



Universidade Severino Sombra

LOANE SOUZA DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE TORTA
PROVENIENTE DA EXTRAÇÃO DO ÓLEO DA SEMENTE DE MARACUJÁ
(*Passiflora edulis* Flavicarpa, DEG) E SUA UTILIZAÇÃO NO ENRIQUECIMENTO
DE BISCOITOS**

VASSOURAS

2011

LOANE SOUZA DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE TORTA
PROVENIENTE DA EXTRAÇÃO DO ÓLEO DA SEMENTE DE MARACUJÁ
(*Passiflora edulis* Flavicarpa, DEG) E SUA UTILIZAÇÃO NO ENRIQUECIMENTO
DE BISCOITOS**

Trabalho de Graduação apresentado à
Universidade Severino Sombra como requisito
parcial para a obtenção do Título de Químico
Industrial
Orientador: Prof^o. Imar Oliveira de Araújo

VASSOURAS

2011

FICHA CATALOGRÁFICA

Silva, Loane

Caracterização microbiológica e física-química de torta proveniente da extração do óleo da semente de maracujá (*Passiflora edulis* Flavicarpa, DEG) e sua utilização no enriquecimento de biscoitos / Loane Souza da Silva. – Vassouras: USS-CECETEN, 2011.

64 p.

Trabalho de Graduação – Centro de Ciências Exatas Tecnológicas e da Natureza da Universidade Severino Sombra, Vassouras, 2011. Orientador: Imar Oliveira de Araújo.



Universidade Severino Sombra

LOANE SOUZA DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE TORTA
PROVENIENTE DA EXTRAÇÃO DO ÓLEO DA SEMENTE DE MARACUJÁ
(*Passiflora edulis* Flavicarpa, DEG) E SUA UTILIZAÇÃO NO ENRIQUECIMENTO
DE BISCOITOS**

Trabalho de Graduação aprovado como
requisito parcial para a obtenção do Título de
Químico Industrial pela Universidade Severino
Sombra.

Área de concentração: Bacharelado em
Química Industrial

Aprovado em: ____de dezembro de 2011, com média ____.

Banca Examinadora

Profº Imar Oliveira de Araújo

Silvia Ainara Cardoso Agibert

Profº Paulo Henrique Fernandes Simões

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Geraldo e Isabel, por todo amor e sacrifício que fizeram para que eu chegasse até aqui. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar uma família maravilhosa, pela saúde, pela proteção, pelo conforto nos momentos difíceis e por sempre colocar pessoas maravilhosas em minha vida.

A minha irmã Laiane e ao meu namorado Walter, pelo incentivo nas horas difíceis e pela tolerância nos momentos de nervosismo.

Ao meu orientador Professor Imar Oliveira de Araújo pela orientação neste trabalho.

A co-orientadora, Silvia Ainara Cardoso Agibert, a quem admiro e respeito. Pela orientação, pela confiança, pela paciência, pela amizade, e pela grande oportunidade de aprendizado que me proporcionou.

Aos amigos, Leilson Oliveira e Gislaine Santos, pela grande ajuda nas análises deste trabalho, pelo convívio e amizade fora da Universidade.

As técnicas do laboratório de análises físico químicas e microbiológicas do SENAI, Luana Tashima, Ingrid Jordão, Andréa Soares, Samara Corrêa e Érika Cristina, pela transmissão de conhecimentos e pela agradável convivência.

Aos meus queridos professores, Cristiane Siqueira, Miguel Fraguas e Paulo Henrique Simões, conviver com vocês me fez entender que o aprendizado transcende a sala de aula. “Esses sábios professores transformam o saber em sabor e alegria de viver” (Içami Tiba).

A todos, que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, os meus sinceros agradecimentos.

EPIÍGRAFE

“Nunca deixe que lhe digam que não vale à pena acreditar nos sonhos que se têm ou que os seus planos nunca vão dar certo ou que nunca vai ser alguém...”(Renato Russo)

“O futuro pertence aqueles que acreditam na beleza de seus sonhos.” (Eleanor Roosevelt)

RESUMO

A indústria de suco de maracujá utiliza a polpa do fruto para processamento e o restante (cascas e sementes) são considerados como resíduo industrial. A tecnologia de processamento das cascas de maracujá é amplamente conhecida e utilizada na fabricação de pectina. As sementes são moídas e o óleo obtido de sua prensagem é utilizado na indústria cosmética e alimentícia, enquanto que torta proveniente deste processo de prensagem é atualmente destinada à ração animal. Desta forma, este trabalho teve como objetivo, obter maiores informações a respeito da torta proveniente da extração do óleo da semente do maracujá e sugerir seu aproveitamento integral na elaboração de biscoitos. As análises laboratoriais de caracterização microbiológica e físico-química do resíduo foram realizadas no Centro de Tecnologia SENAI Alimentos e Bebidas em parceria com a empresa Extrair – Óleos Naturais. O resultado físico-químico da farinha de semente de maracujá desengordurada obtido apresentou teor de 7,26% de umidade; 15,09% de proteínas; 1,58% de lipídeos; 1,58% de cinzas e 7,03% de carboidratos. O resultado da análise microbiológica de Coliformes totais e fecais, pesquisa de *Salmonella sp*, contagem de Estafilococos coagulase e contagem de Bolores e Leveduras, verificou que a farinha desengordurada da semente de maracujá não apresentou contaminação, estando assim de acordo com a legislação vigente.

Utilizou-se, de acordo com os padrões da ANVISA, a adição de 3% de farinha de semente de maracujá desengordurada na formulação de biscoito de chocolate amanteigado tradicional. As amostras de biscoito foram avaliadas quanto às suas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. A aceitação do produto foi avaliada por meio de análise sensorial, realizada com 68 provadores não treinados e obteve-se 95 % de aceitação. O resultado físico-químico do biscoito obtido apresentou teor de 2,82% de umidade; 22,37% de proteínas; 21,37% de lipídeos; 1,29% de cinzas e 30,18% de carboidratos. O resultado da análise microbiológica verificou que o biscoito não apresentou contagem de Coliformes totais e fecais, pesquisa de *Salmonella sp*, contagem de Estafilococos coagulase e contagem de Bolores e Leveduras, estando assim de acordo com a legislação vigente, atendendo as Boas Práticas de fabricação. Sendo assim, foi possível o desenvolvimento de um produto inovador e economicamente viável. A perspectiva de aproveitamento desse resíduo do processo fabril tornará a agroindústria do maracujá mais rentável e possibilitará a implementação do agronegócio do maracujá como uma tecnologia limpa.

Palavras – Chaves: sementes de maracujá, resíduo, análises laboratoriais, biscoito

ABSTRACT

The industry uses the passion fruit juice fruit pulp that is processed and the remaining skins and seeds are regarded as industrial waste. The processing technology of passion fruit peel is widely known and used in the manufacture of pectin. The seeds are crushed and the oil obtained from its pressing is used in cosmetics and food, while the pie from this pressing process is now going into animal feed. Thus, this study aimed to obtain more information about the pie from the extraction of oil from the seed of passion and suggest its use in preparing full of cookies, thus increasing the value of this residue. The laboratory characterizations of microbiological and physico-chemical residue were performed by the Center for Technology SENAI RJ-Food and Beverages in partnership with Extract - Natural Oils. The result of physico-chemical seed meal defatted passion fruit obtained showed contents of 7.26% moisture, 15.09% protein, 1.58% lipids, 1.58% ash and 7.03% carbohydrate. The results of microbiological analysis found that the flour defatted passion fruit seed showed no counting total and fecal coliforms, *Salmonella* sp, *Staphylococcus* coagulase count and count of yeasts and molds, and are thus in accordance with current legislation.

We used the addition of 3% flour defatted passion fruit seed in the formulation of traditional buttery chocolate chip cookie. The biscuit samples were evaluated for their physico-chemical, microbiological and sensory. The acceptance of the product was evaluated by sensory analysis, conducted with 68 untrained tasters and obtained 95% acceptance. The physico-chemical results obtained showed the biscuit content of 2.82% moisture, 22.37% protein, 21.37% lipids, 1.29% ash and 30.18% carbohydrates. The results of microbiological analysis found that the cracker does not count showed total and fecal coliforms, *Salmonella* sp, *Staphylococcus* coagulase count and count of yeasts and molds, and are thus in accordance with current legislation, complying with Good Manufacturing Practices. Therefore, it was possible to develop a functional product, innovative and economically viable. The prospect of utilization of the residue of the manufacturing process become the passion of the agricultural industry more profitable and allow the implementation of agribusiness passion as a clean technology.

Key words: passion fruit seeds, residue, lap analyses, cooks, fibers

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico da Produção Agrícola Brasileira (IBGE, 2009).	19
Figura 2: Flores ornamentais do maracujazeiro	19
Figura 3: Morfologia do maracujá.....	20
Figura 4: Fluxograma para a produção de suco pasteurizado com aditivo	22
Figura 5: Processo de despulpamento do fruto do maracujá na indústria Yasaí Alimentos de Sinop-MT	23
Figura 6: Processo de recepção do fruto do maracujá na indústria Yasaí Alimentos de Sinop-MT	23
Figura 7: Processo de pré - lavagem do fruto do maracujá na indústria Yasaí Alimentos de Sinop-MT	24
Figura 8: Processo de seleção do fruto do maracujá na indústria Yasaí Alimentos de Sinop-MT	24
Figura 9: Processo de lavagem do fruto do maracujá na indústria Yasaí Alimentos de Sinop-MT	25
Figura 10: Processo de despulpamento do fruto do maracujá na indústria Yasaí Alimentos de Sinop-MT	25
Figura 11: Processo de despulpamento do fruto do maracujá na indústria Yasaí Alimentos de Sinop-MT.	26
Figura 12: Pasteurizador de placas	27
Figura 13: Processo de acabamento para obtenção do suco de maracujá na indústria Yasaí Alimentos de Sinop-MT	28
Figura 14: Fluxograma de obtenção do óleo e farinha desengordurada.....	30
Figura 15: Fotos da Empresa Extrair – Óleos Naturais.Recepção da sementes.	31
Figura 16: Fotos da Empresa Extrair – Óleos Naturais.Lavagem das sementes.	31
Figura 17: Fotos da Empresa Extrair – Óleos Naturais.Secagem das sementes.....	32
Figura 18: Fotos da Empresa Extrair – Óleos Naturais. Trituração das sementes.	32
Figura 19: Fotos da Empresa Extrair – Óleos Naturais. Separação do óleo e torta da semente de maracujá.....	33
Figura 20: Fluxograma do processamento do biscoito.....	47
Figura 21: Processo de feitura do biscoito enriquecido com farinha de semente desengordurada de maracujá.	51
Figura 22: Aceitabilidade dos provadores	52

Figura 23: Resultado da intenção de compra dos provadores ... **Erro! Indicador não definido.**

Figura 24: Discussão frente os comentários que os provadores mais gostaram no campo “comentários”..... **Erro! Indicador não definido.**

Figura 25: Discussão frente os comentários que os provadores menos gostaram no campo “comentários”..... **Erro! Indicador não definido.**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características das proteínas do trigo	34
Tabela 2: Resultados das análises microbiológicas na farinha desengordurada	49
Tabela 4: Composição centesimal da farinha desengordurada de semente de maracujá.	50
Tabela 5: Composição Centesimal dos biscoitos formulados.	51
Tabela 6: Análises microbiológicas dos biscoitos formulados.....	52
Tabela 7: Resultado do questionamento dos provadores quanto ao sexo	52
Tabela 8: Resultado da intenção de compra dos provadores.....	53
Tabela 9: Características que os provadores mais gostaram citadas no campo “comentários”.	53
Tabela 10: Características que os provadores menos gostaram citadas no campo “comentários”.	54

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
2.1	CULTURA DO MARACUJÁ.....	18
2.2	O FRUTO DO MARACUJAZEIRO	19
2.2.1	MORFOLOGIA	19
2.3	SUCO E POLPA.....	20
2.3.1	PROCESSAMENTO DO MARACUJÁ.....	21
2.3.1.1	DESCRIÇÃO DO PROCESSO.....	22
2.3.1.2	RECEPÇÃO	23
2.3.1.3	PRÉ – LAVAGEM	23
2.3.1.4	SELEÇÃO	24
2.3.1.5	LAVAGEM	24
2.3.1.6	DESINTEGRAÇÃO.....	25
2.3.1.7	DESPOLPAMENTO/ACABAMENTO	25
2.3.1.8	PASTEURIZAÇÃO	26
2.3.1.8.1	RESFRIAMENTO	27
2.3.1.8.2	PESAGEM/ADIÇÃO DE ADITIVOS.....	27
2.3.1.8.3	ENVASE	28
2.3.1.8.4	ARMAZENAMENTO	28
2.3.2	CASCA.....	28
2.3.3	SEMENTE.....	29
2.3.4	ÓLEO	29
2.3.4.1	PROCESSO DE OBTENÇÃO DO ÓLEO E FARINHA DESENGORDURADA DO MARACUJÁ.....	30
2.3.4.1.1	RECEPÇÃO DAS SEMENTES.....	30
2.3.4.1.2	LAVAGEM DAS SEMENTES	31
2.3.4.1.3	SECAGEM	31
2.3.4.1.4	TRITURAÇÃO	32
2.3.4.1.5	SEPARAÇÃO DO ÓLEO E TORTA DA SEMENTE DO MARACUJÁ	32
2.4	BISCOITOS	33
2.4.1	AÇÚCAR	34
2.4.2	FARINHA DE TRIGO.....	34

2.4.3	GORDURA	35
2.4.4	SAL.....	35
2.4.5	FERMENTO QUÍMICO	36
2.4.6	ADITIVOS / MELHORADORES DE FARINHA	36
2.4.7	CONSERVANTES.....	36
2.4.8	TECNOLOGIA DE PROCESSAMENTO.....	37
2.4.9	EMBALAGEM	37
2.5	ANÁLISES FÍSICO – QUÍMICAS	38
2.6	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	39
2.7	ANALISE SENSORIAL	40
2.8	ANÁLISE DE TEXTURA	42
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	44
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA SEMENTE DE MARACUJÁ DESENGORDURADA 44	
3.1.1	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	44
3.1.2	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	44
3.1.3	UMIDADE	44
3.1.4	FRAÇÕES LIPÍDICAS	45
3.1.5	TEOR DE PROTEÍNA TOTAL	45
3.1.6	RESÍDUOS MINERAIS FIXOS (CINZAS).....	45
3.1.7	CARBOIDRATOS	45
3.2	DESENVOLVIMENTO DO BISCOITO	45
3.3	CARACTERIZAÇÃO DO BISCOITO	46
3.3.1	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	47
3.3.2	ANÁLISES FÍSICO - QUÍMICAS	47
3.3.3	ANÁLISE SENSORIAL	47
3.4	APRESENTAÇÃO DAS AMOSTRAS	48
3.5	PERFIL DOS PROVADORES.....	48
3.6	ESTATÍSTICA.....	48
4	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	49
4.1	FARINHA DESENGORDURADA DE SEMENTE DE MARACUJÁ.....	49
4.1.1	MICROBIOLOGIA.....	49
4.1.2	ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA	49
4.2	BISCOITO.....	50

4.2.1	DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÃO E PROCESSO.....	50
4.2.2	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DOS BISCOITOS	51
4.2.3	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	51
4.2.4	ANÁLISE SENSORIAL	52
5	CONCLUSÃO.....	55
6	BIBLIOGRAFIA	56

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é hoje um grande produtor e exportador do maracujá, destacando-se o Estado da Bahia, com mais de um terço da produção nacional. O Rio de Janeiro produz 10.588 toneladas, ocupando o décimo primeiro lugar no ranking nacional (IBGE, 2009). A excelente aceitação do suco de maracujá tem sido responsável pelo incremento da produção desta fruta. O suco do maracujá oferece ao organismo que o ingere, vitaminas A, B₂ e C, sais minerais, como cálcio e ferro, fósforo e potássio e carboidratos, inclusive fibras (SAMICO, 2010).

Os principais subprodutos da extração do suco de maracujá são as cascas e as sementes (óleo e torta da extração do óleo) resultantes do processamento do fruto, que correspondem de 65 a 70% do seu peso (2010 apud 2004 - SAMICO) e que, na maioria das vezes, não são aproveitados, tornando-se um grande problema ambiental. Estes subprodutos são parcialmente utilizados por produtores rurais na suplementação da alimentação animal, como ração para bovinos e aves, ainda sem muita informação técnica adequada (2010 apud 2004 - SAMICO). O desperdício de alimentos é um dos fatores que contribuem para a fome no País. Vários projetos desenvolvem programas de educação ambiental e nutricional que estimulam o menor desperdício de materiais e o resgate da alimentação saudável, aproveitando os nutrientes contidos em partes do alimento que em geral são descartadas. Porém com um pouco de criatividade e conscientização o que antes tinha como destino o lixo, passa a ser a refeição principal de muitas famílias (CRUZ, 2010).

Na indústria de alimentos, os “resíduos” são conhecidos como parte da matéria-prima que será descartada no processamento do produto principal. Até pouco tempo, o termo “resíduo” tinha o sentido de “perda”, pois de modo geral, não eram muito aproveitados no preparo de novos produtos. Entretanto, deve-se entender como “resíduos” a sobra da matéria-prima que não for aproveitada para a elaboração do produto alimentício e, como subproduto, essa mesma sobra poderá ser transformada industrialmente (LIMA, 2007).

Pesquisas e estudos apontam que cerca de 30% da produção mundial de alimentos é desperdiçada devido às falhas no sistema de colheita, transporte, armazenagem e comercialização, segundo Dantas (2009), no Brasil, aproximadamente 70 mil toneladas de alimentos são jogadas no lixo diariamente, o que confere ao país o desonroso título de "país do desperdício".

As indústrias do Rio de Janeiro processam aproximadamente 7000 toneladas de maracujás por ano, sendo que 65% dessa matéria-prima não são aproveitadas (COELHO,

2008). Agregar valor a estes resíduos é de interesse econômico científico e tecnológico, pois são passíveis de serem utilizados como matéria-prima (LIMA, 2007).

De acordo com as informações apresentadas por Samico (2010), a casca do maracujá pode ser usada em doces, geléias e farinhas, devido à grande concentração de pectina. O óleo da semente é utilizado na indústria cosmética, devido a sua alta concentração de ácidos graxos como o ácido linoléico, importante para manter o equilíbrio hidro-lipídico da pele (PACHIONI, 2004).

Fontes alternativas de alimentos, de baixo custo, vêm sendo desenvolvidas na tentativa de combater a desnutrição, que atinge enormes segmentos populacionais das áreas menos desenvolvidas do planeta. No Brasil, entre as diversas formas de intervenção que buscam melhorar o estado nutricional da população, o uso de multimisturas alimentares vem se destacando (BION et al., 1997). Portanto a caracterização físico-química, nutricional e microbiológica destes resíduos é de suma importância para viabilizar sua aplicação industrial. Neste trabalho, pretende-se caracterizar a torta residual da extração do óleo da semente de maracujá, que será tratada como farinha de semente de maracujá desengordurada, e discutir seu potencial na fabricação de biscoitos.

A farinha de semente de maracujá desengordurada foi disponibilizada pela empresa Extrair – Óleos Naturais. Neste contexto, a Extrair, criada a partir de um fomento disponibilizado pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), coleta sua matéria prima em indústrias de fabricação de sucos de frutas. Segundo a empresa, o uso dos resíduos das indústrias de fabricação de suco de maracujá contribui para o aumento da renda do produtor, visto que o mesmo, ganha não só com a venda da polpa, mas também com a venda da semente além de reduzir o impacto ambiental.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CULTURA DO MARACUJÁ

Maracujá é um nome de origem indígena e deriva de *murukuia*, que significa alimento em forma de cuia. O maracujá pertence a família *Passifloráceas*, da ordem *Passiflorales*. Essa família compreende 18 gêneros e cerca de 630 espécies distribuídas principalmente nas regiões tropicais da América, Ásia e África (REOLON et al 2008).

O maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) é o mais cultivado e de maior importância no Brasil. Destina-se predominantemente à produção de sucos. A produção brasileira de maracujá supera a de manga, goiaba e papaia, sendo o Brasil o maior exportador mundial de suco de maracujá. Em menor escala, com importância bastante regionalizada e comercialização restrita, são cultivados o maracujá-doce (*Passiflora alata*), o maracujá-roxo (*Passiflora edulis*), o maracujá-melão (*P. quadrangularis*), o maracujá-suspiro (*P. nitida*) e o maracujá-tubarão (*P. cincinnata*), confundido com o maracujá-de-flor-azul (*P. caerulea*), conforme apontam Inglês de Souza & Meletti (1997) et al. SAMICO, 2010).

O maracujá amarelo tem maior aceitação por ser uma fruta mais vigorosa, mais adaptada aos dias quentes, apresentar frutos de maior tamanho, com peso entre 43 e 250 g, maior produção por hectare, maior acidez total e maior rendimento de suco. A produtividade média é em torno de 12 a 15 t/ha, havendo potencial para produção de 30 a 35 t/ha. Seu cultivo é indicado para regiões tropicais e subtropicais como Hawái, Austrália, África do Sul, Venezuela, Brasil, Perú, Equador e Colômbia (PIRES, 2008). Segundo estimativas mais recentes apresentadas pelo IBGE (2009), a produção nacional de maracujá é de 718.798 toneladas e apresentou crescimento nos últimos anos, conforme apresentado na figura 1.



Figura 1: Gráfico da Produção Agrícola Brasileira (IBGE, 2009).

FONTE: IBGE – Produção Agrícola Municipal, 2009. Consultado em 05/08/2011

2.2 O FRUTO DO MARACUJAZEIRO

2.2.1 MORFOLOGIA

Os maracujazeiros são plantas herbáceas ou lenhosas, em geral trepadeiras com gavinhas, de folhas com disposição alterna, inteiras ou lobadas, com estípulas (JOLY, 1998 et al., Samico, 2010). Suas folhas e raízes contêm a passiflorina, utilizada na medicina como calmante. As flores, vistosas, tornam diversas espécies ornamentais e os frutos, doces, acídulos e aromáticos, são a razão para seu cultivo, compreendendo, sob a denominação comum de maracujazeiro, as plantas que produzem o maracujá (EMBRAPA, 2000).



Figura 2: Flores ornamentais do maracujazeiro

FONTE: Embrapa

O maracujazeiro pode ser propagado por meio de sementes, estaquia e enxertia. Para as condições brasileiras, o uso de sementes é o meio de propagação mais utilizado, por

ser um método barato e de fácil execução. O maracujá cresce em condições tropicais, praticamente, durante todo o ano. O fruto murcha após seis dias de caído. (EMBRAPA, 2000).

Entra em floração com 4-5 meses. A flor é hermafrodita com estigmas localizados acima das anteras (dificultando a polinização); o fruto tem formato variado – globoso, ovóide, oblongo e piriforme, peso 30 a 300g, com diâmetros de 4,9 a 9 cm e comprimentos de 4,3 a 7,2 cm. A cor é variada sendo amarela, roxa, esverdeada e avermelhada (EMBRAPA, 2000).

A semente apresenta forma achatada, sua cor é preta e se encontra envolvida por um arilo de textura gelatinosa e coloração amarela translúcida. Sua massa representa cerca de 6 a 12% do peso total do fruto. A casca é coriácea e facilmente desidratável e ao final do amadurecimento apresenta cor amarelo intenso e representa aproximadamente 60% do peso total do fruto (DURIGAN et al 2008).

O maracujá-amarelo é constituído basicamente de epicarpo ou casca, mesocarpo (parte branca) com espessura que varia de 0,5 a 4,0 cm, arilo carnoso, endocarpo ou polpa e semente, conforme ilustrado na figura 3 (REOLON, 2008).

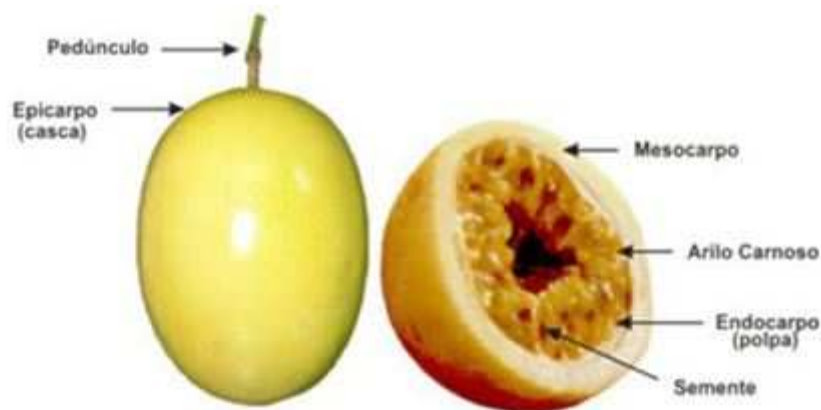


Figura 3: Morfologia do maracujá

FONTE: FAEP – Federação da Agricultura do Estado do Paraná – 2007.

2.3 SUCO E POLPA

O principal produto obtido do maracujá amarelo é o suco, que na forma integral não é consumido, devido a sua alta acidez e aroma acentuado. Sua utilização na elaboração de produtos caseiros ou industrializados é feita principalmente, na forma de refresco ou de produtos preparados, tais como: mousses, sorvetes e geléias(CARVALHO et al.,2005).

Como o suco é o principal produto extraído do fruto do maracujá, nesta fase devem-se tomar certos cuidados, um deles é evitar que as cascas entrem em contato com o

suco, pois a ação das enzimas como a poligalacturonase, poderá prejudicar a qualidade do produto final (ITAL, 1995).

O suco do maracujá é constituído por açúcares (38,1% dos açúcares constituídos por glicose, 32,4% por sacarose e 29,4% por frutose), fósforo, ácido ascórbico, cálcio e ferro. Apresenta um teor relativamente baixo de taninos assim como de amido e de pectina. Apresenta vitamina “C” e provitamina “A” (beta caroteno) (REOLON et al.,2008).

A polpa é obtida a partir do processamento do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg). É empregada na produção de suco, que tem grande penetração no mercado nacional e internacional, fazendo do Brasil seu maior produtor. A qualidade da polpa está relacionada à preservação dos nutrientes e às suas características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais, que devem ser próximas da fruta *in natura*, de forma a atender as exigências do consumidor e da legislação vigente (ANVISA, 2000).

Os principais tipos de suco de maracujá exportados pelo Brasil são: o suco integral congelado (12 °Brix) e o suco concentrado congelado (50 °Brix). Atualmente, o volume de suco de maracujá concentrado é maior do que o volume do suco integral, pois apresenta um menor custo de armazenamento e transporte. Com o grande potencial comercial da produção de suco de maracujá nas regiões produtoras do fruto, torna-se necessário o aproveitamento dos resíduos gerados principalmente, no processo industrial.

2.3.1 PROCESSAMENTO DO MARACUJÁ

No fluxograma contido na figura 4 são apresentadas as principais etapas do processo de fabricação do suco de maracujá e detalhamento de todas as fases do processo (Guia para Elaboração do Plano APPCC).

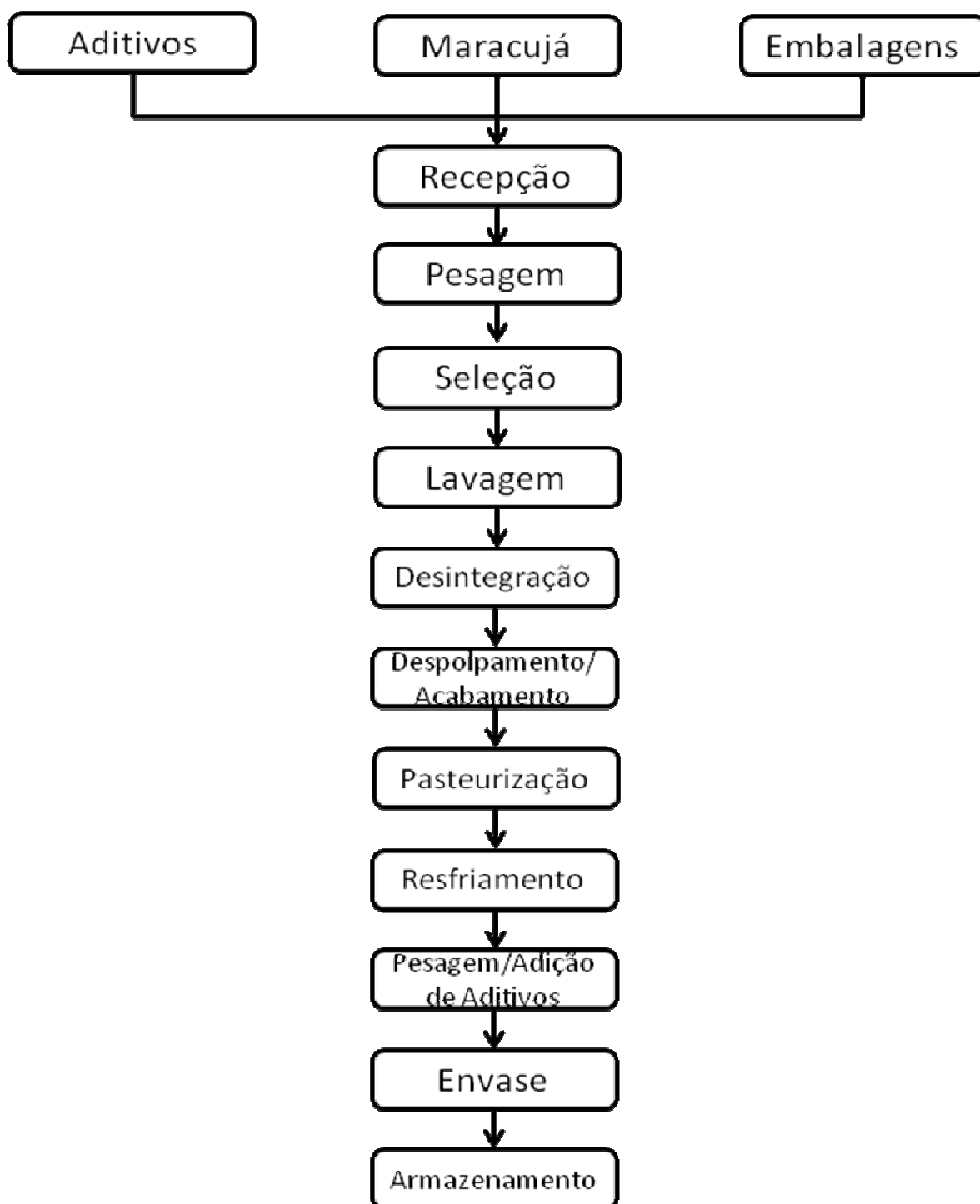


Figura 4: Fluxograma para a produção de suco pasteurizado com aditivo

FONTE: Guia para elaboração do plano APPCC

2.3.1.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO

A figura 5 mostra a visão geral da produção de suco de maracujá, que serão descritas a seguir.



Figura 5: Processo de despulpamento do fruto do maracujá na indústria Yasaí Alimentos de Sinop-MT

2.3.1.2 RECEPÇÃO

Na etapa de recepção são verificadas as características da matéria-prima como cor, aparência, sabor, aroma, acidez, pH (Guia APPCC, 2000).



Figura 6: Processo de recepção do fruto do maracujá na indústria Yasaí Alimentos de Sinop-MT

A pesagem da matéria-prima é realizada com o objetivo de calcular o rendimento final do produto.

2.3.1.3 PRÉ – LAVAGEM

O processo de lavagem requer grande atenção em relação ao estado sanitário da água e dos equipamentos, à eliminação da água utilizada e aos cuidados posteriores com o produto lavado. O banho de imersão é o método mais simples de lavagem, embora não

constitua sozinho - um efetivo meio de remover a sujeira, eliminando só a mais grosseira, como pedras, areia e outras substâncias abrasivas, que podem danificar os equipamentos na etapa posterior (Guia APPCC, 2000).



Figura 7: Processo de pré - lavagem do fruto do maracujá na indústria Yasaí Alimentos de Sinop-MT

2.3.1.4 SELEÇÃO

Seleção dos frutos é realizada para a retirada dos defeituosos, verdes ou inadequados ao processamento, de modo a não afetar a qualidade do produto final. As partes escuras ou podres são removidas pelo corte nos frutos (Guia APPCC, 2000).



Figura 8: Processo de seleção do fruto do maracujá na indústria Yasaí Alimentos de Sinop-MT

2.3.1.5 LAVAGEM

A lavagem é uma etapa importante, que pode ser feita pelo sistema de imersão das frutas em tanque, ou pulverização por meio de um sistema de chuveiros ("spray") com água clorada com um alto teor de cloro livre, nunca inferior a 10 ppm, para redução quantitativa de bactérias (Guia APPCC, 2000).



Figura 9: Processo de lavagem do fruto do maracujá na indústria Yasaí Alimentos de Sinop-MT

2.3.1.6 *DESINTEGRAÇÃO*

Os frutos são seccionados em três partes por um sistema de facas rotativas, igualmente espaçadas e, depois de fatiados, são conduzidos a um cesto de aço inoxidável perfurado, que gira ao redor de um eixo. A conformação do fundo e dos lados do cesto é tal que a força centrífuga de rotação força as sementes, suco e polpa através das perfurações, ao mesmo tempo em que as cascas são forçadas para cima e para fora, caindo no recipiente diferente daquele que coleta o suco. A vantagem desse sistema de extração reside no intervalo de tempo relativamente curto entre o corte dos frutos e a extração do suco, o que diminui o contato entre as cascas e o suco (Guia APPCC, 2000).



Figura 10: Processo de despulpamento do fruto do maracujá na indústria Yasaí Alimentos de Sinop-MT

2.3.1.7 *DESPOLPAMENTO/ACABAMENTO*

O despulpamento, geralmente, é realizado por despulpadoras constituídas de peneiras cilíndricas, as quais possuem, no interior, um eixo de aço inoxidável equipado com escovas de nylon ou barras metálicas. A primeira despulpadora separa o suco das sementes e a segunda dá acabamento ao suco. Para aumentar o rendimento no processo de extração, costuma-se efetuar ajustes mecânicos rigorosos nos equipamentos, podendo resultar um suco

contendo partículas escuras formadas pelas sementes quebradas durante o processo. O acabamento final é feito em função do produto desejado. Geralmente, o suco é extraído de uma quantidade muito grande de polpa, cuja remoção pode ser parcial ou total. Normalmente, procura-se retirar toda a polpa grosseira que prejudica a qualidade da bebida e o aspecto visual do produto. Um dos equipamentos mais indicados para a remoção de polpa é o tipo FMC ou Bertuzzi. Para extração de polpa refinada e padronização do produto, além da eliminação de traços de sementes, recomendam-se os extratores de alta rotação, geralmente compostos de centrífugas auto-despolpantes. Todas as operações devem ser feitas no menor tempo possível, evitando-se a incorporação de ar no produto que, além de provocar oxidação no suco, acelera as reações enzimáticas e a proliferação microbiológica que alteram a qualidade do produto (Guia APPCC, 2000).



Figura 11: Processo de despolpamento do fruto do maracujá na indústria Yasaí Alimentos de Sinop-MT.

2.3.1.8 PASTEURIZAÇÃO

Esta operação tem por finalidade principal a destruição de bolores e leveduras, visto que as bactérias patogênicas, se presentes, não serão capazes de se desenvolver devido à alta acidez do suco de maracujá ($\text{pH} < 3,7$), sendo normalmente realizado em trocador de calor a placas que proporciona o aquecimento e resfriamento rápidos. Em vista da microbiota presente, recomenda-se temperatura situada ao redor de 85-90 °C e tempos de retenção variando de 11 a 59 s, com o intuito de se obter um produto "minimamente processado", garantindo assim a manutenção das características do produto (Guia APPCC, 2000).

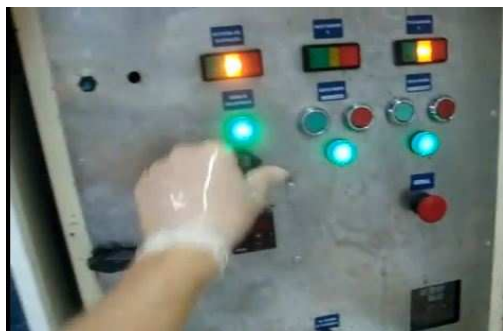


Figura 12: Pasteurizador de placas

FONTE: <http://www.ufrgs.br/alimentus/feira/prfruta/sucolara/past.htm>

2.3.1.8.1 RESFRIAMENTO

O resfriamento deve ser executado no menor tempo possível e logo em seguida à pasteurização. O resfriamento prolongado poderá causar um super cozimento do produto com conseqüente perda de textura, mudanças de cor, caramelização e alterações microbiológicas. No caso da utilização do trocador de calor a placas, o resfriamento é feito no próprio equipamento, através da troca de calor com o suco ainda não pasteurizado e, a seguir, com água fria (Guia APPCC, 2000).

2.3.1.8.2 PESAGEM/ADIÇÃO DE ADITIVOS

Após a etapa de pasteurização, o suco é resfriado até a temperatura ambiente e transferido para tanques higienizados onde é adicionado o aditivo. Os conservadores permitidos para suco de frutas são os conservantes, benzoatos, sorbatos e/ou sulfitos, sendo que para o maracujá, costuma-se empregar uma mistura destes. O teor máximo de benzoatos e sorbatos permitidos para produtos de consumo direto é de 0,10% em peso do produto final. Enquanto que o uso do sulfito é limitado ao máximo de 0,02% em peso do produto final (Guia APPCC, 2000).



Figura 13: Processo de acabamento para obtenção do suco de maracujá na indústria Yasaí Alimentos de Sinop-MT

2.3.1.8.3 ENVASE

O produto é envasado nas embalagens (garrafas) em condições de rigorosa higiene. As embalagens são, então, fechadas no menor espaço de tempo possível, rotuladas e encaminhadas ao armazenamento (Guia APPCC, 2000).

2.3.1.8.4 ARMAZENAMENTO

O produto deve ser armazenado em local seco, fresco e arejado com temperatura ambiente inferior a 30 °C (Guia APPCC, 2000).

2.3.2 CASCA

A casca do maracujá é composta pelo flavedo (parte com coloração) e albedo (parte branca), sendo este rico em pectina, espécie de fibra solúvel que auxilia na redução das taxas de glicose no sangue, fonte de niacina (vitamina B3), ferro, cálcio, e fósforo. Em humanos, a niacina atua no crescimento e na produção de hormônios, assim como previne problemas gastrointestinais. Os minerais atuam na prevenção da anemia (ferro), no crescimento e fortalecimento dos ossos (cálcio) e na formação celular (fósforo). Quanto à composição de fibras, a casca do maracujá constitui produto vegetal rico em fibra do tipo solúvel (pectinas e mucilagens), benéfica ao ser humano. Ao contrário da fibra insolúvel (contida no farelo dos cereais) que pode interferir na absorção do ferro, a fibra solúvel pode auxiliar na prevenção de doenças (CORDOVA, 2005; CAMARGO, et al., 2008).

No mesocarpo do maracujá-amarelo encontra-se a hisperidina, uma substância de gosto amargo que, segundo Dias et al., (2006), deve ser removida do mesocarpo quando este for utilizado na elaboração de doces em massa ou em calda, pois pode causar rejeição pelo consumidor.

O principal componente da fibra da casca de maracujá é a pectina, que ao ser ingerida forma um gel, dificultando a absorção de carboidratos, da glicose produzida no processo digestivo, e das gorduras, auxiliando a redução da glicemia e da taxa de colesterol (SZEGÖ et al., Camargo, 2007).

2.3.3 SEMENTE

As sementes constituem 11% do peso do fruto e contém cerca de 23% de óleo com características químicas e físicas semelhantes às do óleo de gergelim, soja e outros vegetais (PRASAD, et al., 1995). São ricas em fibras, minerais e lipídios, com boa quantidade de proteínas. As fibras insolúveis são predominantes (CHAU & HUANG, 2004). As sementes podem ser utilizadas para a produção de óleos comestíveis ou para a indústria de cosméticos (KOBORIL, 2005).

2.3.4 ÓLEO

O coeficiente de digestibilidade do óleo de maracujá está ao redor de 98%, valor comparável ao óleo de algodão (ITAL, 1995). O óleo de maracujá pertence às matérias-primas de qualidade altamente atraentes para as indústrias cosméticas. É distinto por sua composição de ácidos graxos bem equilibrada, destacando uma alta concentração de ômega-6 na forma de ácido linolêico (até 70%), que proporciona a reposição de ácidos graxos essenciais da pele, além de diminuir a perda transepidermica de água (TEWL) promovendo a proteção da pele (OLIVEIRA, 2003).

Possui coloração amarela, sabor agradável e odor suave, com as seguintes características físico-químicas: baixa secatividade, médio índice de saponificação e baixa estabilidade, sendo suscetível a rancidez oxidativa devido ao grande conteúdo de ácido linolêico. O óleo da semente de maracujá pode ainda ser utilizado para fabricação de sabonetes, tintas, vernizes e, após refinação ou hidrogenação, para fins comestíveis (KOBORIL, et al., 2005).

Na porção insaponificável apresenta flavonóides que são conhecidos por apresentarem propriedades sebo-reguladoras, além de ácido ascórbico, betacaroteno, cálcio, fósforo e potássio.

Para se ter uma projeção da quantidade de óleo obtida a partir do processamento de 7.000 toneladas anuais de maracujá pelas indústrias do estado do Rio de Janeiro (COELHO, 2008), estima-se uma produção de 296,1 toneladas de sementes com 14,8% de umidade, considerando um rendimento médio de sementes de 4,23% (p/p). Isso gera 64,84 toneladas de óleo por ano a partir de sementes com conteúdo aproximado de 25,7% base seca, segundo dados obtidos por FERRARI et al., (2004), além de 215,47 toneladas de torta desengordurada com 10% de umidade em base úmida, que podem ser aplicadas na fabricação de rações para animais.

2.3.4.1 PROCESSO DE OBTENÇÃO DO ÓLEO E FARINHA DESENGORDURADA DO MARACUJÁ

O fluxograma da figura 15 descreve as etapas de obtenção do óleo e torta do processamento do maracujá.

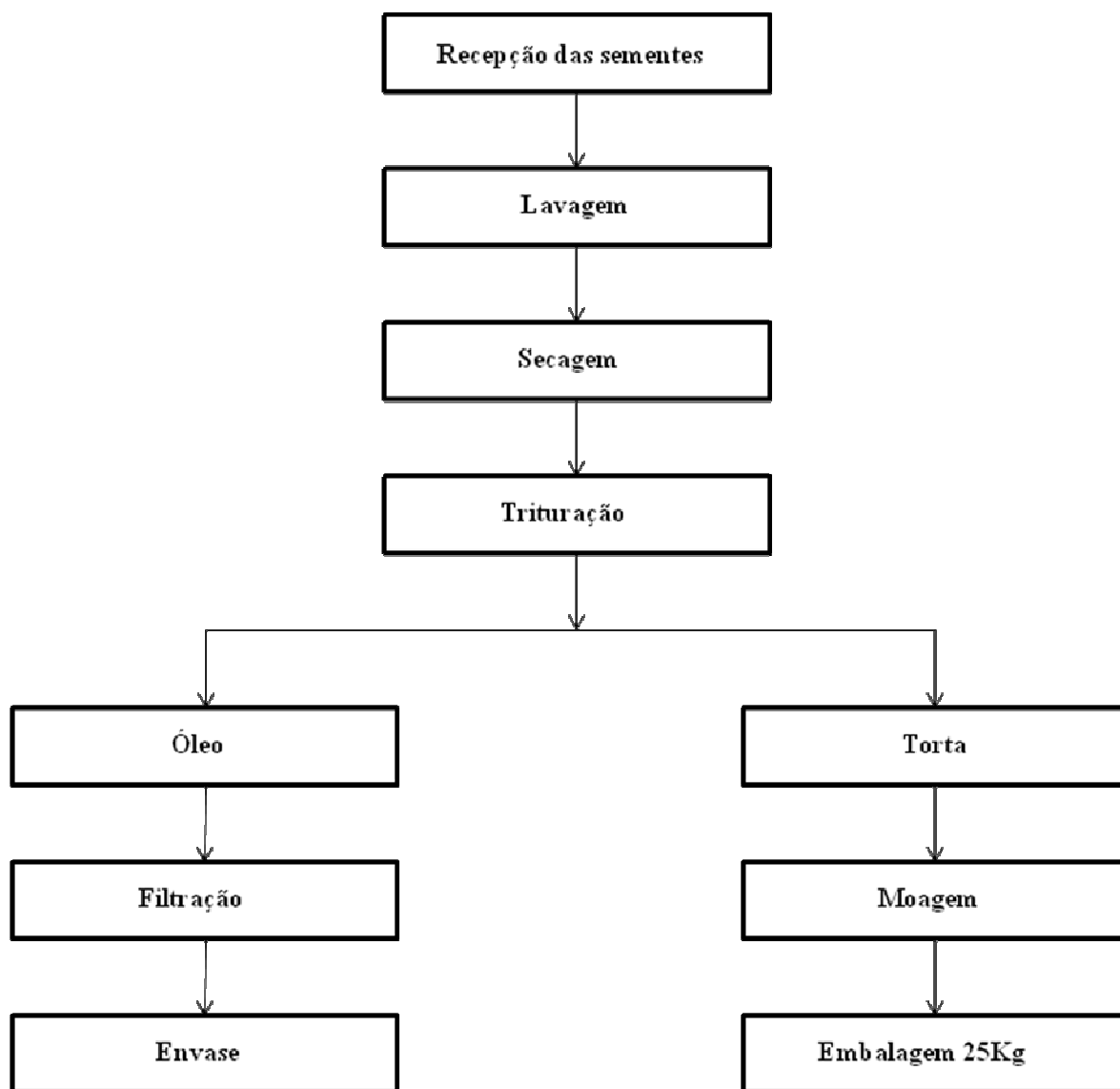


Figura 14: Fluxograma de obtenção do óleo e farinha desengordurada

2.3.4.1.1 RECEPÇÃO DAS SEMENTES

A indústria Extrair – Óleos naturais, de Bom Jesus de Itabapoana, recolhe as sementes das fábricas de suco de maracujá da região.



Figura 15: Fotos da Empresa Extrair – Óleos Naturais.Recepção da sementes.

2.3.4.1.2 LAVAGEM DAS SEMENTES

A semente chega coberta de uma mucilagem, denominada arilo, que será prejudicial na qualidade do óleo e em toda a cadeia de processo, por isso é fundamental a lavagem e purificação da semente para que se obtenha benefícios na secagem da semente, na extração e na qualidade do óleo extraído.



Figura 16: Fotos da Empresa Extrair – Óleos Naturais.Lavagem das sementes.

2.3.4.1.3 SECAGEM

Os secadores rotativos funcionam mediante um tambor rotativo do tipo com eixo horizontal. Dentro dele estão montados vários tipos de pás; de rebatimento, de avanço e de alto rendimento, que favorecem a troca térmica entre os gases quentes e a semente a ser submetida à secagem.

Estes secadores trabalham em "contra-corrente": o fluxo dos gases quentes é contrário à direção de avanço das sementes que devem ser secas, aumentando o rendimento térmico do processo.



Figura 17: Fotos da Empresa Extrair – Óleos Naturais. Secagem das sementes.

2.3.4.1.4 TRITURAÇÃO

As sementes são trituradas num moinho triturador. O equipamento tritura as sementes e extrai o óleo, obtendo como resíduo a torta das sementes de maracujá.



Figura 18: Fotos da Empresa Extrair – Óleos Naturais. Trituração das sementes.

2.3.4.1.5 SEPARAÇÃO DO ÓLEO E TORTA DA SEMENTE DO MARACUJÁ





Figura 19: Fotos da Empresa Extrair – Óleos Naturais. Separação do óleo e torta da semente de maracujá.

O óleo extraído é filtrado. São coletadas amostras ao longo do processo e na fase final, onde se verifica o teor de óleo, grau de pureza e substância ativas. Se o lote de óleo atende as especificações, é envasado e classificado de acordo com os critérios normativos. Recebe a rotulagem adequada e os lacres de segurança.

A torta de farinha desengordurada, embora seja considerada tecnicamente um subproduto, é parte lucrativa da indústria de óleo de maracujá. O farelo obtido é usado atualmente para a fabricação de ração animal. A torta passa pelo processo de moagem, onde as partículas são reduzidas de tamanho para se obter uma farinha mais fina. Logo após, a farinha desengordurada é ensacada em sacos de polietileno de 25 kg.

2.4 BISCOITOS

Biscoitos envolvem um universo muito amplo de produtos, cuja diversidade aumenta a cada dia, devido à introdução de novos tipos, novos sabores ou alterações na embalagem, que visam a melhor preservação do produto. Recentemente, a velocidade destas modificações têm se intensificado, uma vez que esse mercado está cada vez mais competitivo (SARANTÓPOULOS, 2001).

O Brasil é o segundo maior mercado de biscoitos do mundo – a categoria está presente em nada menos que 97% das despensas brasileiras – e movimenta cerca de R\$ 2,6 bilhões por ano (ISTO É DINHEIRO, 2002).

A característica primária de todos os biscoitos é sua baixa atividade de água, que se situa entre 0,1 e 0,3, apresentando geralmente umidade entre 2 e 8 % o que lhes confere crocância. Os três ingredientes básicos dos biscoitos são: farinha de trigo, gordura e açúcar, que quando combinados em diferentes porções e adicionados ao sal e a outros ingredientes específicos, tais como cereais (aveia, milho, soja), açúcares (xarope de glicose, mel, melaço),

gorduras (manteiga, óleo de palma, de amendoim, de coco), leites em pó, aditivos e outros ingredientes, como aromas, ovos em pó, frutas, cacau e condimentos, resultam em grande variedade de produtos (SARANTÓPOULOS, 2001).

2.4.1 AÇÚCAR

O efeito do açúcar no comportamento da massa é um importante fator no processamento de biscoitos. Em excesso, o açúcar causa um amaciamento da massa, devido em parte à relação entre o açúcar adicionado e a disponibilidade de água no sistema (MAACHE-REZZOUG *et al.*, 1998).

2.4.2 FARINHA DE TRIGO

O grão de trigo é um alimento básico usado para fazer farinha e, com esta, o pão, na alimentação dos animais domésticos e como um ingrediente na fabricação de cerveja (SAMICO, 2010).

O grão de trigo é comumente classificado como: trigo duro ou forte, trigo semiduro, trigo mole ou fraco e trigo durum. A principal diferença entre eles reside na indicação de seu uso para determinado tipo de produto (POSSAMAI, 2005).

A farinha de trigo constitui o principal ingrediente nas formulações dos biscoitos, pois fornece a matriz em torno da qual os demais ingredientes são misturados para formar a massa (EL-DASH; CAMARGO, 1982).

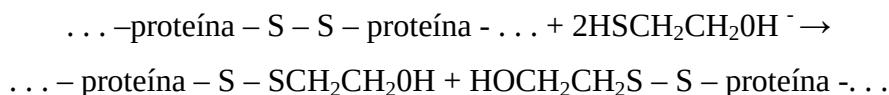
A qualidade da farinha de trigo está, portanto, diretamente relacionada com o tipo de trigo de origem o qual através de suas características determina a principal propriedade de uma farinha, a força a qual reflete diretamente na qualidade tecnológica do produto final (GELINAS *et al.*, 1996).

As proteínas do trigo são normalmente divididas em proteínas de reserva (gliadina e glutenina), globulinas e albuminas (PHILIPS, 1989). Conforme tabela 1.

Tabela 1: Características das proteínas do trigo

Proteínas	Gliadina	Glutenina	Globulinas	Albuminas
Proporção (p/p), %	68	32	13	7
Solubilidade	Álcool 70%	Ácidos e bases diluídas	Solução salina	Água
Massas Molares (kDa)	15 -60000	60 – 100000	< 25	< 25

O trigo possui duas proteínas que quando hidratadas e sob energia mecânica formam o glúten, são elas a gliadina e a glutenina. Funcionalmente o glúten é uma proteína muito importante para massas que necessitam de crescimento, pois formam finas membranas que retêm as bolhas de gás produzidas pelos agentes de crescimento (LAGRAIN, 2008).



A gliadina, rica em prolina e glutamina, apresenta peso molecular médio de 40.000kDa, cadeia simples e é extremamente gomosa quando hidratada, apresentando pouca ou nenhuma resistência à extensão, e sendo, portanto, responsável pela coesividade da massa. A glutenina possui composição similar à gliadina, porém é uma molécula formada por várias cadeias ligadas entre si, é elástica, mas não coesiva e fornece à massa a propriedade de resistência à extensão, apresentando peso molecular médio que varia de 100.000 kDa a vários milhões (BORGHT ET AL., 2005; GOESAERT ET AL, 2005).

2.4.3 GORDURA

A gordura ou margarina contribui para a plasticidade da massa e age como um lubrificante. Quando presente em grandes quantidades, seu efeito lubrificante é tão pronunciado, que menos água é necessária para se atingir uma consistência macia. A gordura influencia a maquinabilidade da massa durante o processo, a espalhabilidade da massa após o corte e as qualidades de textura e gustativas do biscoito após o forneamento (VETTERN, 1984). Segundo CONTAMINE *et al.* (1995), a mistura é um estágio chave no processamento de biscoito. A energia despendida durante a mistura da massa controla a qualidade do biscoito.

2.4.4 SAL

O sal tem propriedades adstringentes, atuando como fixador da água no glúten. Além de influenciar no sabor e aroma, é também usado como agente de controle de fermentação (WHITELEY, 1971). Caso o sal não seja adicionado à massa, a fermentação ocorrerá rapidamente, no entanto se o conteúdo de sal exceder 2% sobre o peso da farinha, a fermentação será retardada excessivamente (LIMA, 1998).

Segundo EL DASH (1994), os efeitos do sal na tecnologia de biscoitos são refletidos principalmente no fortalecimento do glúten, controle da fermentação, realçador do sabor dos ingredientes.

2.4.5 FERMENTO QUÍMICO

Os fermentos químicos destinam-se a ser empregados no preparo de pães especiais, broas, biscoitos, bolachas e produtos de confeitaria (ANVISA, 1977).

É o produto formado de substância ou mistura de substâncias químicas que, pela influência do calor e/ou umidade, produz desprendimento gasoso capaz de expandir massas elaboradas com farinhas, amidos ou féculas, aumentando-lhes o volume e a porosidade (ANVISA, 1977).

O bicarbonato de sódio (NaHCO_3) é um fermento muito usado nas receitas de culinária como agente levedante, auxiliando no crescimento das massas de pães, bolos e biscoitos durante o cozimento no forno, em especial quando misturado ao ácido tartárico, e na produção de bebidas gasosas. As reações de decomposição ocorrem quando o bicarbonato gera gás carbônico e água, fazendo com que a massa aumente seu volume. Essa reação é auxiliada pelo aumento de temperatura e só cessa quando todo o fermento reage (ALVES, 2011).

2.4.6 ADITIVOS / MELHORADORES DE FARINHA

Os aditivos usados na tecnologia de biscoitos são conhecidos como melhoradores e dividem-se em três tipos: melhorador reforçador, enzimático e emulsificante (VASCONCELOS, 2005).

2.4.7 CONSERVANTES

O propionato de cálcio é um sal, conservante, oriundo do ácido propiônico. É um inibidor eficiente do crescimento de fungos e bactérias que geram o mofo em alimentos. Tem origem natural e é encontrado em pequenas quantidades em diversos alimentos. Sua obtenção industrial se dá pela degradação anaeróbica de glicídios por oxidação incompleta, isto é, através da fermentação de microrganismos, principalmente bactérias (comumente do gênero *Acetobacter* e *Lactobacillus*), que se utilizam do açúcar do meio como fonte de energia e liberam como resíduo metabólico o ácido propiônico. Não tem efeitos adversos ou restrições dietéticas (PANTEC, 2011).

Fórmula: $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Ca}$

Suas aplicações são na fabricação de rações, inibidor eficiente do desenvolvimento de mofo em pães, massas e outros alimentos, agente anti-fungos, produtos de confeitaria e padaria. A dosagem usual é 0,1 % a 0,2% sobre peso da farinha de trigo (PANTEC, 2011).

2.4.8 TECNOLOGIA DE PROCESSAMENTO

De acordo com BLOKSMA (1990), a etapa de mistura tem três funções principais: homogeneização dos ingredientes da formulação, criação de estruturas protéicas orientadas pelos efeitos de batimento e inclusão de ar. As propriedades visco-elásticas da massa, relacionadas à extensão da rede de glúten, determinam o comportamento da massa durante a laminação e a qualidade final do biscoito, sendo a última uma preocupação importante da indústria, e inclui a regularidade do comprimento, espessura e densidade do biscoito (WADE, 1988; citado por CHARUN *et al.*, 2000). A energia mecânica fornecida durante a mistura e a temperatura final atingida pela massa detêm importância crítica na consistência e subseqüentes parâmetros dimensionais de qualidade do biscoito, como peso e espessura (CHARUN *et al.*, 2000).

2.4.9 EMBALAGEM

As embalagens no setor de alimentos, criadas com o objetivo de preservar o alimento, não mais ostentam somente este sentido de “prestação física”, adquirindo novas funções, possíveis pela especialização e evolução de sua tecnologia e pelo vigoramento de novos métodos mercadológicos (EVANGELISTA, 2003).

A função fundamental das embalagens é proteger o produto, porém, funções adicionais a elas se incorporam, como contingente natural do aprimoramento tecnológico sempre crescente e das novas modalidades introduzidas pelo *marketing* (MOTA, 2004). As principais funções para embalagens são: proteção ao conteúdo do produto, sem por ele ser atacado; resguardar o produto contra os ataques ambientais; favorecer ou assegurar os resultados dos meios de conservação; melhorar a apresentação do produto; possibilitar melhor observação do produto; favorecer o acesso ao produto; facilitar o transporte; e educar o consumidor (EVANGELISTA, 2003). Estas funções são empregadas de acordo com as características e especificações de cada produto (MOTA, 2004).

A embalagem para biscoitos com alto teor de gordura também deve apresentar boas propriedades de barreira ao oxigênio, à gordura e a compostos voláteis (aromas). Contudo, em embalagens com fechamentos deficientes, mesmo no caso de materiais plásticos que apresentam barreiras ao oxigênio atmosférico, ocorrerá a transferência de oxigênio nas soldas deficientes da embalagem durante o armazenamento, favorecendo a rancidez e reduzindo a vida-útil do produto (SARANTÓPOULOS, 2001).

O fechamento das embalagens de biscoito pode ser feito em equipamentos do tipo *portfólio* ou envelope, em que a proteção mecânica é conseguida pela compactação dos biscoitos, *flow pack* vertical, muito utilizado para biscoitos rígidos e de pequenas dimensões que não são tão frágeis mecanicamente, ou *flow pack* horizontal, muito usado para biscoitos retangulares, sendo um equipamento de maior produtividade do que o *potfólio* (SARANTÓPOULOS, 2001).

São utilizadas pela indústria de biscoitos uma gama de materiais para elaboração de suas embalagens. As embalagens para biscoitos devem apresentar baixa permeabilidade ao vapor d'água e ao oxigênio, ser opacas e oferecer proteção mecânica ao produto. Além disso, devem impedir a permeação de gorduras e aromas estranhos, ter boa maquinabilidade e resistência mecânica (MOTA, 2004).

O consumidor tem se mostrado cada vez mais exigente, esperando encontrar uma embalagem que proteja e preserve o produto, que seja atrativo o suficiente para surpreender os olhos, e que proteja e preserve o produto adequadamente. A maioria dos biscoitos é frágil e precisam manter-se juntos rigidamente tanto que não sejam sacudidos durante o transporte, causando quebras. Eles são também muito secos quando assados e têm uma reduzida pressão de vapor de água comparado ao ar circundante. Então, a embalagem precisa ser hermética para evitar que o produto absorva umidade da atmosfera e venha amolecer. Também, a embalagem deve dar informação ao consumidor e, antes disso, deve ser bastante atraente. O pacote deve estar de acordo com a legislação, descrever corretamente o que é o produto e quais os ingredientes utilizados. Deve ser também indicado quando o produto deve ser usado e a informação nutricional sobre o mesmo (MOTA, 2004).

2.5 ANÁLISES FÍSICO – QUÍMICAS

A crescente preocupação com possíveis impactos ambientais e o elevado índice de perdas e desperdícios gerados pelas indústrias de alimentos, tem levado pesquisadores a buscar alternativas viáveis de aproveitamento e geração de novos produtos para o consumo humano. Soma-se a isso a possibilidade de aumento do valor nutricional a partir da

incorporação destes resíduos aos alimentos. Produtos de panificação, como por exemplo, biscoitos, tem sido objeto destes estudos devido à ampla utilização na alimentação cotidiana. No entanto, durante o processamento, a matéria-prima/resíduo sofre transformações que podem modificar suas propriedades físico-químicas, comprometendo a qualidade do produto final. (MACHADO, 2008)

Por isso, a determinação da composição química (umidade, cinzas, fibras, gordura carboidratos e proteínas) da farinha desengordurada e do biscoito foi realizada em triplicata, de acordo com as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

2.6 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Um alimento seguro é aquele que não oferece risco à saúde do consumidor. Os alimentos são passíveis de contaminação por diferentes agentes etiológicos, que podem levar ao desenvolvimento de doenças desencadeadas por microrganismos patogênicos ou suas toxinas. A segurança de alimentos é um desafio atual, devendo ser analisada ao longo de toda cadeia alimentar. Assim a fiscalização da qualidade dos alimentos deve ser feita não só no produto final, mas em todas as etapas da produção, desde a colheita, passando pelo transporte, armazenamento e processamento, até a distribuição final ao consumidor. (CLEMENTE, 1999)

Os resultados das análises microbiológicas fornecem informações sobre a qualidade da matéria-prima empregada, a limpeza das condições de preparo do alimento e a eficiência do método de preservação. No caso de alimentos deteriorados, é possível identificar o microrganismo responsável pela deterioração e sua fonte, como também as condições que permitiram que a deterioração ocorresse. Assim medidas corretivas podem ser instituídas para prevenir a deterioração futura (HAJDENWURCEL, 1998).

Os padrões microbiológicos fixados pela ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Ministério da Saúde, Resolução RDC Nº12, de 02 de Janeiro de 2001, item f, para biscoitos estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Critério microbiológico para biscoito doce sem recheio.

Determinações	Tolerância para amostra indicativa	Tolerância para amostras representativa			
		n	C	m	M
Contagem de Bactérias Coliformes a 45°C/g	10	5	2	5	10
Contagem de Estafilococos coagulase positiva/g	5 X 10 ²	5	2	10 ²	5X10 ²
Pesquisa de Salmonella sp/25g	ausencia	5	0	ausência	-

n: representa o número de unidades a serem colhidas aleatoriamente de um mesmo lote e analisadas individualmente.

c: representa o número máximo aceitável de unidades de amostras com contagens entre os limites de m e M (plano de três classes). Nos casos em que o padrão microbiológico seja expresso por “ausência”, c é igual a zero, aplicasse o plano de duas classes.

m: representa o limite inferior

M: representa o limite superior

2.7 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial é uma técnica de mensuração utilizada para estabelecer uma interação com consumidores, possibilitando conhecer suas percepções afetivas sensoriais. Além disso, consiste num fator chave para a determinação da vida útil de muitos produtos, pois torna possível o estudo de propriedades organolépticas dos produtos, usando seres humanos como instrumentos de medição, aperfeiçoa a aceitabilidade de um produto, e fortalece o potencial competitivo diante da acentuada concorrência com produtos substitutos e da crescente necessidade de melhorar a qualidade de produtos; entre outros fins (SANTOS, 2009).

Empregam-se diferentes métodos de avaliação, visando determinar o perfil sensorial, a aceitação e preferências acerca dos produtos. Estes métodos podem ser orientados ao controle de qualidade, ao desenvolvimento de produtos e a estudos de consumidores. (BADDINI, 2007).

Métodos sensoriais afetivos avaliam o grau no qual o consumidor gosta ou desgosta de um produto ou sua preferência por um produto em relação a outros. Esses testes

são uma importante ferramenta, pois acessam diretamente a opinião (preferência ou aceitabilidade) do consumidor já estabelecido ou potencial de um produto sobre características específicas ou idéias sobre o mesmo e por isso, são também chamados de testes de consumidor. Na escala hedônica incluem-se os testes de aceitação, que quantificam as reações de gostar ou desgostar do produto (LIMA, 2007).

Segundo os Sidel & Stone (1993), a escala considerada padrão é a escala estruturada de nove (9) pontos desenvolvida por Peryam e Pilgrim (1957), sendo ainda hoje a mais utilizada para avaliar a aceitação de consumidores em relação a um ou mais produtos.

Devido à simplicidade e flexibilidade, a escala hedônica pode ser recomendada para uso em nível consumidor. A linguagem é facilmente compreendida e o teste requer apenas informações e instruções simples. Para estabelecer bases de grau de gostar, são feitas mais duas perguntas ao consumidor: O que você gosta no produto?; O que você não gosta no produto? (AMERINE et al., 1965).

As escalas melhores são as balanceadas, haja vista que apresentam igual número de categorias positivas e negativas. A configuração geral da escala é:

Gostei muitíssimo
Gostei muito
Gostei moderadamente
Gostei ligeiramente
Nem gostei/ nem desgostei
Desgostei ligeiramente
Desgostei moderadamente
Desgostei Muito
Desgostei muitíssimo

Em geral, a escolha dos alimentos e sua aceitabilidade são baseadas primeiramente em percepções afetivas sensoriais tais como “gostei” ou “não gostei”, e só depois pelas suas propriedades nutricionais e seus benefícios para a saúde. O conhecimento sobre tais percepções dos consumidores quando incorporado às etapas iniciais do processo de desenvolvimento de um novo produto e repetido em todas as ocasiões ao longo do mesmo pode estabelecer um diferencial importante para o sucesso de um alimento (SANTOS, 2009).

Aceitação de um alimento varia com padrões de vida e base cultural, mostrando o que fazem os consumidores diante de determinadas circunstâncias, como no caso do preço (MORAES, 1985).

Segundo Possamai (2005), a qualidade sensorial foi reconhecida como função tanto dos estímulos procedentes dos alimentos, como também das condições fisiológicas do indivíduo ou do grupo que avalia o alimento. Segundo o mesmo autor as medidas instrumentais são ferramentas úteis apenas quando apresentam boa correlação com as medidas sensoriais.

Para os degustadores não sofrerem qualquer influência psicológica, as amostras devem ser devidamente preparadas antes de serem apresentadas para a análise. A codificação da amostra deve ser feita de modo a não induzir a classificações, sendo, por isso, desaconselhável o uso de numeração simples (1, 2, 3...) ou por letras (a, b, c...), pois se pode induzir a classificar a mostra “1” ou “a” como melhor. O recomendado é a utilização de código feito com três dígitos aleatoriamente (452, 604, etc) para cada amostra. Os questionários devem ser atrativos, simples e adequados para o tipo de juiz, sendo um questionário para cada teste. Deve ter espaço para preenchimento do nome do juiz e da data, e os dados dos testes devem ser registrados em outra ficha e só depois analisados conjuntamente (VIANA, 2005).

Apenas uma amostra será servida ao provador, mas este pode solicitar à quantidade que julga necessária para completar a avaliação. (MORAES, 1985).

O teste de aceitação de uso mais freqüente é o de escala, devido a sua diversidade, aparente simplicidade, e facilidade de análises estatísticas. Porém, sempre que possível, análises físicas e químicas do produto devem ser realizadas para suplementar a avaliação sensorial (AMERINE et al., 1965).

2.8 ANÁLISE DE TEXTURA

Sabe-se que hoje, para se obter um biscoito de boa qualidade, é preciso uma matéria - prima de boa qualidade, processar de forma homogênea, zelar pela manutenção do tamanho, espessura além de suas características próprias (crocância, cor, sabor e odor). Ainda encontra-se relacionada, à qualidade dos biscoitos, sua embalagem. Esta deve fornecer uma barreira à umidade, luz, insetos, microrganismos, em fim, às contaminações em geral (física, química ou biológica) (MOTA, 2004).

A textura dos biscoitos pode ser alterada sensivelmente de acordo com o tipo de farinha que é utilizado na formulação, podendo-se inclusive utilizar misturas de cereais para obtenção de produtos com diferentes texturas. Os biscoitos também podem ser mais macios ou duros de acordo com o açúcar utilizado, sendo que a adição de xarope de glicose

proporciona uma textura mais macia ao produto. Além disso, o processo de assamento e teor de umidade também afetam a textura (SARANTÓPOULOS, 2001).

No caso de biscoitos pouco doces, um teor de umidade elevado pode promover o desenvolvimento de sabores desagradáveis, mesmo sem alterar a textura dos produtos. O aumento do teor de umidade também promove o desenvolvimento de odor/sabor estranho, que pode ou não ser associado a odor e sabor de ranço (SARANTÓPOULOS, 2001).

O biscoito é um produto que apresenta grande fragilidade e está sujeito a danos mecânicos do tipo quebra esfarelamento e separação das partes no caso dos recheados. A embalagem pode auxiliar na manutenção da integridade do produto, oferecendo proteção mecânica (SARANTÓPOULOS, 2001).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado e métodos empregados neste experimento estão descritos a seguir.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA SEMENTE DE MARACUJÁ DESENGORDURADA

O processo de preparação da semente para a obtenção do farelo desengordurado de semente de maracujá compreende a separação das partes da fruta, com posterior quantificação gravimétrica. As sementes obtidas são secas e moídas para a obtenção de um farelo. Este farelo é prensado a frio para extração do óleo do farelo que é utilizado na indústria cosmética. A torta residual deste processo de extração a frio é moída e dá origem ao farelo parcialmente desengordurado de semente de maracujá, que será caracterizado.

3.1.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas realizadas nas amostras seguiram as diretrizes gerais da Resolução – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, as quais abrangem: análises de contagem de Coliformes totais e fecais em placas, pesquisa de *Salmonella* sp, contagem de *Estafilococos* coagulase positiva e contagem de Bolores e Leveduras. Os métodos utilizados foram os recomendados pela American Public Health Association (APHA, 2005).

3.1.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Todas as análises da semente desengordurada de maracujá foram realizadas em triplicata com exceção de proteínas e lipídeos que foram realizadas em duplicata.

3.1.3 UMIDADE

A umidade foi determinada em estufa a 105 °C até a obtenção de pesos constantes, conforme recomendações dos Métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Os resultados foram expressos em g de umidade/100 g de amostra.

3.1.4 FRAÇÕES LIPÍDICAS

A concentração de lipídeos totais foi determinada na torta das sementes com auxílio de solvente orgânico em aparelho extrator de Soxhlet segundo metodologia preconizada pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

3.1.5 TEOR DE PROTEÍNA TOTAL

Os teores de nitrogênio total das sementes desengorduradas foram determinados através do método de Kjeldahl (IAL, 2008). Uma vez que se tratava de produto de origem vegetal, o conteúdo de nitrogênio encontrado em cada amostra foi multiplicado por 5,75 para definir o percentual de proteína bruta em cada fração. Os resultados foram expressos em g de proteína total ou bruta / 100 g de amostra.

3.1.6 RESÍDUOS MINERAIS FIXOS (CINZAS)

As amostras foram previamente carbonizadas em chapas de aquecimento e posteriormente submetidas à incineração. As cinzas foram determinadas após ignição de toda matéria orgânica em mufla aquecida a 550 °C, conforme recomendações dos Métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Os resultados foram expressos em g de cinzas / 100 g de amostra.

3.1.7 CARBOIDRATOS

A determinação de carboidratos foi realizada por diferença, isto é, a fração de carboidratos corresponde a 100 menos a somatória das frações protéica, lipídica, cinzas e umidade.

$$C_{\%} = \left[100 - (P_{\%} + L_{\%} + Cz_{\%} + U_{\%}) \right]$$

Onde, $C_{\%}$ corresponde ao percentual de carboidratos, obtido entre a diferença da soma dos percentuais de P (proteínas), L(lipídeos), Cz (cinzas) e U (umidade), menos cem (100).

3.2 DESENVOLVIMENTO DO BISCOITO

A formulação foi desenvolvida utilizando como base uma formulação convencional de biscoitos amanteigado.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DO BISCOITO

A massa do biscoito foi preparada em batedeira planetária industrial marca Amadio Irmão Ltda., utilizando os ingredientes e as suas proporções estão descritos na Tabela 2. Inicialmente os ingredientes foram misturados e em seguida foram levados à batedeira para formar uma massa homogênea. Em seguida foram moldados a mão e assados em forno médio (160 °C) por 15 minutos.

As quantidades dos ingredientes propostos para a elaboração do biscoito podem ser visualizadas na Tabela 3.

Tabela 3: Formulação proposta para obtenção de biscoitos

INGREDIENTES	QUANTIDADES
Amido de milho	500g
Margarina (80% de lipídeos)	550g
Gemas	3 unidades
Fermento	½ colher
Farinha de trigo	500g
Açúcar	400g
Sal	1g
Conservante (antimofo)	1,5g
Cacau em pó	25g
Farinha desengordurada de maracujá	60g

Misturou-se todos os ingredientes e bateu-se em batedeira por aproximadamente 5min.

Passou-se no granulado e assou-se sobre papel manteiga a 160 °C/15 min.

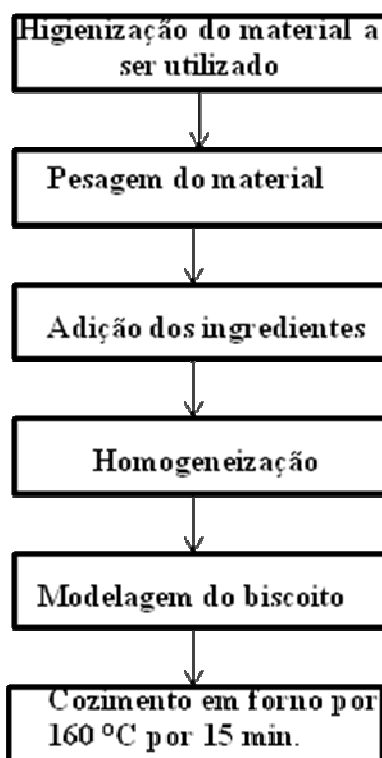


Figura 20: Fluxograma do processamento do biscoito

3.3.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas realizadas nas amostras seguiram as diretrizes gerais da Resolução – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, as quais abrangem: análises de contagem de Coliformes totais e fecais em placas, pesquisa de *Salmonella* sp, contagem de *Estafilococos* coagulase positiva e contagem de Bolores e Leveduras. Os métodos utilizados foram os recomendados pela American Public Health Association. (APHA, 2005).

3.3.2 ANÁLISES FÍSICO - QUÍMICAS

Todas as análises do biscoito foram realizadas em triplicata. Seguindo a metodologia, Adolfo Lutz (2008), as análises realizadas foram às mesmas feitas na semente desengordurada de maracujá: umidade, cinzas, proteínas, carboidratos, lipídeos e fibras.

3.3.3 ANÁLISE SENSORIAL

O método escolhido para a avaliação dos produtos foi o Teste Afetivo de Aceitação com escala hedônica (MEILGARD, CIVILLE e CARR, 1999).

3.4 APRESENTAÇÃO DAS AMOSTRAS

A amostra de biscoito foi apresentada aos provadores e solicitado que eles analisassem e respondessem as perguntas contidas no Anexo 1.

As amostras dos biscoitos foram avaliadas inteiras, utilizou-se a Escala Hedônica estruturada com 9 pontos (1 = desgostei muitíssimo e 9 = gostei muitíssimo), segundo Teixeira *et al* (2002).

Ao final da ficha de avaliação foi perguntado ao provador se ele compraria o biscoito. A pergunta foi feita de forma a obter livre resposta, e encontra-se inserida no Anexo 1.

3.5 PERFIL DOS PROVADORES

Participaram do teste 68 provadores não treinados, entre homens e mulheres de 18 a 63 anos, escolhidos aleatoriamente na Universidade Severino Sombra, na cidade de Vassouras - RJ.

3.6 ESTATÍSTICA

Os dados foram apresentados em histogramas de frequência. O Índice de Aceitabilidade (IA) foi calculado considerando-se a nota máxima alcançada, pelo produto que está sendo analisado, como 100% e a pontuação média, em %, será o IA. O produto atingindo um percentual igual ou maior que 70% é considerado aceito pelos provadores (TEIXEIRA *et al*, 2002).

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 FARINHA DESENGORDURADA DE SEMENTE DE MARACUJÁ

Foram realizadas as seguintes análises na farinha desengordurada de semente de maracujá.

4.1.1 MICROBIOLOGIA

Todas as análises da farinha desengordurada foram realizadas em triplicata. Os resultados das análises foram apresentados conforme Tabela 2.

Tabela 2: Resultados das análises microbiológicas na farinha desengordurada

Determinações	Resultado nas amostras
Contagem de <i>Bactérias Totais e Coliformes a 45°C/g</i>	1×10^1 UFC/g
Contagem de <i>Estafilococos coagulase positiva/g</i>	$< 10^1$ UFC/g Est.
Pesquisa de <i>Salmonella sp/25g</i>	Ausência
<i>Bolores e leveduras</i>	$1,8 \times 10^2$ UFC/g Est.

4.1.2 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

Todas as análises da farinha desengordurada foram realizadas em triplicata, com exceção, de proteínas e lipídeos, que foram realizadas em duplicata conforma a Tabela 3.

Tabela 3: Composição centesimal da farinha desengordurada de semente de maracujá.

Determinações	Resultados (%)
Umidade	7,26 ± 0,03
Proteínas	15,09 ± 0,03
Lipídeos	6,31 ± 0,09
Cinzas	1,58 ± 0,05
Carboidratos	69,76 ± 0,00

4.2 BISCOITO

4.2.1 DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÃO E PROCESSO

A formulação do biscoito foi desenvolvida no setor de panificação do SENAI. Atendendo todas as boas práticas de fabricação. O processo começou com a mistura dos ingredientes e homogeneização em bateira conforme figura 21, moldou-se o biscoito tipo “rosquinha”, transferiu-se para tabuleiros forrados com papel manteiga e colocou-se no forno a 160 °C.





Figura 21: Processo de feitura do biscoito enriquecido com farinha de semente desengordurada de maracujá.

4.2.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DOS BISCOITOS

Os resultados encontrados para a composição centesimal do biscoito estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4: Composição Centesimal dos biscoitos formulados.

Determinações	Resultados (%)
Umidade	$2,82 \pm 0,09$
Proteínas	$22,56 \pm 0,03$
Lipídeos	$21,37 \pm 0,1$
Cinzas	$1,29 \pm 0,05$
Carboidratos	$51,96 \pm 0,00$

4.2.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados encontrados para as análises microbiológica dos biscoitos estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5: Análises microbiológicas dos biscoitos formulados

Determinações	Percentual nas amostras (%)
Contagem de <i>Bactérias Coliformes a 45°C/g</i>	$< 1,0 \times 10^1$ UFC/g Est.
Contagem de <i>Estafilococos coagulase positiva/g</i>	$< 1,0 \times 10^1$ UFC/g Est.
Pesquisa de <i>Salmonella sp/25g</i>	Ausência
<i>Bolores e leveduras</i>	$< 1,0 \times 10^1$ UFC/g Est.

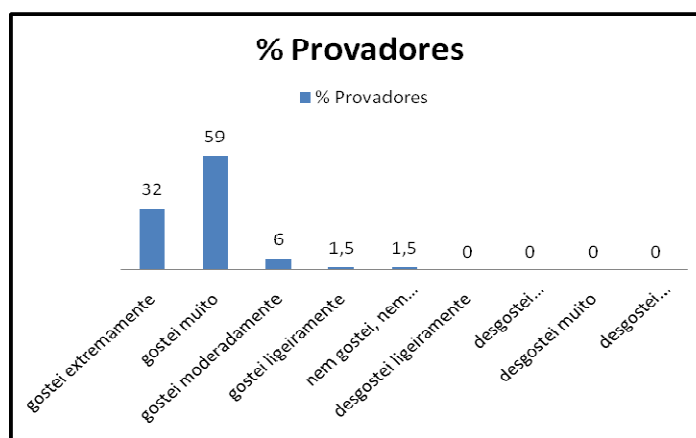
4.2.4 ANÁLISE SENSORIAL

Os testes sensoriais foram realizados na Universidade Severino Sombra, com 68 provadores na faixa etária de 18 a 63 anos, sendo 59 % do sexo feminino e 41 % do sexo masculino. O teste utilizado foi o de aceitação.

Tabela 6: Resultado do questionamento dos provadores quanto ao sexo

Avaliação	% de Provadores
Feminino	59
Masculino	41

Pode-se dizer que o sexo dos provadores não interferiu na aceitabilidade do produto.

**Figura 22:** Aceitabilidade dos provadores

Através da figura 22, verifica-se que a maioria dos provadores gostou do produto (98,5 %). Apenas 1,5 % não gostaram e nem desgostaram. Sendo assim, pode-se considerar que o produto obteve um índice de aceitação elevado.

Os dados relativos à intenção de compra são apresentados na tabela 7.

Tabela 7: Resultado da intenção de compra dos provadores

Avaliação	% de provadores	Intenção de compra (%)		
		Sim	Talvez	Não
Todos	100	95	—	5
Sexo feminino	59	95	—	5
Sexo masculino	41	96	—	4

Considerando todos os provadores, verifica-se que 95 % dos indivíduos comprariam e que apenas 5 % dos analisados não têm intenção de compra.

As características mais atrativas para a maioria dos provadores foram: o sabor (7 comentários), seguido da textura (7 comentários), o que se pode observar na figura 25. Com isso, verifica-se que um produto com sabor original e textura leve, são as características mais apreciadas pelos consumidores.

O sabor residual também foi a característica que os provadores menos gostaram (4 comentários), o que pode ser verificado na figura 26, onde está incluída a percepção de arenosidade, que é devida a presença da farinha desengordurada de maracujá, quantidade esta necessária para que o produto seja considerado fonte de proteínas. A segunda característica que os provadores menos gostaram foi a falta de mais sabor de chocolate (1 comentário), seguida de doçura (1 comentário).

Tabela 8: Características que os provadores mais gostaram citadas no campo “comentários”.

Características	n.º de provadores
Aspecto	1
Sabor	7
Textura	7
Doçura	4
Consistência (crocante)	2

Tabela 9: Características que os provadores menos gostaram citadas no campo “comentários”.

Características	n.º de citações
Doçura	1
Falta de chocolate	1
Residual	4

5 CONCLUSÃO

O aproveitamento das sementes de maracujá: óleo e torta, além de proporcionar o desenvolvimento de tecnologia limpa ao processo fabril desse fruto, com zero % de resíduo, agregará valores ao agronegócio do maracujá.

O produto final foi avaliado sensorialmente e obteve aceitabilidade de 95 % dos provadores. Com base nas observações apresentadas na avaliação sensorial, a redução da granulometria da farinha de semente de maracujá desengordurada poderá aumentar o índice de aceitação do produto, reduzindo a percepção de arenosidade.

Os biscoitos apresentaram um valor lipídico alto ($21,37 \pm 0,1$), devido à receita elaborada, ser de biscoito tipo “amanteigado”.

A farinha de semente de maracujá desengordurada possui alto valor protéico.

SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

- Análise de fibras
- Aprimoramento do processo de extração de óleo
- Comparação com biscoito tradicional para avaliar o incremento nutricional
- Análise de textura

6 BIBLIOGRAFIA

ALVES, J. C. **A diferença dos fermentos**. Informações Técnicas. 2011. Disponível em: www.alvestecnicas.blogspot.com/. Acesso em: 23/11/2011.

AMERINE, M. A.; PANGBORN, R. M.; ROESSLER, E. B. **Principles of sensory Evaluation of Food – Food Science and Technology: A Series of Monographs**. California: University of California, 1965. [nº chamada 664:543.92 Am 537p. Departments of viticulture and enology, food science and Technology, and Mathematics, university of California, Davis, California]

ANVISA, **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Portaria nº 398 de 30/04/99

ANVISA, **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução - CNNPA nº 38, de 1977. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/>.

APHA, 2005. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. American Public Health Association. 20th.

BADDINI, S. **Análise Sensorial**. Gerente de desenvolvimento de negócios da SGS do Brasil Ltda. Disponível em: <http://www.meuspa.com.br/download/AnaliseSensorial.pdf>. Acesso: 29/11/2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000. **Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para suco de fruta**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2000. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 7 maio 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 451, de 19 de setembro de 1997. **Princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial [da] República do Brasil, Brasília, DF, 22 set. 1997.

BRASIL. Resolução-RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**, 2000. Diário Oficial [da] República do Brasil, Brasília, DF. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 7 junho 2011.

BION, F. M., PESSOA, D. C. N. P., LAPA, M. A. G., CAMPOS, F. A. C. S., ANTUNES, N. L. M., LÓPEZ, S. M. L. **Uso de uma multimistura como suplementação alimentar: estudo em ratos**. Arch Latinoam Nutr. 1997; 47(3):242-7.

CARVALHO, A.J.C. et al. Adubação nitrogenada e irrigação no maracujazeiro-amarelo. I- Produtividade e qualidade dos frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.6, p.1101-1108, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v35n6/4664.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2011.

CARVALHO, P. 2007. **Redimento da pectina da casca do maracujá em seus estádios diferentes de maturação: verde, maduro e senescência**. Série em ciências e tecnologia em alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Acesso 20/11/2011.

CHARUN, E.; ABECASSIS, J.; CONTAMINE, A.S.; ROULLAND, T.M.; VERGNES, B.; MOREL, M.H.; Effects of temperature and mechanical input on semisweet biscuit (cookie) quality and dough characteristics. **Cereal Chemistry**, v. 77, n. 3, p. 265-271-1439, 2000.

CHAU, C.F.; HUANG, Y.L. **Characterization of passion fruit seed fibres - a potential fibre source**. Food Chemistry, Reading (UK), v.85, p.189-194, 2004.

CLEMENTE, E S., 1999. **Controle Higiênico sanitário em supermercados**. 5º Congresso Nacionalde Higienistas de Alimentos 1999. Foz do Iguaçu.

COELHO, A.A. **Caracterização física e química dos frutos em função do tamanho e estágio de amadurecimento do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener)**. 2008. 126f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) -Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF, Campos dos Goytacazes, RJ

CONTAMINE, A.S.; ABECASSIS, J.; MOREL, M.H.; VERGNES, B.; VEREL, A. **The effect of mixing conditions on the quality of dough and biscuits**. Cereal Chemistry, v. 72, p. 516-522, 1995.

CORDOVA, K. R. V.; GAMA T. M. M. T. B.; WINTER C. M. G.; KASKANTZIS NETO G.; FREITAS R. J. S. **Características físico-químicas da casca do maracujá-amarelo**

(*Passiflora edulis Flavicarpa Degener*) obtida por secagem. Boletim do CEPPA. Curitiba, v. 23, n. 2, p. 221-230, jan. /jun. 2005.

CRUZ, I.D. 2010. **Desperdiço de Alimento – Uma questão de consciencialização no Ensino Fundamental;** Universidade de Brasília – UnB. Curso Pedagogia.

DANTAS, R. 2009. **Formação e exercício profissional do Nutricionista no Programa Nacional de Alimentação Escolar;** Universidade Federal da Bahia – UFBA.

DIAS, M. V. **Seleção do Processo de Maceração do albedo de maracujá amarelo.** In: Congresso Brasileiro de ciência e Tecnologia de alimentos, 20, 2006, Curitiba. Anais... Curitiba: SBCTA, 2006.

DURIGAN, J. F. **Colheita e Conservação Pós-colheita.** In: ruggiero, c. maracujá do plantio à colheita. Simpósio brasileiro sobre a cultura do maracujazeiro, 5, 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1998. p. 257-278.

EL-DASH, A. A.; CAMARGO, C. R. O. **Fundamentos da tecnologia de panificação.** São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio e Tecnologia, 1982. 400 p.

EL-DASH, A.; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas:** uso de farinha mista de trigo e milho na produção de pães. Brasília: EMBRAPA - SPI, 1994. v. 2, 81 p.

EMBRAPA. **Mandioca e Fruticultura,** 2000. p. 79-82. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 37). Disponível em: www.embrapa.com.br

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2003, 652p.

EXTRAIR – Óleos Naturais. Fábrica de Extração de óleo e torta do maracujá. Disponível em: www.extrair.com.br.

FERRARI, R.A. et al. **Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá - Aproveitamento das Sementes.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.26, n.1, p.101-102, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v26n1/a27v26n1.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2011.

GÉLINAS, P. (1996), **Massa congelada: Efeitos da forma de massa, teor de água e folhas de moldagem-condições.** & HUHDO) RRGV

GOESAERT, H. **Wheat flour constituents: how they impact Bread quality, and how to impact their functionality.** *Trends in food Science and Tecnology*, v. 16, n. 1-3, p. 12-30, jan – mar 2005.

GUIA PARA ELABORAÇÃO DO PLANO APPCC. **Frutas Hortaliças e Derivados.** 2 ed. Brasília, SENAI/DN, 2000.141 p. Série Qualidade e Segurança Alimentar.

HAJDENWURCEL, J R, **Atlas de Microbiologia de Alimentos**, Volume 1, São Paulo, Fonte Comunicação, 1998.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. (2008) **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** vol 1: métodos químicos e físicos para Análise de Alimentos. 3^a ed., São Paulo.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistemático da produção agrícola:** maracujá. 2009.

ITAL. Instituto de tecnologia de Alimentos. **Maracujá: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos.** Série Frutas Tropicais. 1995.

KOBORI, Cíntia Nanci, 2005. **Caracterização dos óleos de algumas sementes de frutas como aproveitamento de resíduos industriais.** Acessado em 20/11/2011.

LAGRAIN B.; Thewissen B. G. *Food Chemistry*, 2008, 107, 753.

LIMA, C. C. **Aplicação das Farinhas de Linhaça (*Linum usitatissimum* L.) e Maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) no Processamento de Pães com Propriedades Funcionais.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

LIMA, D.P. **Estudo comparativo do efeito da adição de proteases fúngicas e bacteriana nas características reológicas da massa e na qualidade do biscoito tipo *cracker*.** Campinas, 1998,

135p. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos). Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 1998.

MAACHE-REZZOUG, Z.; BOUVIER, J.M.; ALLA, K.; PATRAS, C.; ***Effect of principal ingredients on rheological behaviour of biscuit dough and on quality biscuits.*** Journal of Food Engineering, v. 35, p. 23-42, 1998.

MACHADO, A. R. 2008. **Avaliação físico-química de biscoito elaborado com resíduo de polpa de amora-preta (*rubus spp.*)**. Bolsista PIBIC-UFPel, Acadêmica do curso de Química de Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos – Universidade Federal de Pelotas. E-mail: adriso@hotmail.com.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. Affective tests: consumer tests and in-house panel acceptance tests _ **Sensory evaluation techniques**. CRC Press. 3. ed. 1999. Cap. 9, p.231-263.

MORAES, M. A. C. **Métodos para Avaliação Sensorial dos Alimentos**. Campinas: Unicamp, 1985. [5ª edição. Editora da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Campinas – SP – nº chamada 664:543.92 M822m 5.ed. e.2]

MOTA, LÍlian Rosa. **Controle de qualidade de embalagens flexíveis para biscoitos**. Goiânia Maio de 2004. Acessado em: 30 de junho de 2011.

OLIVEIRA, Lenice Freiman de et al . **Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. *Flavicarpa*) para produção de doce em calda**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 22, n. 3, Dec. 2003 . Acessado em 20/08/2011.

PACHIONI, V.M. **Matérias Primas e Segredos de Beleza da Floresta**. Disponível em: <http://www.cosmeticosbr.com.br/conteudo/materias/materia.asp?id=280> acessado em: 27/07/2011.

PANTEC, tecnologia para alimentos, link: <http://www.conservantesliquidos.com.br/pantec-antimofo-conservante-paes-padarias.htm>. Acesso: 25/11/2011.

PIRES, M.V. **Resposta morfo-fisiológicas de espécies ornamentais de *Passiflora* ao**

sombreamento. Disponível em:

http://www.uesc.br/cursos/pos_graduacao/mestrado/ppgpv/dissertacoes/marcelvianapires.pdf
.Acesso em: 14/07/2011.

PRASAD, K. et al. **Reduction of hypercholesterolemic atherosclerosis by CDC-flaxseed with very low alpha-linolenic acid.** *Atherosclerosis*. 1998, 136: p. 367-375.

POSSAMAI, T. N. **Elaboração do pão de mel com fibra alimentar proveniente de diferentes grãos, sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial.** Curitiba, 2005. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná.

RAMOS, F.R.R. **O uso de passiflora SP no controle de diabetes mellitus: estudo qualitativo preliminar.** Trabalho de Conclusão de Curso. Nov. 2004. Centro Universitário de Maringá, curso de graduação em farmácia.

REOLON, C. A. **Fatores de influência nas características físico-químicas e minerais da casca do maracujá amarelo e seu aproveitamento na elaboração de doce.** 2008. Dissertação de mestrado em agronomia. UEOP.

SAMICO, G Fernandes, 2010. **Caracterização física e química de sementes de maracujá (*Passiflora edulis* Flavicarpa, DEG) e seu aproveitamento integral: óleo e torta.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimento.

SANTOS. Adriana Barbosa. **Precisão de escalas de mensuração utilizadas em testes de aceitação.** *Alim. Nutr.*, Araraquara ISSN 0103-4235 v.20, n.4, p. 633-639, out./dez. 2009. Acessado: 02/11/2011.

SARANTÓPOULOS, et al. **Requisitos de Conservação de Alimentos.** São Paulo: CETEA/ITAL, 2001, 215p.

SIDEL, J.L.; STONE, H. **Sensory evaluation practices.** 2nd ed. London; Academic Press. 1993.337p.

TEIXEIRA, E. ; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A Métodos sensoriais. In: **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis, Editora da UFSC, 2002. p. 66-119.

VASCONCELOS, A.C. **Processamento e Aceitabilidade de Pães de Forma a partir de Ingredientes Funcionais: Farinha de Soja e Fibra Alimentar**. Fortaleza, 2005, 63p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Faculdade de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, 2005.

PERYAM, D.R.; PILGRIM, F.J. 1957: **Food Tecnology**, Champaign.Insert, p.9.

PHILIPS R. D.; Finley J. W.; **Protein Quality and The Effects of Processing**, Marcel Dekker Inc.: New York, 1989, 345.

VETTERN, J.L.; Technical bulletin VI. **American Institute of Baking, Manhattan**, 1984.

VIANA, Liliana. **Análise sensorial na indústria de alimentos**. Publicado em 02/12/2005, Mestre em Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal/UFGM.

WHITELEY, P.R. **Biscuit Manufacture fundamentals of in line production**. London:

Elsevier Publish Company LTD, 1971. P.1-17, 32, 103-123, 161-196.

ANEXO 1**ANÁLISE SENSORIAL DE BISCOITO DE CHOCOLATE**

Sexo:

Idade: _____ anos

☐ Feminino☐ Masculino

Você está recebendo uma amostra de bolo de chocolate. Por favor, prove-a e indique na escala abaixo a sua opinião sobre o produto.

- ☐ Gostei extremamente
- ☐ Gostei muito
- ☐ Gostei moderadamente
- ☐ Gostei ligeiramente
- ☐ Nem gostei, nem desgostei
- ☐ Desgostei ligeiramente
- ☐ Desgostei moderadamente
- ☐ Desgostei muito
- ☐ Desgostei extremamente

Você compraria este produto?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez

Comentários:
