



UFSC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CTC - CENTRO TECNOLÓGICO
EQA - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ALIMENTOS

ESTÁGIO SUPERVISIONADO
Aplicação de Stévia Rebaudina (Bertoni) em Bebidas

Relatório de Estágio submetido à
Universidade Federal de Santa Catarina
como requisito para a aprovação na
disciplina EQA 5611 e EQA 5612 – Estágio
Supervisionado

Orientadora: Alcilene R. Monteiro Fritz

Supervisor: Francisco J. M. de Oliveira

Maria Carolina Lambert de Melo

JARAGUÁ DO SUL

2012

SUMÁRIO

HISTÓRICO DA EMPRESA.....	3
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. METODOLOGIA.....	7
3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	7
3.1 Testes preliminares com Stévia.....	7
3.2 Néctares de fruta.....	7
3.2.1 Definição.....	7
3.2.2 Legislação.....	8
3.2.3 Mercado.....	8
3.2.4 Néctar de Laranja.....	9
3.2.5 Néctar de Uva.....	11
3.2.6 Néctar de Pêssego.....	13
3.2.8 Néctar de Maracujá.....	17
3.3 Chá pronto para consumo.....	18
3.3.1 Definição.....	18
3.3.2 Legislação.....	19
3.3.3 Mercado.....	19
3.3.4 Fórmulas.....	20
3.3.5 Preço.....	21
3.3.6 Degustação.....	21
3.3.7 pH e Brix.....	22
3.4 Refrigerantes.....	22
3.4.1 Definição.....	22
3.4.2 Legislação.....	22
3.4.3 Mercado.....	23
3.4.4 Fórmulas.....	23
3.5 Análise Sensorial – Chá Pronto Para Consumo Zero Sabor Limão.....	27
4. CONCLUSÕES.....	29
5. SUGESTÕES.....	29
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

HISTÓRICO DA EMPRESA

A Duas Rodas Industrial foi fundada no ano de 1925 pelos imigrantes alemães Rudolph Hufenussler e Hildegard Hufenussler. A Duas Rodas é hoje considerada uma das mais importantes produtoras de matérias-primas para a indústria alimentícia da América Latina.

A empresa está situada na cidade de Jaraguá do sul, SC e para cobrir os mercados que atua, a Duas Rodas produz, em cinco diferentes divisões, as centenas de itens que oferece, sendo elas: Divisão de aromas, divisão de produtos para sorvetes, divisão de condimentos, divisão de Agroindustrial e divisão de soluções integradas. A empresa também conta com unidades no nordeste brasileiro, Chile, Argentina e Peru. Exporta para toda a América Latina, América do Norte e países da Europa, África e Ásia. São 85 anos de história, qualidade reconhecida nacional e internacionalmente e a certeza de um futuro ainda mais promissor.

A empresa, desde o começo de sua história, se dedica a produção de aromas, extratos e óleos essenciais para a indústria de alimentos, fornecendo ao mercado matéria prima para a fabricação de muitos produtos. Hoje, a empresa possui grande parte do mercado nacional de sabores, logo, pode-se imaginar que a grande maioria dos produtos industrializados tem aromas e sabores Duas Rodas.

A empresa está presente no mercado por meio de cinco divisões:

- **Divisão de sorvetes**

Linha com os produtos de maior liderança de mercado com a produção de pó para sorvete, calda para sorvete, copo biscoito, corantes em geral, panificações com recheios de bolo e doces e confeitaria com preparo de cobertura.

- **Divisão de aromas**

Produção de bebidas como sucos, refrescos, refrigerantes, bebidas alcoólicas, doces (recheios de balas, base para chicletes, pirulitos), linha de salgados com mixes, temperos prontos, lácteos e linha de soja.

- **Divisão de condimentos e aditivos**

Linha de condimentos para fixador de cor, estabilizante, antioxidante, emulsificante, aditivos, aromas de carne, pimenta, cebola, alho, por exemplo, e mixes de produtos para aplicação em salsichas, mortadelas, almôndegas, quibes, pescados, hambúrgueres, empanados e pratos prontos.

- **Divisão Agroindustrial**

Produção de frutas desidratadas para aplicação em alimentos matinais, bolos, balas, barras de cereal, biscoitos, chocolate, iogurte, sorvete, pó para refresco, molhos prontos, pó para sopas e bebidas lácteas e produção de extratos naturais.

- **Divisão de soluções integradas**

Produção para a área de inovação com produtos semi-acabados ou para aplicação em salgados como salsichas e mortadelas, linha doce em bolos e recheios e a linha láctea.

O departamento de Atendimento Técnico ao Cliente (ATC) engloba os laboratórios de aplicação de produtos alimentícios, através dos quais a empresa disponibiliza o serviço de aplicação de seus produtos em produtos finais, como por exemplo, balas, biscoitos, bebidas, etc.

O mesmo é composto das seções de: Atendimento a Clientes (ACL); Aplicação de Produtos (APP), e Projetos Especiais (PRE), que desenvolvem os projetos de clientes dos diversos segmentos e mercados mundiais. Este departamento também inclui o setor de Documentação Técnica (CDT), este último responsável pelo envio de qualquer documento técnico solicitado pelos clientes.

Os profissionais de ATC são qualificados e treinados, dividindo-se em equipes que atuam em 5 diferentes laboratórios conforme a afinidade da aplicação, atuando na seleção, testes sensoriais e aplicação dos produtos Duas Rodas, visando conciliar as exigências legais com as necessidades dos clientes. Os produtos selecionados são então, aplicados para serem enviados aos clientes.

1. INTRODUÇÃO

A preferência pelo sabor doce é uma característica inata aos seres humanos. Presente desde o nascimento, ela persiste durante o ciclo da vida e é influenciada pela freqüente exposição à substâncias doces (MAHAR, 2007).

Pesquisas têm mostrado que quanto maior for a freqüência de consumo de alimentos doces pelos indivíduos, maior será a sua preferência para este sabor. No entanto, essa exposição à doçura está mais fortemente relacionada à ingestão habitual de açúcar adicionado aos alimentos de forma extrínseca, do que à quantidade total de açúcar consumido (HOLT, 2000).

Portanto, em muitos países, a alta e crescente ingestão de bebidas adoçadas com açúcar tornou-se um problema sério. Estima-se que a ingestão diária de um copo de bebida adoçada com açúcar pode contribuir para aumentar em 60% o risco de obesidade (Joint WHO/FAO Expert Consultation, 2003). Essa situação conduz à investigações sobre o papel dos adoçantes calóricos no balanço energético, fazendo com que algumas medidas para o controle da ingestão excessiva desse tipo de adoçante, sejam tomadas (RIVERA, 2008).

Assim, não apenas devido à constante preocupação com a saúde, em função dos malefícios causados pela ingestão de sacarose, como a obesidade, diabetes e cárie dental, como também em virtude de padrões de beleza estéticos estabelecidos pela sociedade, cresce cada vez mais a necessidade de substituição da sacarose por adoçantes não calóricos, aumentando o interesse no estudo dessas substâncias (MARCELLINI et al, 2005).

Atualmente, há um grande número de substâncias definidas como adoçantes não calóricos. Os fatores individuais destes adoçantes, tais como a intensidade e persistência do gosto doce e a presença ou não do gosto residual, são fundamentais para a aceitação, preferência e escolha por parte dos consumidores (MARCELLINI et al, 2005).

Dentre os vários adoçantes de origem natural permitidos atualmente para serem utilizados como substitutos da sacarose destaca-se o extrato de folhas de stévia, composto por glicosídeos terpênicos extraídos das folhas de *Stévia rebaudiana* Bertoni. Esse extrato é um pó branco, formado por cristais adoçantes de stévia, denominado genericamente de steviosídeo (MEILGAARD, 1999). É composto por steviosídeo propriamente dito e seus anômeros, os rebaudiosídeos, que conferem a doçura ao composto sendo notável por sua intensa doçura (SOEJARTO, 1982).

O perfil de sabor do steviosídeo é semelhante ao da sacarose, contudo é mais persistente e mostra sabor residual amargo de mentol, que diminui com o aumento de pureza.

A Truvia é um substituto do açúcar desenvolvido pela Coca-Cola Company e Cargill. Foi anunciado no Brasil em 14 de agosto no XIII Congresso Brasileiro de Obesidade e Síndrome Metabólica e é atualmente distribuído e comercializado pela Cargill como um adoçante de mesa e como um ingrediente alimentar (ABESO, 2011).

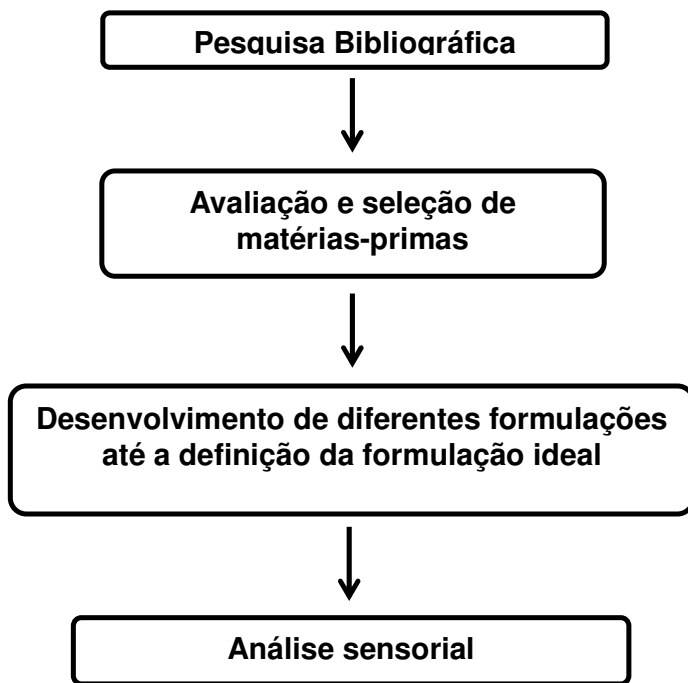
A Truvia é obtida a partir da planta de stévia e a Cargill classifica-o como um adoçante natural, além de ser um adoçante não-nutritivo. É feito de rebiana, eritritol e aromas naturais (ABESO, 2011).

O FDA (Food and Drug Administration) aprova o Truvia, pois não traz nenhum prejuízo para a saúde das pessoas (ABESO, 2011).

Atualmente as bebidas produzidas pela Coca-Cola já são adoçadas com o extrato da Rebiana, um dos componentes mais doces e que não apresenta sabor amargo como os demais adoçantes, encontrado na folha da planta de stévia (Stévia rebaudiana), de origem paraguaia (ABESO, 2011).

Assim, o presente relatório compreende o desenvolvimento do projeto de estágio de conclusão do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina que tem por objetivo a avaliação da oferta de mercado e qualidade de produtos e custos de aplicação do extrato de folhas de stévia; desenvolvimento de formulações de diversas bebidas: néctares, sucos, chás, refrigerantes e energéticos; comparação sensorial com outros edulcorantes (artificiais) e com o próprio açúcar; busca de soluções específicas, como a utilização de ácidos diferentes, de tamponantes e de mascarantes de sabores residuais, que venham a prover qualidade sensorial às formulações.

2. METODOLOGIA



3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

3.1 Testes preliminares com Stévia

Os extratos de stévia são comercializados em vários graus de pureza. Eles são compostos por steviosídeo e seus anômeros, os rebaudiosídeos. São os rebaudiosídeos que irão conferir doçura ao composto. Assim, o grau de pureza dos extratos de stévia irá influenciar na doçura e intensidade de gosto residual desagradável.

Foram realizados testes em solução 0,05% dos extratos de stévia com diferentes graus de pureza (RA 97%, RA 98%, RA 99% e Blend) e optou-se por usar nas formulações das bebidas o extrato de stévia com grau de pureza RA 99%, onde houve menor percepção de gosto residual amargo e uma doçura mais intensa quando comparado com os demais.

3.2 Néctares de fruta

3.2.1 Definição

Bebida não-fermentada, obtida da diluição em água potável da parte comestível do vegetal ou de seu extrato. A diferença básica é que o néctar não tem a obrigatoriedade de conservar todas as características originais de um suco natural de fruta (BRASIL, 2009).

% mínimo de suco: a porcentagem de polpa de fruta presente no néctar é fixada pelo Regulamento Técnico aprovado pela Instrução Normativa nº 12 de 2003, que estabelece Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ). Quando a fruta não tem especificação mínima de polpa na normativa, considera-se que o néctar de determinada fruta deve conter no mínimo 30% da respectiva polpa, ressalvado o caso de fruta com acidez ou conteúdo de polpa muito elevado ou sabor muito forte e, neste caso, o conteúdo de polpa não deve ser inferior a 20% (BRASIL, 2003).

Matérias primas: Sacarose e/ou edulcorantes, acidulantes, conservantes, antioxidantes, regulador de acidez, corantes e aromatizantes.

3.2.2 Legislação

- **Decreto nº 6871, de 4 de junho de 2009:** Padronização, classificação, registro, inspeção, produção, fiscalização.
- **Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003:** Percentuais mínimos de polpa de fruta para néctares.

3.2.3 Mercado

O mercado brasileiro de sucos e néctares prontos para beber está em franca expansão, acompanhando a tendência mundial de consumo de bebidas saudáveis, convenientes e saborosas. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas (Abir), em 2008 somente o setor de sucos e néctares de frutas prontas para beber faturou US\$ 1,9 bilhão com a venda de 476 milhões de litros. Isso representa aumento de 11% tanto da receita quanto do volume de 2007 para 2008. Em 2010, a venda subiu para 534 milhões de litros, representando um aumento de 12% em relação a 2008 (HORTIFRUTI BRASIL, 2009).

O consumo de néctares, em especial, vem crescendo a taxas significativamente maiores que as de suco. Isso se deve ao fato de que muitos consumidores não sabem diferenciar néctar do suco no momento da escolha, ou seja, não sabem que estão adquirindo um produto com menos fruta e maiores quantidades de água e açúcar que o suco propriamente. Além disso, o preço dos sucos é superior ao do néctar. Por esses fatores, a demanda por fruta não cresce tanto quanto ocorreria se o destaque no mercado de bebidas fosse o suco em vez do néctar (HORTIFRUTI BRASIL, 2009).

3.2.4 Néctar de Laranja

3.2.4.1 Fórmulas

No desenvolvimento das formulações de néctares de laranja foram realizados testes variando:

- a concentração de stévia (RA 99%);
- a concentração de taumatina;
- a concentração de truvia;
- a concentração de eritritol;
- a concentração de ácidos;
- a adição de outros ácidos e;
- a concentração de gomas, dentro dos padrões permitidos pela legislação, até a obtenção da fórmula ideal.

Abaixo são apresentados os ingredientes utilizados na formulação ideal para os néctares de laranja utilizando Stévia (RA 99%) e Truvia.

- Fórmula 101: Eritritol, stévia (99%RA), benzoato de sódio, sorbato de potássio, citrato de sódio, goma xantana, EDTA, ácido cítrico, suco de laranja 65 °brix, aroma idêntico ao natural de laranja.
- Fórmula 111: Eritritol, truvia, benzoato de sódio, sorbato de potássio, citrato de sódio, goma xantana, EDTA, ácido cítrico, suco de laranja 65 °brix, aroma idêntico ao natural de laranja.

- Fórmula 112: Eritritol, stévia (99%RA), truvia, benzoato de sódio, sorbato de potássio, citrato de sódio, goma xantana, EDTA, ácido cítrico, ácido láctico, ácido málico, suco de laranja 65 °brix, aroma idêntico ao natural de laranja.

Em néctares de laranja foram realizados testes utilizando taumatina a 0,002% em combinação com stévia (RA 99%) a 0,03% e ácidos (cítrico, málico e láctico), obtendo-se um produto de boa qualidade e sem sabor residual. Portanto, devido ao alto custo da taumatina (R\$ 11.700,00/kg), tornou-se inviável continuar os testes com os demais sabores de néctares, já que obteríamos uma bebida final com um valor alto comparado com os semelhantes produtos de mercado.

3.2.4.2 Preços

Tabela 3 - Preços para 100 litros de bebida final para Néctares de Laranja

Fórmula	Preço (R\$)
Padrão DR	33,267
Padrão Light DR	24,901
101	79,215
111	-
112	103,397

3.2.4.3 Degustação

- Produtos: Néctar de Laranja Maguary, Néctar Light de Laranja Maguary, Laranja Caseira Del Valle, Laranja Caseira Light Del Valle, Néctar de Laranja Padrão Duas Rodas, Néctar de Laranja Light Padrão Duas Rodas, Fórmula 101, Fórmula 111 e Fórmula 112.
- Participantes: Francisco, Flávia, Jucieli, Franciele, Suellen.
- Conclusões

- Fórmula 101
 - Doçura prolongada;
 - Residual no final.

- Fórmula 111
 - Doçura seca;
 - Doçura que corta o sabor;
 - Melhor que o padrão de mercado;
 - Melhor fórmula.

- Fórmula 112
 - Doçura adequada;
 - Sem residual;
 - Preço inviável.

3.2.5 Néctar de Uva

3.2.5.1 Fórmulas

No desenvolvimento das formulações de néctares de uva foram realizados testes variando:

- a concentração de stévia (RA 99%);
- a concentração de truvia;
- a concentração de eritritol;
- a concentração de ácidos;
- a adição de outros ácidos e;
- a concentração de gomas, dentro dos padrões permitidos pela legislação, até a obtenção da fórmula ideal.

Abaixo são apresentados os ingredientes utilizados na fórmula ideal para os néctares de uva utilizando Stévia (RA 99%) e Truvia.

- Fórmula 201: Eritritol, stévia (99%RA), benzoato de sódio, sorbato de potássio, citrato de sódio, EDTA, ácido cítrico, ácido tartárico, suco de uva 68 °brix, aroma idêntico ao natural de uva.
- Fórmula 222: Eritritol, stévia (99%RA), benzoato de sódio, sorbato de potássio, citrato de sódio, EDTA, ácido cítrico, suco de uva 68 °brix, aroma idêntico ao natural de uva.

3.2.5.2 Preços

Tabela 1-Preços para 100 litros de bebida final para Néctares de Uva

Fórmula	Preço (R\$)
Padrão DR	60,29
Padrao Light DR	73,94
201	114,62
222	-

3.2.5.3 Degustação

- Produtos: Néctar de Uva Maguary, Néctar Light de Uva Maguary, Néctar de Uva Padrão Duas Rodas, Néctar de Uva Light Padrão Duas Rodas, Fórmula 201, Fórmula 222.
- Participantes: Francisco, Flávia, Jucieli.
- Conclusões
 - Fórmula 201
 - Menor adstringência da uva;
 - Residual no final.
 - Fórmula 222
 - Menor a doçura;
 - Menor residual;

3.2.6 Néctar de Pêssego

3.2.6.1 Fórmulas

No desenvolvimento das formulações de néctares de pêssego foram realizados testes variando:

- a concentração de stévia (RA 99%);
- a concentração de truvia;
- a concentração de eritritol;
- a concentração de ácidos;
- a adição de outros ácidos e;
- a concentração de gomas, dentro dos padrões permitidos pela legislação, até a obtenção da fórmula ideal.

Abaixo são apresentados os ingredientes utilizados na formulação ideal para os néctares de laranja utilizando Stévia (RA 99%) e Truvia.

- Fórmula 301: Eritritol, stévia (99%RA), benzoato de sódio, sorbato de potássio, EDTA, ácido cítrico, polpa de pêssego 10°brix, aroma idêntico ao natural de pêssego.
- Fórmula 333: Eritritol, truvia, benzoato de sódio, sorbato de potássio, EDTA, ácido cítrico, polpa de pêssego 10°brix, aroma idêntico ao natural de pêssego.

3.2.6.2 Preços

Tabela 2– Preços para 100 litros de bebida final para Néctares de Pêssego

Fórmula	Preço (R\$)
Padrão DR	100,64
Padrão Light DR	89,66
301	148,46
333	-

3.2.6.3 Degustação

- Produtos: Néctar de Pêssego Maguary, Néctar Light de Pêssego Maguary, Néctar de Pêssego Padrão Duas Rodas, Néctar de Pêssego Light Padrão Duas Rodas, Fórmula 301 e Fórmula 333.
- Participantes: Francisco, Flávia, Jucieli, Franciele, Suellen.
- Conclusões:
 - Fórmula 301
 - Doçura intensa;
 - Doçura prolongada;
 - Residual no final;
 - Melhor que os padrões light de mercado;
 - Mais próximo ao padrão de mercado.
 - Fórmula 333
 - Doçura seca;
 - Doçura que corta o sabor;
 - Sem residual;
 - Melhor que os padrões light de mercado;
 - Melhor fórmula.

3.2.6.4 Brix e pH

Tabela 3 – pH e °Brix – Néctares de Pêssego

	pH	°Brix
Pêssego Maguary	3,68	13,2
Pêssego Light Maguary	3,82	4
Padrão DR	3,3	13,5
Padrão Light DR	3,23	3,2
Fórmula	3,54	7,8
Fórmula	3,52	7

3.2.7 Néctar de Manga

3.2.7.1 Fórmulas

No desenvolvimento das formulações de néctares de manga foram realizados testes variando:

- a concentração de stévia (RA 99%);
- a concentração de truvia;
- a concentração de eritritol;
- a concentração de ácidos;
- a adição de outros ácidos e;
- a concentração de gomas, dentro dos padrões permitidos pela legislação, até a obtenção da fórmula ideal.

Abaixo são apresentados os ingredientes utilizados na formulação ideal para os néctares de laranja utilizando Stévia (RA 99%) e Truvia.

- Fórmula 401: Eritritol, stévia (99%RA), benzoato de sódio, sorbato de potássio, ácido cítrico, polpa de manga 28°brix, aroma idêntico ao natural de manga.
- Fórmula 444: Eritritol, truvia, benzoato de sódio, sorbato de potássio, ácido cítrico, polpa de manga 28°brix, aroma idêntico ao natural de manga.

3.2.7.2 Preços

Tabela 4– Preços para 100 litros de bebida final para Néctares de Manga

Fórmula	Preço (R\$)
Padrao DR	94,08
Padrao Light DR	89,51
401	125,69
444	-

3.2.7.3 Degustação

- Produtos: Néctar de Manga Maguary, Néctar Light de Manga Maguary, Néctar de Manga Padrão Duas Rodas, Néctar de Manga Light Padrão Duas Rodas, Fórmula 401 e Fórmula 444.
- Participantes: Francisco, Flávia, Jucieli, Franciele, Suellen.
- Conclusões:
 - Fórmula 401
 - Doçura adequada;
 - Maior residual;
 - Melhor que os padrões light de mercado;
 - Mais próximo ao padrão de mercado.
 - Fórmula 444
 - Doçura seca;
 - Doçura que corta o sabor;
 - Sem residual;
 - Melhor que os padrões light de mercado;
 - Melhor fórmula.

3.2.7.4 pH

Tabela 5 – pH – Néctares de Manga

	pH
Manga Maguary	3,46
Manga Light Maguary	3,49
Padrão DR	3,49
Padrão Light DR	3,23
Fórmula 401	3,66
Fórmula 444	3,67

3.2.8 Néctar de Maracujá

3.2.8.1 Fórmulas

No desenvolvimento das formulações de néctares de maracujá foram realizados testes variando:

- a concentração de stévia (RA 99%);
- a concentração de eritritol;
- a concentração de truvia;
- a polpa de maracujá;
- o aroma natural de maracujá;
- a concentração de ácidos;
- a adição de outros ácidos e;
- a concentração de gomas, dentro dos padrões permitidos pela legislação, até a obtenção da fórmula ideal.

Abaixo são apresentados os ingredientes utilizados na formulação ideal para os néctares de laranja utilizando Stévia (RA 99%) e Truvia.

- Fórmula 501: Eritritol, stévia (99%RA), benzoato de sódio, sorbato de potássio, goma xantana, ácido cítrico, polpa de maracujá 48°brix, aroma idêntico ao natural de maracujá.
- Fórmula 555: Eritritol, truvia, benzoato de sódio, sorbato de potássio, goma xantana, ácido cítrico, polpa de maracujá 48°brix, aroma idêntico ao natural de maracujá.

3.2.8.2 Preços

Tabela 6 – Preços para 100 litros de bebida final para Néctares de Maracujá

Fórmula	Preço (R\$)
Padrão DR	68,22
Padrão Light DR	58,86
501	109,37
555	-

3.2.8.3 Degustação

- Produtos: Néctar de Maracujá Maguary, Néctar Light de Maracujá Maguary, Néctar de Maracujá Padrão Duas Rodas, Néctar de Maracujá Light Padrão Duas Rodas, Fórmula 501 e Fórmula 555.
- Participantes: Francisco, Flávia, Jucieli.
- Conclusões:
 - Fórmula 501
 - Doçura adequada;
 - Mais próximo ao padrão de mercado.
 - Fórmula 555
 - Melhor fórmula.

3.2.8.4 pH e Brix

Tabela 7– pH e °Brix – Néctares de Maracujá

	pH	°Brix
Maracujá Maguary	2,88	12
Maracujá Light Maguary	3,18	2
Padrão DR	3,13	10,5
Padrão Light DR	3,03	1
Fórmula 501	3,25	5
Fórmula 555	3,23	5

3.3 Chá pronto para consumo

3.3.1 Definição

De acordo com a legislação brasileira, chá pronto para consumo é a bebida obtida pela maceração, infusão ou percolação de folhas e brotos de várias espécies do gênero “Thea” (*Thea sinensis* e outras) ou de folhas, hastes, pecíolos e pedúnculos de erva-mate da espécie “*Ilex paraguariensis*” ou, ainda, de outros vegetais previstos nos

padrões de identidade e qualidade. Admite-se, também, que outras substâncias de origem vegetal e açúcares sejam adicionados (BRASIL, 1997).

Para ser considerada uma bebida de baixa caloria, o chá deve atender a algumas exigências, quanto ao teor de calorias e açúcares. Deve ser uma bebida não-alcoólica e hipocalórica e ter o conteúdo de açúcares normalmente adicionado na bebida convencional substituído por edulcorantes hipocalóricos ou não-calóricos, sejam eles naturais ou artificiais (BRASIL, 1999).

Matérias primas: Sacarose e/ou edulcorantes, acidulantes, conservantes, antioxidantes, regulador de acidez, corantes e aromatizantes.

3.3.2 Legislação

- **Portaria n° 544 de 16 de novembro de 1998.**
- **Informe técnico n° 45 de 28 de dezembro de 2010.**

3.3.3 Mercado

De acordo com a Nielsen, o mercado movimentou 64,5 milhões de litros em 2010, um índice 9,1% maior do que no ano anterior. O objetivo é dar um gole no share da Coca-Cola, líder do setor com a marca Leão Júnior, que detém 35% de participação (PLURY QUIMICA, 2011).

A Pepsico aumentou a dose de investimentos na marca Lipton para retomar a liderança do setor de chás prontos para beber, que registrou aumento de 12% no volume de vendas entre os meses de janeiro e abril desse ano (PLURY QUIMICA, 2011).

Os chás da linha Nestea, da Nestlé, ocupam a segunda posição, com 26% do mercado, seguida da Pepsico, que até 2003 era a maior marca do setor e hoje possui uma fatia de 13% (PLURY QUIMICA, 2011).

Cada brasileiro bebe em média 0,8 litro ao ano de chás prontos para beber, um consumo inferior a países como Portugal, onde o volume chega a 21 litros por pessoa, e Estados Unidos, com 12,9 litros. Esse elevado potencial de crescimento explica a atração de novos recursos. De acordo com dados da Associação Brasileira das Indústrias

de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas (Abir), o consumo do produto cresceu cerca de 10% em 2010, contra 6% dos refrigerantes (MEIO E MENSAGEM, 2011).

3.3.4 Fórmulas

No desenvolvimento das formulações de chás prontos para o consumo foram realizados testes variando:

- a concentração de stévia (RA 99%);
- a concentração de eritritol;
- a concentração de truvia;
- a concentração de extrato de mate tostado;
- a concentração de ácidos e;
- a adição de outros ácidos como a glucona delta lactona, dentro dos padrões permitidos pela legislação, até a obtenção da fórmula ideal.

O ácido glucona delta lactona foi utilizado nas formulações dos três sabores. Ele é utilizado para mascarar o gosto desagradável de edulcorantes e quando dissolvido em água é hidrolizado em ácido glucônico e passa a ter sabor ácido bastante suave.

Abaixo são apresentados os ingredientes utilizados na fórmula ideal para os chás prontos para consumo nos sabores mate, pêssego e limão utilizando Stévia (RA 99%).

- Fórmula Mate: Eritritol, stévia (99%RA), benzoato de sódio, sorbato de potássio, ácido cítrico, ácido glucona delta lactona, ácido ascórbico, corante caramelo C, extrato de mate e aroma natural de mate.
- Fórmula Pêssego: Eritritol, stévia (99%RA), benzoato de sódio, sorbato de potássio, ácido cítrico, ácido glucona delta lactona, ácido ascórbico, corante caramelo C, extrato de mate, aroma natural de mate e aroma natural de pêssego.
- Fórmula Limão: Eritritol, stévia (99%RA), benzoato de sódio, sorbato de potássio, ácido cítrico, ácido glucona delta lactona, ácido ascórbico, corante caramelo C, extrato de mate, aroma natural de mate e aroma natural de limão.

Abaixo são apresentados os ingredientes utilizados na formulação ideal para os chás prontos para consumo nos sabores mate, pêssego e limão utilizando Truvia.

- Fórmula Mate: Eritritol, truvia, benzoato de sódio, sorbato de potássio, ácido cítrico, ácido glucona delta lactona, ácido ascórbico, corante caramelo C, extrato de mate e aroma natural de mate.
- Fórmula Pêssego: Eritritol, truvia, benzoato de sódio, sorbato de potássio, ácido cítrico, ácido glucona delta lactona, ácido ascórbico, corante caramelo C, extrato de mate, aroma natural de mate e aroma natural de pêssego.
- Fórmula Limão: Eritritol, truvia, benzoato de sódio, sorbato de potássio, ácido cítrico, ácido glucona delta lactona, ácido ascórbico, corante caramelo C, extrato de mate, aroma natural de mate e aroma natural de limão.

3.3.5 Preço

Tabela 8– Preços para 100 litros de bebida final de chás prontos para o consumo

Fórmula	Preço (R\$)
Padrao DR	24,98
Padrao Light DR	14,98
Mate	81,40
Pêssego	78,00
Limão	77,35

3.3.6 Degustação

- Produtos: Chá Matte Leão, Chá Matte Leão Light, Chá Matte Leão Pêssego, Chá Matte Leão Zero Pêssego, Chá Matte Leão Limão, Chá Matte Zero Limão.
- Participantes: Francisco, Flávia, Jucieli.
- Conclusões:
 - A adstringência do chá mascara o sabor residual;

- Nas fórmulas contendo stévia (RA 99%), para todos os sabores, notou-se maior semelhança com os chás vendidos no mercado.

3.3.7 pH e Brix

Tabela 9 -pH e °Brix – Chás prontos para consumo

	pH	°Brix
Padrão DR	3,42	9,5
Padrão Light DR	3,57	0,5
Matte Leão	3,99	8,5
Matte Leão Light	-	-
Matte Leão Pêssego	3,27	9,1
Matte Leão Light Pêssego	3,08	0,5
Matte Leão Limão	3,02	9
Matte Leão Light Limão	2,87	0,5
Fórmula Stévia/Truvia	3,2	5

3.4 Refrigerantes

3.4.1 Definição

Refrigerante é a bebida gaseificada, obtida pela dissolução, em água potável, de suco ou extrato vegetal de sua origem, adicionado de açúcar. O refrigerante deverá ser obrigatoriamente saturado de dióxido de carbono, industrialmente puro (VENTURINI FILHO, 2010).

Matérias primas: Sacarose e/ou edulcorantes, suco e extrato vegetal, conservantes, acidulantes, antioxidantes, aromatizantes, corantes, dióxido de carbono.

3.4.2 Legislação

- **Decreto-lei nº6871, de 4 de junho de 2009**
- **Portaria nº544, de 16 de novembro de 1998**
- **Resolução RDC nº5, de 15 de janeiro de 2007:** Atribuição de aditivos e seus limites máximos para a categoria de alimentos: Bebidas não alcoólicas, bebidas não alcoólicas gaseificadas e não gaseificadas.

3.4.3 Mercado

Uma pesquisa da Gfk, 4ª maior empresa de pesquisa de mercado no Brasil e 4º maior grupo mundial do setor, realizada entre novembro de 2008 e novembro de 2010, em todas as regiões do Brasil, destaca o aumento significativo do número de lançamentos e do espaço destinado à categoria de refrigerantes nos supermercados ao longo dos últimos anos.

Outro ponto que merece destaque é o crescimento de 42% no número de unidades de manutenção de estoque com a descrição “diet” e “light” e “zero”. De acordo com Marco Aurélio Lima, Diretor da Unidade de Consumo da Gfk, a preocupação com a saúde é o principal motivador desse aumento. “A indústria tem sabiamente apostado nesse segmento para agradar e atender cada vez mais as necessidades do consumidor”, avalia.

3.4.4 Fórmulas

No desenvolvimento das formulações de refrigerantes foram realizados testes variando:

- a concentração de stévia (RA 99%);
- a concentração de truvia;
- a concentração de suco;
- a concentração de ácidos;
- a adição de suco de maçã;
- a adição de outros ácidos e;
- a adição de outros agentes de corpo (sorbitol, manitol, isomalte e polidextrose), dentro dos padrões permitidos pela legislação, até a obtenção da fórmula ideal.

Devido ao fato dos refrigerantes não necessitarem tanto de corpo, como os néctares, por exemplo, optou-se por testes sem a utilização do eritritol.

A adição de suco de maçã não apresentou bons resultados, deixando o refrigerante vazio, com uma doçura diferente e com residual.

Testes com a adição de sorbitol, manitol, isomalte e polidextrose também não apresentaram bons resultados nos refrigerantes, alterando as características organolépticas dos mesmos.

3.4.4.1 Refrigerante de Limão

Abaixo são apresentados os ingredientes utilizados na fórmula ideal para o xarope de limão utilizando Truvia.

- Fórmula Xarope de Limão: Truvia, benzoato de sódio, sorbato de potássio, ácido cítrico, ácido málico, ácido ascórbico, suco de limão concentrado clarificado 42% acidez e aroma idêntico ao natural de lima limão.

3.4.4.2 Refrigerante de Uva

Abaixo são apresentados os ingredientes utilizados na fórmula ideal para o xarope de uva e para o xarope misto de uva e limão com aroma de uva utilizando truvia.

- Fórmula Xarope de Uva: Truvia, benzoato de sódio, sorbato de potássio, ácido cítrico, ácido málico, suco de uva 68°brix e emulsão de uva.
- Fórmula Xarope Misto de Uva e Limão: Truvia, benzoato de sódio, sorbato de potássio, ácido cítrico, ácido málico, suco de limão concentrado clarificado 42% acidez, suco de uva 68°brix e emulsão de uva.

3.4.4.3 Refrigerante de Laranja

Abaixo são apresentados os ingredientes utilizados na fórmula ideal para o xarope de laranja e para o xarope misto de laranja e limão com aroma de laranja utilizando truvia.

- Fórmula Xarope de Laranja: Truvia, benzoato de sódio, sorbato de potássio, ácido cítrico, ácido málico, EDTA, suco de laranja 65°brix e emulsão de laranja.
- Fórmula Xarope Misto de Laranja e Limão: Truvia, benzoato de sódio, sorbato de potássio, ácido cítrico, ácido málico, EDTA, suco de limão

concentrado clarificado 42% acidez, suco de laranja 65°brix e emulsão de laranja.

3.4.4.4 Refrigerante Laranjinha

Abaixo são apresentados os ingredientes utilizados na fórmula ideal para o xarope de laranja (tipo laranjinha) e para o xarope misto de laranja e limão (tipo laranjinha) com aroma de laranja utilizando truvia.

- Fórmula Xarope de Laranja: Truvia, benzoato de sódio, sorbato de potássio, ácido cítrico, ácido málico, EDTA, suco de laranja 65°brix e emulsão de laranja.
- Fórmula Xarope Misto de Laranja e Limão: Truvia, benzoato de sódio, sorbato de potássio, ácido cítrico, ácido málico, EDTA, suco de limão concentrado clarificado 42% acidez, suco de laranja 65°brix e emulsão de laranja.

3.4.4.5 Preços

Tabela 10 – Preços para 10 litros de xarope para refrigerantes de limão

Fórmula	Preço (R\$)
Padrao Limão DR	11,82
Limão	13,68

Tabela 11 - Preços para 10 litros de xarope para refrigerante de uva e refrigerante misto de uva e limão

Fórmula	Preço (R\$)
Padrao Uva DR	24,31
Uva	30,17
Beb Mista Uva	21,47

Tabela 12 - Preços para 10 litros de xarope para refrigerante de laranja e refrigerante misto de laranja e limão

Fórmula	Preço (R\$)
Padrao Laranja DR	17,83
Laranja	23,02
Beb Mista Laranja	16,39

Tabela 13 - Preços para 10 litros de xarope para refrigerante de laranja (tipo Laranjinha) e refrigerante misto de laranja e limão (Tipo Laranjinha)

Fórmula	Preço (R\$)
Padrao Laranjinha DR	17,78
Laranjinha	22,97
Beb Mista Laranjinha	16,35

3.4.4.6 Degustação

- Produtos: Sprite Zero, Fórmula Limão, Fanta Laranja Zero, Fórmula Laranja, Fórmula Bebida Mista Laranja, Fórmula Laranjinha, Fanta Uva Zero, Fórmula Uva, Fórmula Bebida Mista Uva.
- Participantes: Francisco, Flávia, Jucieli, Suellen e Franciele.
- Conclusões:
 - Sem residual;
 - Todos os sabores apresentaram maior acidez quando comparado com o padrão zero de mercado;
 - Todos os sabores apresentaram-se sensorialmente melhores que o padrão zero de mercado.

3.4.4.7 pH

Tabela 14 – pH e para refrigerantes e refrigerantes mistos

	pH
Sprite Zero	2,93
Fórmula Limão	3,09
Fanta Uva Zero	3,58
Padrão Uva DR	3,19
Fórmula Uva	3,16
Fórmula Beb. Mista Uva	3,3
Fanta Laranja Zero	3,66
Fórmula Beb. Mista Laranja	3,3
Fórmula Beb. Mista Laranjinha	3,3

3.5 Análise Sensorial – Chá Pronto Para Consumo Zero Sabor Limão

A avaliação sensorial é uma ferramenta de trabalho muito importante, que poderá ajudar as indústrias a desenvolver e a controlar os seus produtos de modo a terem uma maior aceitação junto do consumidor final (F.I.P.A, 2004).

O método de ordenação determina a ordem entre três ou mais amostras. O consumidor recebe as amostras codificadas com número de três dígitos, de maneira casualizada e balanceada. Pede-se para o julgador para ordenar as amostras de acordo com sua preferência, marcando na ficha de avaliação.

Para a análise de dados, atribui-se pesos para as amostras. Para três amostras: 3, 2, 1 (neste caso, maior valor para a melhor amostra). Com o valor da soma dos pesos, faz-se a subtração entre todas as amostras, e com este valor compara-se a estatística da Tabela 1, anexo I – Teste de Ordenação (NEWELL e MC FARLANE, 1897, citado por SILVA, 1997. As diferenças das somas iguais ou maiores ao valor crítico da tabela, indicam haver preferência estatisticamente significativa entre as amostras no nível observado.

O objetivo da análise sensorial foi saber a ordem de preferência entre 3 amostras de chá pronto para beber zero calorias sabor limão, sendo uma amostra de mercado (Nestea Zero Sabor Limão), uma amostra utilizando stévia como edulcorante natural e outra utilizando a truvia (Cargill).

O teste foi realizado na aromateca da empresa Duas Rodas Industrial.

- **Amostras**

Tabela 15– Codificação das amostras

Código	Amostra
102	Truvia
324	Stévia
645	Nestea Zero Sabor Limão

- **Resultados**

Número total de respostas: **58**

Número amostras tabeladas: **3**

Diferença mínima para estabelecer preferência significativa entre as amostras em 5% (95% de segurança).

Atribuindo peso 3 para a amostra preferida e 1 para a menos apreciada, temos as seguintes respostas para as amostras:

Amostra 102: 126 pontos

Amostra 324: 123 pontos

Amostra 645: 99 pontos

Número total de julgamentos: **58**

Número de amostras avaliadas: **3**

102 – 324 = 3

102 – 645 = 27

324 – 645 = 24

- **Interpretação**

Teste de Friedman: Com o número de amostras avaliadas e o número de julgamentos obtidos, utilizou-se a tabela 1, anexo I de Newel e MacFarlane, à nível de significância de 5%, para obter a diferença crítica entre os totais de ordenação.

- **Conclusão**

Ordem de preferência:

1º Lugar: Amostra 102 = Truvia (Cargill)

2º Lugar: Amostra 324 = Stévia

3º Lugar: Amostra 645 = Nestea Zero Sabor Limão - Nestlé

Houve preferência estatisticamente significativa, em nível de 5% (95% de segurança), entre as amostras 102 (1ª colocada) e amostra 645 (3ª colocada). Não houve preferência estatisticamente significativa, em nível de 5% (95% de segurança) entre as amostras 102 (1ª colocada) e amostra 324 (2ª colocada) como também entre a amostra 324 (2ª colocada) e amostra 645 (3ª colocada).

4. CONCLUSÕES

Nos néctares foi interessante observar que a concentração de suco mascara o gosto residual da stévia, assim como a sinergia entre os ácidos que prevalecem na fruta.

Nos chás, a adstringência do chá mascarou o gosto residual da stévia. Foi utilizado nas formulações, para todos os sabores, o ácido glucona delta lactona, onde além de mascarar o gosto residual, quando dissolvido em água, ele passa a ter um sabor ácido bastante suave.

Nos refrigerantes, optou-se por não utilizar o eritritol nas formulações, devido ao fato dos refrigerantes não necessitarem tanto de corpo e textura, como os néctares, por exemplo, o que aumentaria o custo da bebida final.

Foi possível conciliar teoria e prática na aplicação de produtos, desenvolvendo formulações de néctares, chás e refrigerantes isentos de açúcar, sem sabor residual e com boa aceitação pelo consumidor final quando submetidas à análise sensorial.

Além disso, o estágio proporcionou-me um enriquecimento e prática de conhecimentos adquiridos na graduação bem como experiência na aplicação de produtos nas tarefas do dia a dia no laboratório.

E que ética profissional, responsabilidade, organização, trabalho em equipe são umas das qualidades importantes para um profissional, assim como o sucesso de uma empresa depende muito da satisfação dos seus clientes.

5. SUGESTÕES

- Análise sensorial dos demais produtos;
- Realização do teste de estabilidade nas bebidas formuladas;
- Desenvolvimento de outras formulações como energético, gelatina e outros produtos utilizando stévia.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABESO, 2011. Disponível em <<http://www.abeso.org.br/pagina/339/adocantes-artificiais.shtml>> Acesso em: 12 de Maio de 2012.

HOLT, S. H. A.; COBIAC, L.; BEAUMONT-SMITH, N. E.; EASTON, K.; BEST, D. J. Dietary habits and the perception and liking of sweetness among Australian and Malaysian students: A crosscultural study. **Food Quality and Preference**, p. 299-312, 2000.

HORNE J, LAWLESS HT, SPEIRS W, SPOSATO D. Bitter taste of saccharin and acesulfame-K. **Oxford Journals/Chemical Senses**, p.31-8, 2002.

Joint WHO/FAO Expert Consultation. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. **WHO Technical Report Series**, 2003.

MAHAR, A.; DUIZER, L. M. The effect of frequency of consumption of artificial sweeteners on sweetness liking by women. **Journal of Food Science**, 2007.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 3.ed. Boca Raton: CRC Press, 1999. 281p

SOEJARTO, D. D.; KINGHORN, A. D.; FARNSWORTH, N. R. Potential sweetening agents of plant origin. III. Organoleptic evaluation of stevia leaf herbarium samples for sweetness. **J. Nat. Prod**, v. 45, p. 590-599, 1982.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS
COORDENADORIA DE ESTÁGIO/EQA

AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO
(Para uso do Supervisor)

1. IDENTIFICAÇÃO:

Nome: Maria Carolina Lambert de Melo
Nº de Matrícula: 9.148.94 Fase: 10
Curso: Engenharia de Alimentos
Coordenador de Estágio: Prof. Dr. Carlos Roberto
Nome do Supervisor: Prof. Dr. Carlos Roberto
Local do Estágio: Unidade de Santa Catarina
Endereço: R. Roberto Mattos, 102
Fone: Cidade: Joinville Estado: SC

2. AVALIAÇÃO (Nota de 01 a 10)

Conhecimentos Gerais: 7
Conhecimentos específicos: 10
Assiduidade: 10
Criatividade: 10
Responsabilidade: 10
Iniciativa: 10
Disciplina: 10
Sociabilidade: 10
Média: 9,4

Outras Observações: Pessoa com excelente relacionamento pessoal.

Data da Avaliação: 28,06,12


Assinatura do Supervisor

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS
COORDENADORIA DE ESTÁGIO/EQA

FICHA DE AVALIAÇÃO DE RELATÓRIO DE ESTÁGIO

1. DADOS DO ESTAGIÁRIO

Nome Priscila Carolina Lambert de Melo
Nº. Matrícula 11147048 Curso Engenharia de Alimentos
Departamento Depo de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química - EQA

2. DADOS DO ESTÁGIO

Período: 12/02/2012 a 09/10/2012 Duração 4,5 meses Horas: 688
Atividades Desenvolvimento de formulações de bebidas utilizando sítio Envolvidas:
como ingrediente
Supervisor José Carlos de Matta de Oliveira de Estágio na Empresa:

3. DADOS DA EMPRESA

Empresa: Qua Rodas Industrial Ltda
Endereço: Rua Rodas Industriais, 765
Fone: Cidade: Florianópolis Estado: SC
Ramo de Atividade: Indústria Alimentícia

4. AVALIAÇÃO

Conceito (00 - 10) 9,0
Supervisor da UFSC (Nome Completo): Adalberto Rodrigues Monteiro Fritz
Assinatura do Supervisor da UFSC: [Assinatura]
Coordenador de Estágios (Nome Completo): Roberto Müller
Enquadramento concedido: Curricular Obrigatório Não-Obrigatório

Florianópolis, 03 de fevereiro de 2012