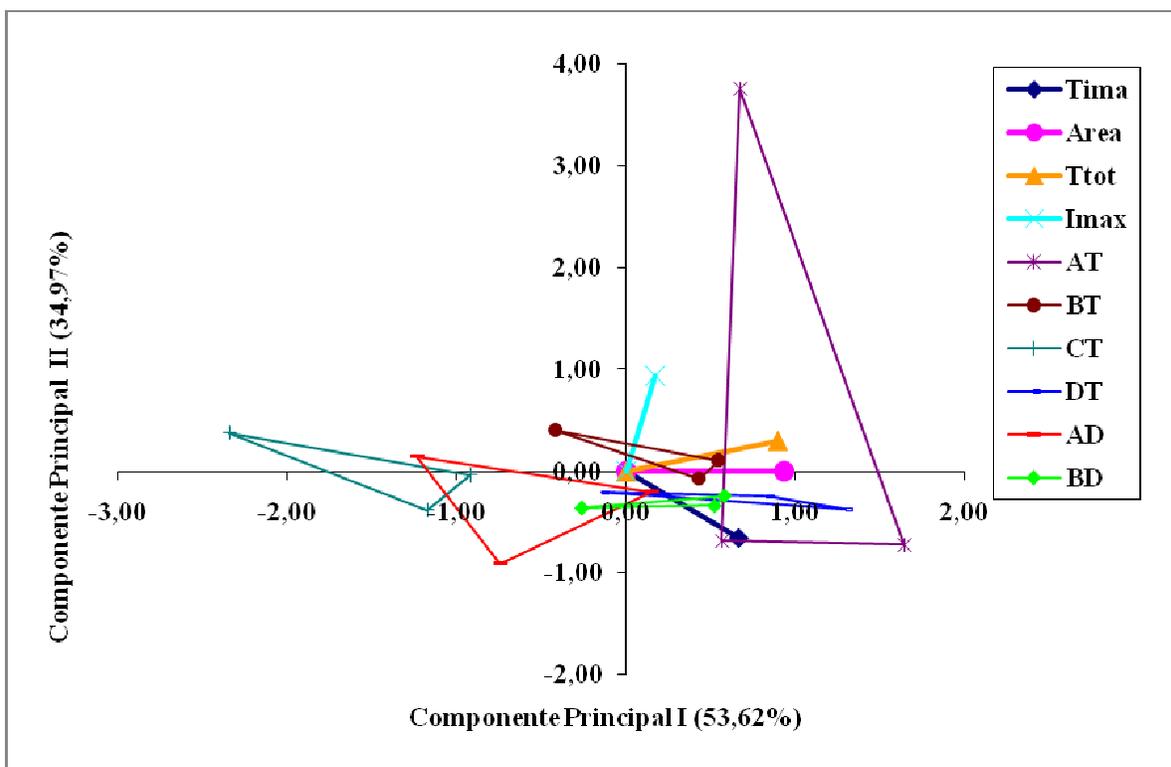


Figura 20 – Figura bidimensional da Análise dos Componentes Principais dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para o estímulo derretimento na boca das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

Tabela 23 – Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as médias dos parâmetros das curvas tempo-intensidade para derretimento na boca.

Vetores	Tima	Area	Ttot	Imax
Tima	1,00			
Area	0,82	1,00		
Ttot	0,66	0,79	1,00	
Imax	0,76	0,94	0,57	1,00

A gelatina possui uma característica importante denominada derretimento na boca (*melt in the mouth*), que propicia uma excelente liberação de sabor, propriedade altamente desejada em alimentos (A GELATINA..., 2001).

A análise tempo-intensidade também resultou em uma boa técnica para examinar aspectos relevantes de uma percepção dinâmica de sabor para sorvetes com diferentes níveis de gordura (FROST *et al.*, 2005).

5.4. Análise de aceitação

A Tabela 24 apresenta os resultados obtidos na análise de aceitação das gelatinas.

Tabela 24 – Médias obtidas para o teste de aceitação de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet* (n=120).

Amostras ¹	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Global
AT	6,67 ^b	4,73 ^b	5,57 ^a	6,49 ^{ab}	6,06 ^{ab}
BT	7,20 ^a	4,75 ^b	5,69 ^a	6,83 ^a	6,34 ^a
CT	6,89 ^{ab}	5,43 ^a	5,21 ^{ab}	6,58 ^a	6,15 ^a
DT	6,94 ^{ab}	5,78 ^a	5,53 ^a	6,52 ^{ab}	6,12 ^a
AD	6,22 ^c	4,58 ^b	4,78 ^b	6,07 ^{bc}	5,56 ^{bc}
BD	6,81 ^{ab}	4,32 ^b	3,64 ^c	5,89 ^c	5,15 ^c
DMS ²	0,41	0,64	0,74	0,50	0,53

onde: (AT,BT,CT e DT = marcas A,B,C e D; AD = *diet* marca A e BD = *diet* marca B)

¹Numa mesma coluna, médias com letras em comum não diferem significativamente entre si a $p \leq 0,05$, segundo o teste de *Tukey*.

²DMS: Diferença Mínima Significativa obtida no teste de médias de *Tukey* ($p \leq 0,05$).

Os resultados para aparência indicaram que a amostra BT foi a mais aceita pelos provadores, porém ela não se diferenciou significativamente das amostras CT, DT e BD. Todas (com exceção de BT) foram alocadas na mesma região da escala utilizada, mais próximas da resposta “gostei muitíssimo”.

Em relação ao aroma, as amostras CT e DT foram as mais aceitas e diferiram significativamente das demais amostras, que permaneceram abaixo da metade da escala utilizada, se aproximando de “desgostei muitíssimo”.

Para o sabor não houve diferença significativa entre todas as amostras tradicionais, sendo as amostras AD e BD as que obtiveram menores valores de aceitação (ficaram mais próximas de “desgostei muitíssimo”).

O mesmo ocorreu para o atributo de textura e impressão global, no qual não houve diferença a $p \leq 0,05$ entre as amostras tradicionais, porém as amostras contendo edulcorantes ainda se mantiveram acima da metade da escala utilizada.

A amostra BD apresentou a menor média para todos os atributos, com exceção de aparência. Enquanto isto, sua correspondente versão tradicional apresentou maiores valores de aceitação para aparência, sabor, textura e impressão global.

O Mapa de Preferência Interno (Figura 21) gerou um espaço sensorial representado por dimensões que explicam 54,95% da variação total entre as amostras.

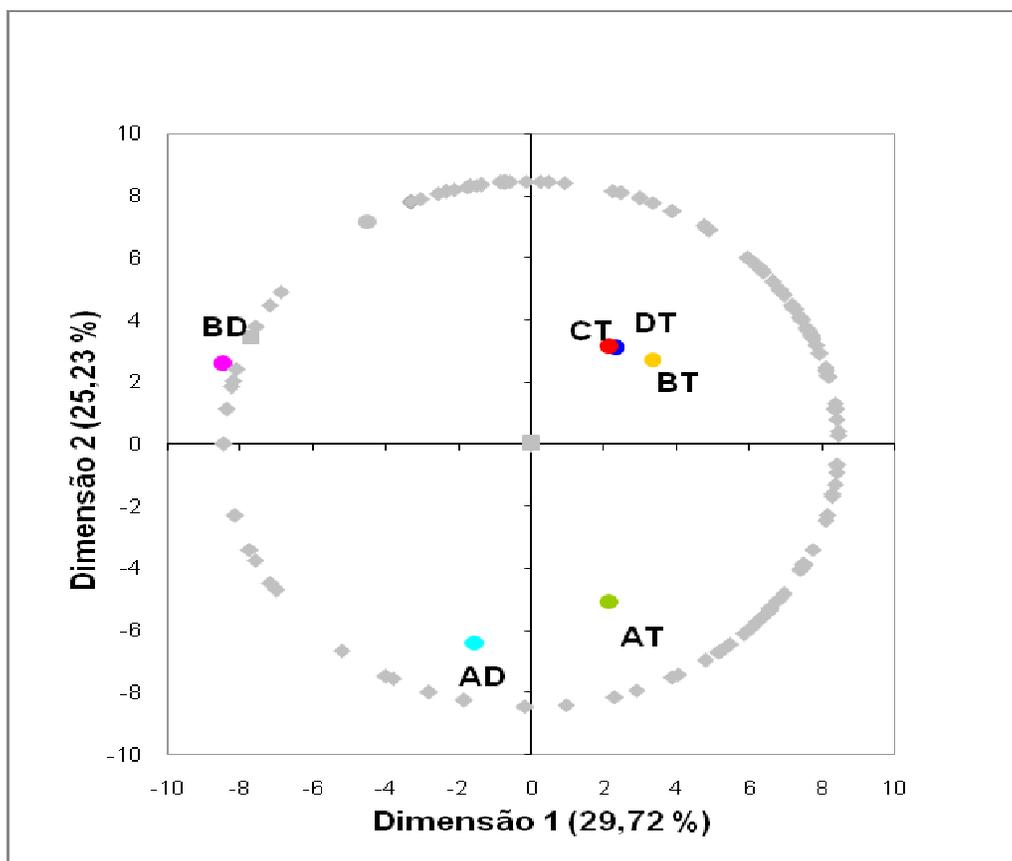


Figura 21 – Figura bidimensional do mapa de preferência interno das amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

Na Figura 21, os consumidores foram representados por pontos em um espaço vetorial, que indica a direção de preferência de cada consumidor em relação às amostras, ou seja, eles foram alocados próximos à região das amostras preferidas.

Os resultados obtidos pelo MDPREF sugeriram que as amostras BT, CT e DT apresentaram um mesmo perfil sensorial, enquanto a amostra BD foi diferentemente aceita pelos consumidores analisados. A versão tradicional da marca A obteve grande aceitação pelos consumidores em geral, enquanto sua correspondente versão *diet* ficou alocada na porção negativa da Dimensão 1, com menor número de consumidores.

Segundo Oliveira (2004), o emprego da técnica de mapa de preferência para sobremesas lácteas tradicionais e *diet* proporcionou uma avaliação mais abrangente do comportamento dos provadores, permitindo identificar diferentes grupos de consumidores. Esse mesmo teste, empregado para avaliação de água de coco e suco de caju clarificado,

permitiu identificar a segmentação dos consumidores na avaliação global, e pôde caracterizar a preferência desses grupos (CARVALHO *et al.*, 2006).

Comparando-se as amostras de gelatina tradicionais com suas respectivas versões *diet*, observou-se que há uma aceitação significativa pela versão sem adição de edulcorantes. Esse fato foi detectado em todos os atributos analisados e comprovado pela intenção de compra das mesmas pelos provadores (Figura 22).

Pela Figura 22, verificou-se que para a maioria dos consumidores demonstrou maior intenção de compra pelas amostras tradicionais (representando cerca de 85% do total das respostas), em relação às amostras *diet*. Para as versões *diet*, portanto, o gráfico sugeriu que 20% dos consumidores certamente não comprariam a amostra AD e 35% certamente não comprariam a amostra BD (totalizando 55% das respostas).

Segundo Castro e Franco (2002), dos entrevistados que consumiam alimentos dietéticos, 45,2% preferiram o ciclamato de sódio e sacarina sódica como edulcorantes, seguido pelo aspartame, com uma frequência de 29,3%. Esse fato foi evidenciado na Figura 22, em que a amostra AD obteve cerca de 10% da intenção de compra comparada com aproximadamente 6% da amostra BD.

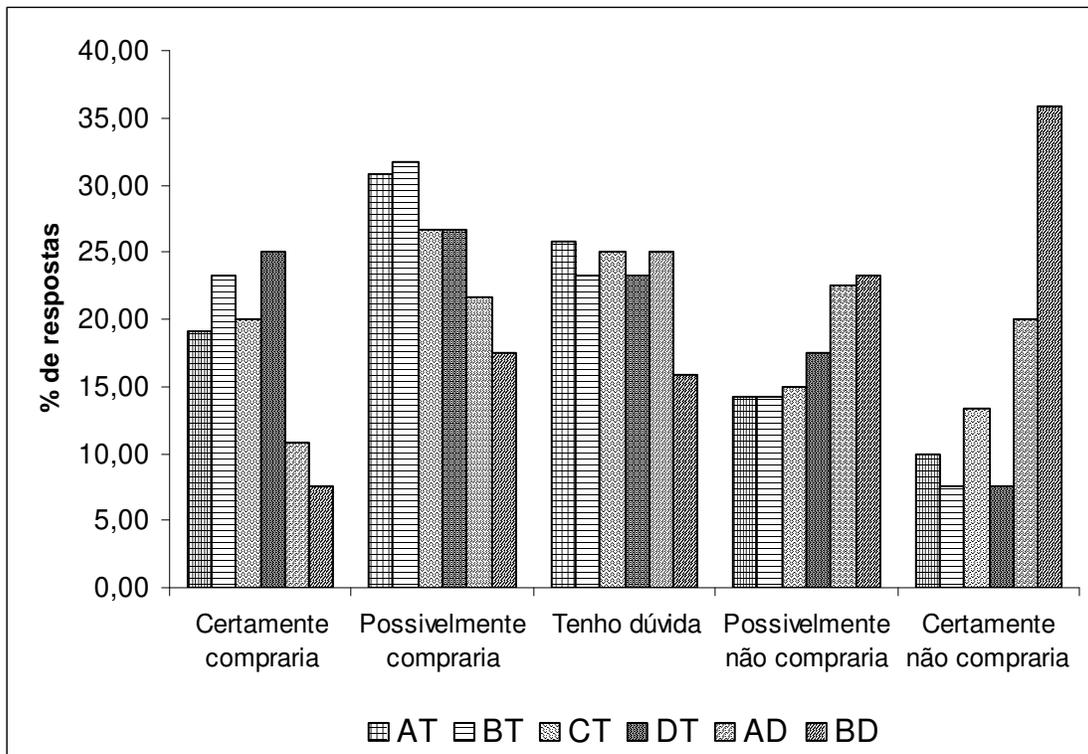


Figura 22 – Distribuição de frequência das notas correspondentes à escala utilizada para avaliar a intenção de compra para as amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet*.

A amostra tradicional DT apresentou maior valor em relação à coloração vermelha, característica da gelatina sabor framboesa, e recebeu a maior média para esse atributo na ADQ, além de 25% dos provadores afirmarem que, certamente, a comprariam.

Foi avaliado o perfil dos provadores sob a forma de questionário e as seguintes informações foram coletadas: 71,55% representavam o sexo feminino; 15,79% tinham menos de 20 anos de idade, 68,42% pertencem à faixa etária de 20 a 30 anos e 15,79% tinham mais de 30 anos.

5.5. Determinação dos atributos mais valorizados pelos consumidores

Houve correlação linear entre o atributo gosto doce obtido através da Análise Descritiva Quantitativa e a análise de açúcares redutores (° brix) mostradas na Figura 23, no qual 68,5% do aumento da doçura podem ser explicados pelo aumento da concentração de açúcares redutores.

Não houve correlações entre as demais medidas sensoriais e instrumentais.

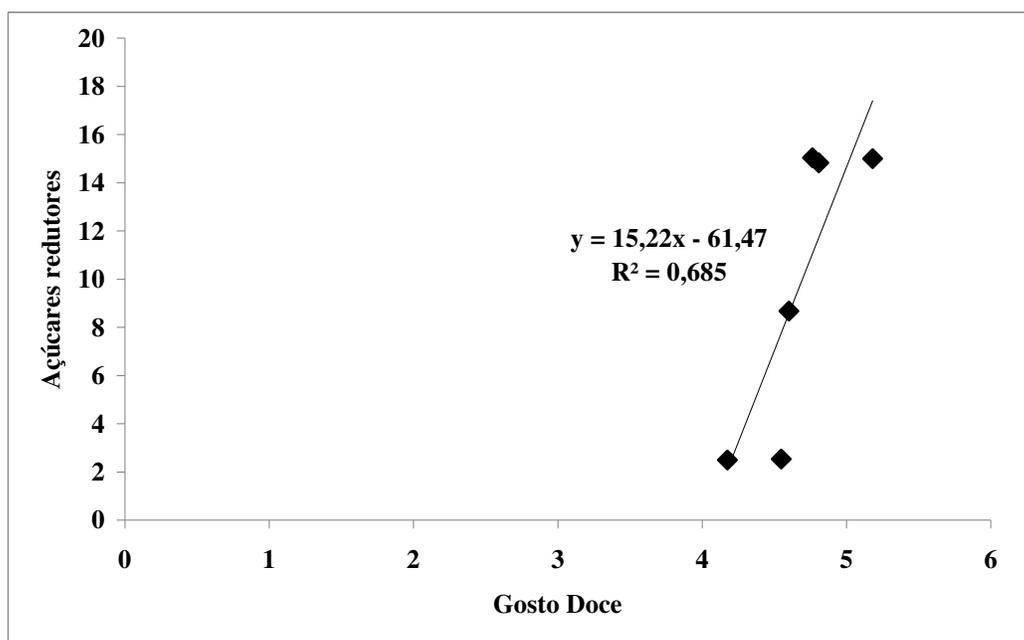


Figura 23 – Correlação linear entre gosto doce e açúcares redutores.

A análise estatística de Correlação dos Quadrados Mínimos Parciais (Partial Least Square – PLS) foi realizada para determinar os atributos sensoriais (resultantes da ADQ®) e impressão global mais valorizados positivamente e negativamente pelos consumidores (Figura 24).

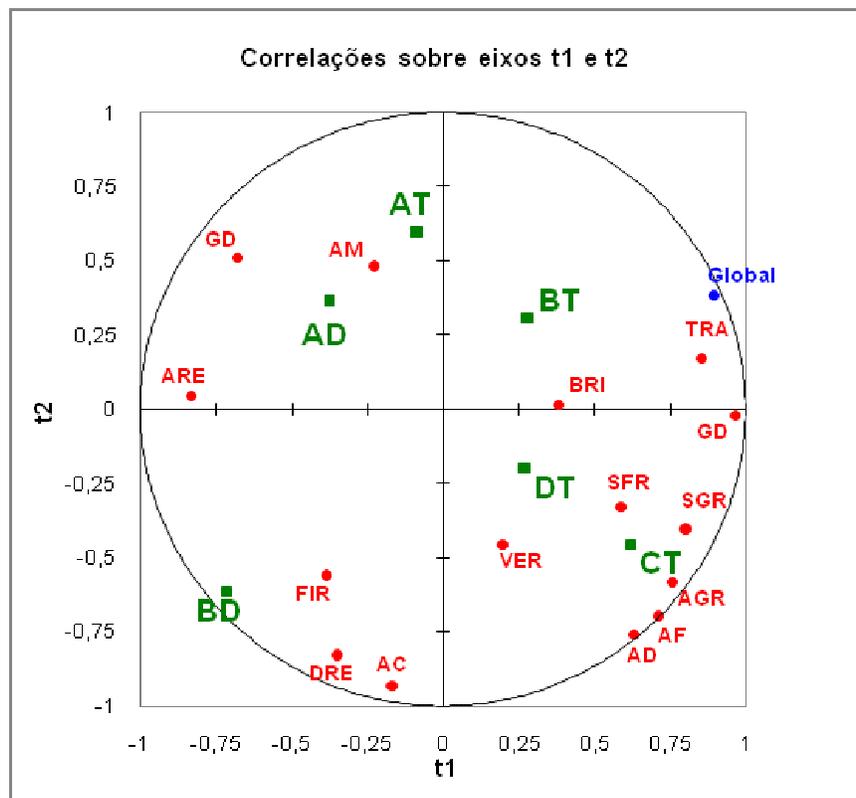


Figura 24 - Correlação dos quadrados mínimos parciais entre amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet* em relação aos atributos da ADQ® e impressão global do teste de aceitação.

As amostras AT e AD, correspondentes à versão tradicional e *diet* da marca A, apresentaram-se semelhantes, pois foram alocadas num mesmo quadrante. Isto foi comprovado na aceitação pelos consumidores, porque as amostras não diferiram significativamente entre si em todos os parâmetros, com exceção de aparência. Os valores de R^2 para o componente principal I e II foram de 0,803 e 0,953, respectivamente.

Assim como observado no mapa de preferência interno, na intenção de compra e valores de médias através da ANOVA, a amostra BD foi a menos aceita pelos consumidores, devido principalmente aos altos valores dos atributos como DRE, AC e FIR.

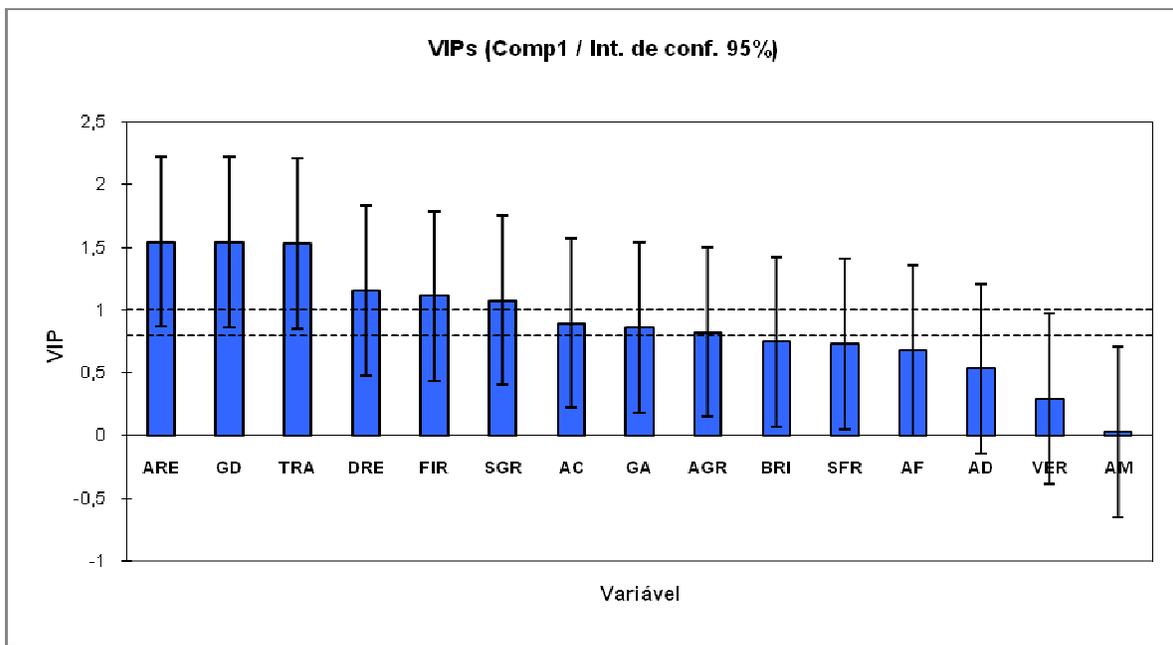


Figura 25 – Importância preditiva das variáveis (Variable Importance in the Projection) através da correlação dos quadrados mínimos parciais entre amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet* em relação aos atributos da ADQ® e impressão global do teste de aceitação.

O grau de confiança dos resultados gerados foi de 95%, sendo as variáveis mais valorizadas no sentido da esquerda para a direita (Figura 25). Atributos como AF, AD, VER e AM foram os que menos importaram para os consumidores em relação às amostras.

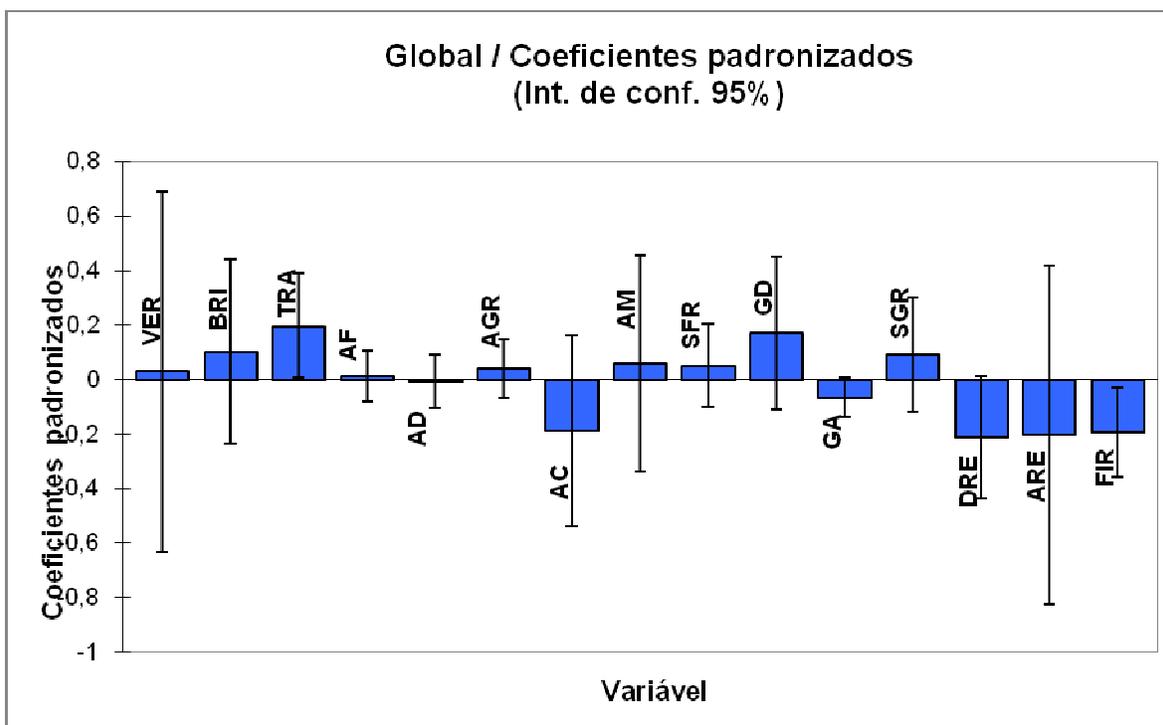


Figura 26 – Coeficientes padronizados dos atributos obtidos pela correlação dos quadrados mínimos parciais entre amostras de gelatina sabor framboesa tradicional e *diet* em relação aos atributos da ADQ® e impressão global do teste de aceitação.

A Figura 26 indica as características significantes nos produtos avaliados e demonstra que o grupo de consumidores prefere os parâmetros com altos valores positivos (como translucidez, por exemplo) e rejeitam características com altos valores negativos (como firmeza).

A análise multivariada PLS foi realizada em testes com bacalhau congelado e o uso desta técnica simplificou a interpretação da relação entre os parâmetros do processo e os índices de qualidade avaliados (BECHMANN *et al.*, 1998).

Baldwin e Korschgen (1979) estudaram o efeito do aspartame na intensificação do sabor de fruta em gelatinas e em bebidas com sabor artificial de morango, cereja e laranja e concluíram que as gelatinas adoçadas com aspartame não apresentaram intensificação do sabor de fruta. Da mesma forma, neste estudo, ratificou os resultados para o atributo sabor de framboesa.

No estudo de Matysiak e Noble (1991) com soluções aquosas com sabor artificial de laranja e adoçadas com aspartame, mistura aspartame/acessulfame-K e sacarose foram avaliadas em relação a doçura e sabor de fruta, o aspartame e a mistura aspartame/acessulfame-K exibiram tempo total de duração (T_{tot}) superiores em relação a esses estímulos. Isto ocorreu na análise tempo-intensidade para gosto doce e sabor de framboesa, em que a amostra adoçada com a mistura aspartame/acessulfame-K obteve as maiores médias pra T_{tot} .

Os recentes avanços da informática em novas técnicas de coleta de dados estatísticos encorajaram todos a incorporarem o método tempo-intensidade como uma análise de rotina nos procedimentos de pesquisa sensorial de alimentos (LEE e PANGBORN, 1986).

A doçura e sua contribuição ao sabor dos alimentos são extremamente relevantes. É importante considerar que a doçura possui característica particular em diferentes tipos de alimentos e bebidas, e também podem promover efeitos de amargor e sabor residual. Estes fatores influenciam na percepção sensorial dos alimentos e devem ser cuidadosamente avaliados no caso de alimentos adoçados artificialmente.

A amostra BT apresentou maior valor referente ao atributo b^* (coloração mais amarelada), sendo a mais aceita no atributo aparência no teste com os consumidores.

Baixo valor de luminosidade, como mostrado pela amostra BD (diferente significativamente das demais amostras), gerou baixa aceitação pelos consumidores no teste de aceitação em vários parâmetros como impressão global, por exemplo.

Em relação à textura, as amostras analisadas instrumentalmente como sendo as mais duras, foram as menos aceitas pelos consumidores e também foram as que obtiveram menor índice de intenção de compra pelos mesmos.

6. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, foi possível concluir que:

- Com a aplicação da Análise Descritiva Quantitativa para gelatinas sabor framboesa, as amostras da marca A se apresentaram diferentes significativamente apenas para os atributos aroma de groselha (maior média para amostra AT), aroma característico de mocotó, amargor residual e firmeza (maior média para a amostra AD). Para as versões da marca B, a amostra BT apresentou médias significativamente maiores para brilho, translucidez, aroma característico de mocotó, sabor de framboesa e sabor de groselha, enquanto a sua versão *diet* obteve médias maiores significativamente para aroma de cereja, doçura residual, amargor residual e firmeza.
- A amostra CT foi caracterizada principalmente pelo termo descritor AGR, AF e SFR enquanto a amostra DT foi caracterizada pelos atributos VER, AD, AF e SGR.
- As médias obtidas pela equipe treinada para ADQ mostram que, na maior parte dos atributos avaliados existe diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as versões tradicionais e *diet*. Este é um problema a ser resolvido na unidade produtora destes produtos, visto que é indesejável que a substituição da sacarose por outros edulcorantes afete outras características como o sabor.
- Nas curvas tempo-intensidade para o estímulo doce, não houve diferença significativa entre as amostras tradicionais e suas correspondentes versões *diet* para todos os parâmetros analisados. O tempo em que ocorre a intensidade máxima foi semelhante para todas as amostras, evidenciando que a substituição da sacarose pelos edulcorantes foi adequada em relação à doçura para os produtos.
- Em relação ao estímulo ácido não houve diferença significativa entre as amostras para o tempo em que ocorre a intensidade máxima. A amostra adoçada com aspartame/acessulfame de potássio foi a que apresentou maior área, tempo total de duração do gosto ácido e maior intensidade deste estímulo ($p \leq 0,05$).
- As amostras da marca A não apresentaram diferença significativa em relação a nenhum dos parâmetros tempo-intensidade das curvas do sabor de framboesa ($p \leq 0,05$). Já a

amostra adoçada com aspartame/acessulfame de potássio apresentou área e intensidade de sabor de framboesa significativamente inferiores a sua versão tradicional ($p \leq 0,05$).

- Em relação ao derretimento na boca analisado no teste tempo-intensidade, não houve diferença significativa entre as amostras para o tempo em que ocorre a intensidade máxima. As amostras da marca B não apresentaram diferença significativa entre todos os parâmetros das curvas analisados, enquanto a amostra adoçada com sacarina sódica/ciclamato de sódio apresentou tempo total de duração significativamente inferior ($p \leq 0,05$) ao de sua versão tradicional.
- O MDPREF confirmou os resultados da Análise de Aceitação indicando que os consumidores preferem as gelatinas adoçadas com sacarose às artificialmente adoçadas, dado representado pela concentração de consumidores próximos às amostras AT, BT, CT e DT, entretanto nem sempre esta diferença foi significativa.
- A amostra BD apresentou-se como mais escura na análise de cor (diferindo significativamente das demais amostras ($p \leq 0,05$), gerando baixa aceitação pelos consumidores no teste afetivo em relação a vários parâmetros; como impressão global, por exemplo.
- As amostras analisadas instrumentalmente, como sendo as mais duras, foram as menos aceitas pelos consumidores e também foram as que obtiveram menor intenção de compra pelos mesmos.
- Não houve correlações entre os dados instrumentais com sensoriais como pH e gosto ácido, cor vermelha e parâmetro a^* , dureza e firmeza, o que comprova que a Análise Sensorial não pode ser substituída por determinações físicas ou químicas, já que o alimento é complexo e suas características sensoriais são percebidas como um todo e não como um estímulo único e isolado.
- Comparando-se os resultados de todos os testes realizados, as amostras *diet* apresentaram maior doçura e amargor residuais, além de gosto ácido, devido à presença de edulcorantes. Também foram as que apresentaram menor sabor de groselha, gosto doce e aromas de framboesa e groselha.
- Os edulcorantes aspartame/acessulfame de potássio utilizados como substitutos da sacarose para finalidade dietética e redução calórica foram os que apresentaram

comportamento sensorial mais distante ao da sacarose, quando comparados com o sinergismo causado pela associação sacarina sódica e ciclamato de sódio.

REFERÊNCIAS

A GELATINA: um novo velho produto. **Aditivos e Ingredientes**, São Paulo, jan/fev 2001, n. 12, p. 24-38.

AMERINE, M. A.; PANGBORN, R. M.; ROESSLER, E.B. **Principles of sensory evaluation of food**, New York: Academic Press, 1965. 602 p.

ANGELUCCI, E. **Legislação Brasileira sobre Edulcorantes**. In Seminário Edulcorantes em Alimentos do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento. 1989. 97 p.

BALDWIN, R.E.; KORSCHGEN, B.M. Intensification of fruit-flavor by aspartame. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 44, n. 3. p. 938-939, 1979.

BECHMANN, I.E.; JENSEN, H.S.; BOKNAES, N.; WARM, K.; NIELSEN, J. Prediction of Chemical, Physical and Sensory Data from Process Parameters for Frozen Cod using Multivariate Analysis. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 78, n. 3 p. 329-336, 1998.

BOBBIO, P.A.; BOBBIO, F.O. **Química do processamento de alimentos**. São Paulo, 2001. 143 p.

BRASIL. **Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos CNNPA**. Resolução n.12, de 24 de julho de 1978, revogado pela resolução RDC n.273, de 22 de setembro de 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico que aprova o uso de Aditivos Edulcorantes**. Resolução RDC n. 3, de 02 de janeiro de 2001.

BRODIE, J.M. Hair growth benefits from dietary cystine-gelatine supplementation. **Journal of Applied Cosmetology**, London, n. 2, p. 15-27, 1984.

CAMBRAIA, L. O. Pesquisa as cinco mais. **Super Varejo**, São Paulo, n. 84, p. 24-95, ago., 2007.

CANDIDO, L.M.B.; CAMPOS, A.M. **Alimentos para fins especiais: Dietéticos**. São Paulo, 1996. 423 p.

CARDELLO, H.M.A.B.; DA SILVA, M.A.A.P.; DAMÁSIO, M.H.; LOBÃO, F. Programa "Sistema de Coleta de Dados Tempo-intensidade - SCDTI". **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia**, Campinas, v. 37, n. 9, p. 54-60, 2003.

CARDELLO, H.M.A.B.; DA SILVA, M.A.A.P.; DAMÁSIO, M.H. Measurement of the relative sweetness of stevia extract, aspartame and cyciamatelsaccharin biend as compared to sucrose at differents concentrations. **Plant Foods for Human Nutrition**, Dordrecht, v. 54, n. 2, p. 119-131, 1999.

CARDELLO, H.M.A.B.; DA SILVA, M.A.A.P.; DAMÁSIO, M.H. Análise tempo-intensidade dos estímulos doce e amargo de extrato de folhas de estévia [*Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni] em doçura equivalente a sacarose. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 2, p. 163-169, 1999.

CARDELLO, H.M.A.B.; FARIA, J.B. Análise da aceitação de aguardentes de cana por testes afetivos e mapa de preferência interno. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 32-36, 2000.

CARVALHO, H.H.; JONG, E.V. de; BELLÓ, R.M.; SOUZA, R.B. de; TERRA, M.F. **Alimentos – Métodos físicos e químicos de análise**. Porto Alegre, p. 163-165, 2002.

CARVALHO, J.M.; SOUSA, P.H.M.; MAIA, G.A.; PRADO, G.M.; GOLÇALVES, M.C. Mapa de preferência interno de bebida energética elaborada com água de coco e

suco de caju clarificado. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 9, n. 3, p. 171-175, 2006.

CASTRO, A.G.P., FRANCO, L.J. Caracterização do consumo de adoçantes alternativos e produtos dietéticos por indivíduos diabéticos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 46, n. 3, 2002.

COSTA, S. *Diet e light* com força total. **Fispal**, São Paulo, n. 180, out. 2005. Disponível em: <http://www.fispal.com/view_noticias.asp> Acesso em 22 jan. 2007.

DAMÁSIO, M.H.; COSTELL, E. Análisis sensorial descriptivo: Generación de descriptores y selección de catadores. **Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, Valencia, v. 31, n. 2, p. 165-178, 1991.

FARFAN, J.A. Fatores nutricionais que influem no desenvolvimento e manutenção do osso. **Revista da Nutrição PUCCAMP**, Campinas, v. 7, n. 2, p. 148-172, 1994.

FARIA, J. B.; CARDELLO, H.M.A.B. Análise tempo-intensidade de características sensoriais de aguardente de cana durante o envelhecimento em tonel de carvalho. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 33, n. 1, p. 27-34, 1999.

FROST, M.B.; HEYMANN, H.; WENDER, L.P.B.; DIJKSTERHUIS, G.B.; MARTENS, M. Sensory measurement of dynamic flavor intensity in ice cream with different fat levels and flavourings. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 16, n. 4, p. 305-314, 2005.

GOVAERTS, B.; FRANÇOIS, N.; GUYOT-DECLERCK, C.; HUG, B.; CALLEMIEN, D.; COLLIN, S. Beer astringency assessed by time-intensity and quantitative descriptive analysis: influence of pH and accelerated aging. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 17, n. 6, p. 445-452, 2006.

GRENBY, T.H. **Developments in Sweeteners**. Applied Science Publ., v. 3, p. 151-153, 1987.

HARPER, A. E. **Phenylalanine metabolism**. In: STEGINK, L. D.; FILER JR., L. J. Aspartame: physiology and biochemistry. 1984. p. 77-110.

HIGGINBOTHAM, J. D. **Recent developments in non-nutritive sweeteners**. In: GRENBY, T. H.; PARKER, K. J.; LINDLEY, M. G. Developments in sweeteners-2. 1983. p.119-155.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Índices de Preços. **Pesquisa de Orçamentos Familiares**, 2003.

KRAUSE, M.V.; MAHAN, L.K.; ESCOTT-STUMP, S. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. Tradução A. Favano. 11.ed. São Paulo, 2005. 1242 p.

KOYAMA, Y.; HIROTA, A.; MORI, H.; TAKAHARA, H.; KUWABA, K.; KUSUBATA, M.; MATSUBARA, Y.; KASUGAI, S.; ITOH, M.; IRIE, S. Ingestion of gelatin has differential effect on bone mineral density and body weight in protein undernutrition. **Journal of Nutritional Science and Vitaminology**, Tokyo, v. 47, p. 84-86, 2001.

LARSON-POWERS, M.; PANGBORN, R. M. Paired comparison and time-intensity measurements of the sensory properties of beverages and gelatins containing sucrose or synthetic sweeteners. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 43, p. 41-46, 1978.

LARSON-POWERS, M.; PANGBORN, R. M. Descriptive analysis of the sensory properties of beverages and gelatins containing sucrose or synthetic sweeteners. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 43, p. 47-51, 1978.

LÁZARO, C.P.; VALENÇA, A.M.G.; CHIAPPINI, C.C.J. Estudo preliminar do potencial cariogênico de preparações doces da merenda escolar através do pH da saliva. **Revista da Nutrição**, Campinas, v. 12, n. 3, 1999.

LEE, W.E.; PANGBORN, R.M. Time-intensity: the temporal aspects of sensory perception. **Food Technology**, Chicago, v. 40, p. 71-82, 1986.

MacFIE, H. J.; BRATCHELL, N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, L. V. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effect in halls tests. **Journal of Sensory Studies**, Westport, v. 4, n. 2, p. 129-148, 1989.

MATYSIAK, N.L.; NOBLE, A.C. Comparison of temporal perception of fruitness in model systems sweetened with aspartame, an aspartame+acesulfame K blen, or sucrose. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 56, n. 3, p. 823-826, 1991.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**. Florida, 1987. 281 p.

MINIM, V.P.R. **Análise Sensorial – Estudo com consumidores**. Minas Gerais, 2006. 225 p.

MONTEIRO, M.A.M. **Caracterização da bebida de café (Coffea arábica L.): Análise Descritiva Quantitativa, Análise Tempo-Intensidade e Testes Afetivos**. 2002. 158 p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

MOREIRA, A.W. **Informação sobre gelatina**. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <ademar.moreira@paodeacucar.com.br> em 05 mar. 2007.

MORGANTI, P. The effect of gelatin-glycine on skin hydration. **Journal of Applied Cosmetology**, London, v. 8, p. 81-88, 1990.

MORI, E. E. M. Análise sensorial de adoçantes e edulcorantes. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 12, n. 2, p. 101-115, 1992.

MOSKOWITZ, H. R. Product testing and sensory evaluation of foods. **Food & Nutrition Press**. Westport, 1983. 605 p.

MOSKOWITZ, R.W. Role of collagen hydrolysate in bone and joint disease. **Seminars in arthritis and rheumatism**, Orlando, v. 30, n. 2, p. 87-99, 2000.

MUNÔZ, A.M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation in quality control**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992. 240 p.

NORONHA, R.L.; DAMÁSIO, M.H.; PIVATTO, M.M.; NEGRILLO, B.G. Development of the attributes and panel screening for texture descriptive analysis of milk gels aided by multivariate statistical procedures. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 6, n. 1, p. 49-54, 1995.

OCKERMAN, H.W.; HANSEN, C.L. **Industrialización de subproductos de origen animal**. Zaragoza. 1994. 387 p.

OESSER, S.; SEIFERT, J. Stimulation of type II collagen biosyntheses and secretion in bovine chondrocytes cultured with degraded collagen. **Cell and Tissue Research**, New York, v. 311, n. 3, p. 393-399, 2003.

OHR, L. M. Healthy aging. **Food Technology**, Chicago, v. 57, n. 3, p. 59-62, 2003.

OLIVEIRA, A.P.V.; FRASSON, K.; ALMEIDA, T.C.A.; BENASSI, M.T. Aceitação de sobremesas lácteas dietéticas e formuladas com açúcar: teste afetivo e mapa de preferência interno. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 4, p. 627-633, 2004.

PINCHELLI, A.M. **Efeitos da suplementação protéica no pós-operatório de cirurgia bariátrica tipo “Fobi - Capella”**. 2007. 79 p. Tese (Mestrado em Alimentos e Nutrição). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

PIGGOTT, J.R.; TECHAKRIENGKRAI, I.; PATERSON, A. Time intensity parameters of sweetness perceptions in larger beers. **Journal of the Institute of Brewing**, London, v. 110, n. 4, p. 352-359, 2004.

PIGGOTT, J. R.; HUNTER, E.A.; MARGOMENOU, L. Comparison of methods of analysis of time-intensity data: application to Scotch malt whisky. **Food Chemistry**, London, v. 71, p. 319-326, 2000.

PSZCZOLA, D. E. Choosing new alternatives to alternative ingredients. **Food Technology**, Chicago, v. 57, n. 10, p. 54, 2003.

QUINTAES, K.D., HAJ-ISA, N.M.A., MORGANO, M.A. Concentração de ferro e aceitação de iogurte preparado em iogurteiras de ferro fundido. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v.55, n.04, 2005.

RAPPORT, D. The specific dynamic action of gelatin hydrolysates. **The Journal of Biological Chemistry**, Bethesda, v. 71, p. 75-86, 1926.

RE, R. Usos de aspartame em alimentos e bebidas. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 3/4, p. 147-162, 1990.

REIMANN, P. Gelatina tem mercado promissor. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 28 abr. 2005. Disponível em: <<http://www.clipping.planejamento.gov.br/>> Acesso em: 30 mar. 2006.

ROYAL SAI DA CAIXINHA E VAI PARA O SACHÊ. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 18 maio 2005, p.C6. Disponível em: <<http://www.justi2news.com/>> Acesso em: 30 mar. 2006.

SAS System for Windows (Statistical Analysis System), versão 9.1.3 Service Pack 3. SAS Institute Inc, 2002-2003, Carry, NC, USA.

SCALA, J.; HOLLIES, N.R.S.; SUCHER, K.P. Effect of daily gelatine ingestion on human scalp hair. **Nutrition Reports International**, Los Altos, v. 13, p. 579-592, 1976.

SHIMOKOMAKI, M. Aproveitamento de subprodutos das indústrias cárneas para produção de colágenos e suas aplicações. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, n. 187, p. 32-34, 1992.

SHIMOKOMAKI, M.; LARA, J.A.F.; GARCIA, C.E.R. Transmissão da vaca louca através da gelatina, é possível? **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 35, n. 1/2, p. 26-29, 2001.

SILVA, A. F.; MONTEIRO, M.A.M.; MINIM, V.P.R.; CHAVES, J.B.P.; CARDELLO, H.M.A.B. Avaliação do gosto amargo da bebida de café orgânico por meio da análise tempo-intensidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 468-472, 2004.

SMITH, S.M. PC-MDS – **Multidimensional Statistic Package**, version 5.1. Institute of Business MGT, Brightan Young University, Provo, UT, 1990. 309 p.

STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory evaluation practices**. New York: Academic Press, 1993. 338 p.

SZCZESNIAK, A.S. Classification of Textural Characteristics. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 28, p. 385-389, 1963.

TENENHAUS, M.; PAGÈS, J.; AMBROISINE, L.; GUINOT, C. PLS methodology to study relationships between hedonic judgments and product characteristics. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 16, n. 4, p. 315-325, 2005.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, RG/ CPF/ n.ºde prontuário/ n.ºde matrícula _____, abaixo assinado, após ler os esclarecimentos acima, concordo em participar do estudo “Análise Tempo-Intensidade, Perfil Descritivo e estudo de consumidor de gelatinas tradicionais e *diet* sabor framboesa”, como sujeito. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador _____ sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, deixando de participar da pesquisa, sem que isto leve à qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento.

Local e data:

Nome e Assinatura do sujeito ou responsável:

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar:

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____ Assinatura: _____

Nome: _____ Assinatura: _____