



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
ALIMENTOS**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E
NUTRICIONAL DA POLPA E FARINHA DA CASCA DE
MARACUJAZEIROS DO MATO E AMARELO**

JULYANE DA SILVA LEITE PITA

2012

JULYANE DA SILVA LEITE PITA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E NUTRICIONAL DA POLPA E FARINHA
DA CASCA DE MARACUJAZEIROS DO MATO E AMARELO**

Dissertação apresentada a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, área de concentração em Engenharia de Processos de Alimentos, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientadora: Prof. D.Sc. Tiyoko Nair Hojo Rebouças

**ITAPETINGA – BA
2012**

AGRADECIMENTOS

À Deus, que me acompanha a todo instante, me concede cada vitória e que conhece a fundo os meus pensamentos;

Aos meus pais, por serem meu suporte, presente a cada passo dessa jornada;

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, pela oportunidade de realização deste curso;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo;

À professora Tiyoko, pela orientação e ensinamentos;

Aos professores Mauro Pereira de Figueiredo e Modesto Antonio Chaves pela contribuição;

À DSc. Daniela Chaves pela colaboração;

Aos amigos e colegas Samila, Ricardo, Alane, Pablo e Betania que estiveram presentes colaborando para o andamento do trabalho;

Aos colegas do mestrado pelo apoio, amizade e descontração;

Aos funcionários da Biofábrica Cíntia e Jailson;

Ao Professor Odair Lemos e à pesquisadora Ellen Doll que gentilmente aceitaram participar e colaborar com este trabalho fazendo parte da banca;

A todos que participaram direta ou indiretamente dessa grande conquista, muito obrigada.

Meus sinceros agradecimentos!!!

RESUMO

PITA, J. S. L. Caracterização físico-química e nutricional as polpa e farinha da casca de maracujazeiros do mato e amarelo. Itapetinga – BA: UESB, 2012. 80p. (Dissertação – Mestrado em Engenharia de Alimentos) ¹.

O maracujá é conhecido popularmente por possuir propriedades sedativas e ser um fruto rico em vitaminas, principalmente a vitamina C, além do seu teor de potássio. Sendo o Brasil considerado um dos maiores produtores, por possuir clima propício para esse cultivo, o maracujá amarelo é a espécie mais cultivada e a mais adaptada aos dias quentes. O maracujá-do-mato é uma fruta nativa das áreas secas do nordeste, caracterizada por seu sabor e por ser resistente a longos períodos de estiagem, é indicado como uma opção de cultivo para o desenvolvimento de uma fruticultura de sequeiro na região. Com a polpa, que envolve sementes do maracujá pode-se fabricar inúmeros produtos como refrescos, pudins, sucos, sorvetes, batidas, mousse, molhos, maracujada, geléia, compota, bebidas carbonatadas, bebidas mistas, xaropes, laticínios, suco em pó, sorvetes e alimentos enlatados. A casca desidratada e transformada em farinha é outra fração importante do fruto, principalmente em função da alta concentração de fibras solúveis e insolúveis que a possuem. Tendo em vista os vários benefícios e grande produtividade que esse fruto oferece, realizou-se um estudo detalhado de cada espécie com intuito de fornecer subsídios para o desenvolvimento científico, desenvolvendo novos produtos que ampliem as possibilidades de alimentação e divulgar o potencial nutricional desse fruto. Assim, objetivou-se determinar as características físico-químicas e nutricionais da polpa e da farinha da casca do maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) e do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) durante o armazenamento em temperatura média de 20,6°C ± 1. As amostras foram analisadas a cada 3 dias para a polpa e a cada 6 dias após colheita para a farinha. Os parâmetros avaliados foram: massa, massa das frações, rendimento da polpa e da farinha, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), ácido ascórbico, fibra, extrato etéreo, cinzas, umidade, pectina e minerais. Os resultados obtidos das análises laboratoriais das duas espécies de maracujá foram submetidos à ANOVA, e a relação tempo de armazenamento foi submetida à análise de regressão. O maracujá amarelo apresentou valores superiores no teor de ácido ascórbico, sólidos solúveis, relação sólidos solúveis e acidez titulável, umidade, extrato etéreo, matéria seca e cinzas enquanto que o maracujá do mato apresentou maiores médias no teor de acidez titulável, pectina e minerais. A casca apresentou maior rendimento na espécie *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., já a espécie *Passiflora cincinnata* Mast. houve maior rendimento de polpa e de farinha. Em relação ao tempo de armazenamento houve aumento da matéria seca, SS/AT, sólidos solúveis, sendo este último não significativo para o maracujá do mato e houve um aumento pouco significativo de pectina para ambas as espécies. Nas concentrações de acidez titulável, cinzas, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e ácido ascórbico houve redução para o maracujá do mato, sendo não significativo em relação ao teor de FDA e ácido ascórbico. Percebe-se então, as características mais marcantes de cada espécie, e o comportamento de cada uma durante o armazenamento.

Palavras-chave: *Passifloraceae*, *Passiflora cincinnata* Mast., *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., polpa, farinha, pós-colheita.

¹ Orientadora: Tiyoko Nair Hojo Rebouças, D.Sc. UESB DFZ, Vitória da Conquista – BA.

ABSTRACT

PITA, J. S. L. Characterization physical chemistry and nutritional of pulp and bark flour of native passion fruit and yellow. Itapetinga-BA: UESB, 2012. 80p. (Dissertation – Master's degree in Food Engineering) ¹.

Passion fruit is popularly known for owning sedative properties and be a fruit rich in vitamins, especially vitamin C, in addition to its potassium content. Brazil being the considered one of the largest producers of passion fruit, by owning climate conducive to this cultivation, the yellow Passion fruit is the most cultivated species in Brazil and more adapted to the warm days. The native passion fruit is a fruit native to the dry areas of the Northeast, characterized by its taste and for being resistant to collected over longofs from drought, it is indicates option for the development of a non-irrigated fruit growing in the region. With the pulp, which involves the passion fruit seeds can produce numerous products such as soft drinks, juices, ice creams, puddings, beats, mousse, sauces, “maracujada”, jelly of passion fruit, passion fruit compote, carbonated beverages, mixed drinks, syrups, jams, dairy, juice powder, ice-creams and canned foods. The dried bark and transformed into flour is another important fraction of the fruit, mainly because of high concentration of soluble and insoluble fiber that they own. In view of the various benefits and great productivity that this fruit brings, it is necessary to the detailed study of each species in order to provide subsidies for scientific development, developing new products that extend the possibilities for food and nutrition of fruit potential disclose. Thus, sought to determine the physicochemical characteristics and nutritional meal of pulp and peel of the native passion fruit (*Passiflora cincinnata* Mast.) and yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) stored at medium temperature of $20,6 \pm 1^\circ\text{C}$. The samples were examined every three (pulp) and six (flour) days after the harvest, in duplicate. The parameters measured were: gross weight and pulp yield, fractions and soluble solids, meal, titratable acidity, ascorbic acid, fiber, Ethereal extract, ash, moisture, pectin and minerals. The statistical results obtained from laboratory testing of two species of passion fruit were submitted to ANOVA, and storage time was subjected to regression analysis. The results show that the yellow passion fruit presented medias in ascorbic acid content higher, soluble solids, soluble solids and titratable acidity ratio, humidity, dry matter, Ethereal extract and mineral matters while the native passion fruit presented greater medium in titratable acidity content, pectin and minerals. The bark has greater yield species *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., already the species *Passiflora cincinnata* Mast. there was greater pulp yield and flour. In relation to time increased storage of dry matter, SS/AT, soluble solids, the latter being not meaningful to the native passion fruit and there was a negligible increase of pectin to both species. In concentrations of titratable acidity, ash, neutral detergent fiber (NDF), ascorbic acid reduction was the acid detergent fiber (ADF) and, being not significant for the native passion fruit in relation to the content of ADF and ascorbic acid. See then, the most striking features of each species, and the behavior of each during storage.

Keywords: *Passifloraceae*, *Passiflora cincinnata* Mast., *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., pulp, post-harvest, flour.

¹ Advisor: Tiyoko Nair Hojo Rebouças, D. Sc. UESB DFZ, Vitória da Conquista-Bahia.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Grupos de frutas tropicais compatíveis	16
Tabela 2. Composição química da polpa do maracujá	17
Tabela 3. Uso popular de diferentes espécies de <i>Passiflora</i> no Brasil.	19
Tabela 4. Composição centesimal da casca do maracujá-amarelo	20

CAPÍTULO I - CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E NUTRICIONAL DA POLPA DE MARACUJAZEIROS DO MATO E AMARELO

Tabela 1. Teores de AA, AT, SS e SS/AT das polpas dos frutos de maracujá amarelo e do maracujá do mato.....	33
--	----

CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E NUTRICIONAL DA FARINHA DA CASCA DE MARACUJAZEIROS DO MATO E AMARELO

Tabela 1. Teores de MS, MM, EE, FDN, FDA e pectina na farinha da casca dos frutos de maracujá amarelo e maracujá do mato	47
Tabela 2. Médias da composição mineral da farinha do maracujá do mato e maracujá amarelo	54
Tabela 3. Médias do rendimento da casca e da farinha do maracujá amarelo e maracujá do mato	54

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I - CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E NUTRICIONAL DA POLPA DE MARACUJAZEIROS DO MATO E AMARELO

- Figura 1.** Maracujá do mato e maracujá amarelo, UESB, Vitória da Conquista-BA, 2011.....29
- Figura 2.** Maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) (A). Polpa da *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. (B). Maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) (C). Polpa da *Passiflora cincinnata* Mast. (D). UESB, Vitória da Conquista-BA, 2011.....30
- Figura 3.** Alteração nos valores de ácido ascórbico mg 100g⁻¹ da polpa do maracujá do mato e do maracujá amarelo durante o armazenamento pós-colheita em temperatura ambiente34
- Figura 4.** Alteração nos valores de acidez titulável na polpa do maracujá do mato e do maracujá amarelo durante o armazenamento pós-colheita em temperatura ambiente36
- Figura 5.** Alteração nos valores de sólidos solúveis da polpa do maracujá do mato e do maracujá amarelo durante o armazenamento pós-colheita sob temperatura ambiente37
- Figura 6.** Alteração nos valores da relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) na polpa do maracujá do mato e do maracujá amarelo durante o armazenamento pós-colheita sob temperatura ambiente38

CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E NUTRICIONAL DA FARINHA DA CASCA DE MARACUJAZEIROS DO MATO E AMARELO

- Figura 1.** Casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.)44
- Figura 2.** Casca do maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.)44
- Figura 3.** Alteração nos teores de matéria seca (%) na farinha da casca do maracujá do mato e do maracujá amarelo durante o armazenamento pós-colheita em temperatura ambiente48
- Figura 4.** Alteração nos teores de cinzas nas farinhas produzidas da casca do maracujá do mato e do maracujá amarelo durante o armazenamento pós-colheita em temperatura ambiente49
- Figura 5.** Alteração nos teores de fibras em detergente ácido (FDA) nas farinhas produzidas da casca do maracujá do mato e do maracujá amarelo durante o armazenamento dos frutos em temperatura ambiente51
- Figura 6.** Alteração nos teores de fibras em detergente neutro (FDN) nas farinhas produzidas da casca do maracujá do mato e do maracujá amarelo durante o armazenamento dos frutos em temperatura ambiente51
- Figura 7.** Alteração nos teores de pectina nas farinhas produzidas da casca do maracujá do mato e do maracujá amarelo durante o armazenamento dos frutos em temperatura ambiente53

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	09
2. REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1. Histórico	11
2.2. Cultivo	12
2.2.1 Plantio	12
2.2.2 Colheita	13
2.2.3 Pós-colheita e composição química de maracujazeiros	14
2.3. Uso do maracujazeiro	18
2.4. Resíduos sólidos.....	21
2.5. Avaliação físico-química da polpa e da farinha da casca do maracujá.....	22
2.5.1 Ácido ascórbico (AA).....	22
2.5.2 Acidez titulável (AT).....	22
2.5.3 Sólidos solúveis (SS).....	22
2.5.4 Relação sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT).....	23
2.5.5 Matéria mineral.....	23
2.5.6 Umidade.....	24
2.5.7 Extrato etéreo (EE).....	24
2.5.8 Fibra.....	24
2.5.9 Pectina.....	25
2.5.10 Minerais (P, Ca, Mg, Cu, Mn, Zn e Fe).....	25

CAPÍTULO I - CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E NUTRICIONAL DA POLPA DE MARACUJAZEIROS DO MATO E AMARELO

1. INTRODUÇÃO	27
2. MATERIAL E MÉTODOS	29
3. RESULTADO E DISCUSSÃO	33
4. CONCLUSÃO	40

CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E NUTRICIONAL DA FARINHA DA CASCA DE MARACUJAZEIROS DO MATO E AMARELO

1. INTRODUÇÃO	41
2. MATERIAL E MÉTODOS	43
3. RESULTADO E DISCUSSÃO	47
4. CONCLUSÃO	55

3. CONCLUSÃO GERAL	56
---------------------------------	----

REFERÊNCIAS

ANEXOS

1. INTRODUÇÃO

No Brasil é possível encontrar diversos tipos de frutas durante a maioria dos meses do ano. Sendo um País de grande extensão e de clima variado que permite o cultivo tanto de frutas tropicais quanto de frutas de clima temperado ou frio (OETTERER et al., 2006).

O maracujá que, na língua tupi, significa “alimento em forma de cuia”, é uma das primeiras frutas silvestres que os descobridores conheceram nas Américas. Os maracujás ou flores-da-paixão já eram conhecidos e utilizados na América antes da chegada dos primeiros europeus, e relatos históricos do uso como medicamento fazem referencia a sua propriedade contra febre (GURGEL, 2004).

De acordo com a secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Regularização Fundiária - SEAGRI (2010), maracujazeiro típico das regiões tropicais e sub-tropicais constituem cerca de 530 variedades sendo 150 nativas do Brasil e 60 delas produzem frutos que podem ser aproveitados na alimentação.

A *Passifloraceae* representa uma família botânica com grande diversidade natural, sendo o Brasil um dos centros de diversidade, concentrando grande número de espécies (130 espécies). A correta identificação e caracterização torna possível conhecer melhor as espécies, inclusive quanto a sua distribuição. Relativamente, poucas espécies de *Passifloraceae* nativas do Brasil são mantidas em cultivo e existem espécies ameaçadas de extinção que são muito pouco conhecidas e não têm sido encontradas recentemente, inclusive na natureza (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, 2007).

Cultivada por suas características alimentícias, ornamentais e medicinais, o maracujazeiro é uma planta trepadeira de produção anual, de grande porte, lenhosa, vigorosa e de crescimento rápido, podendo atingir até 10 m de comprimentos. O principal uso do maracujá está na alimentação humana, na forma de sucos, doces, geléia, sorvete e licores. É rico em vitamina C, cálcio e fósforo, além de possuir valor medicinal, em função das suas propriedades terapêuticas: as folhas e o suco contem passiflorina, conhecido como um sedativo natural, e o chá preparado com as folhas, tem efeito diurético. Conhecido também pelo valor ornamental por suas belas flores, que são um atrativo devido ao seu tamanho, exuberância das cores e pela originalidade das formas (MELETTI, 1996).

A produção de maracujá é de grande importância para a economia brasileira, devido ao emprego intensivo de mão-de-obra, geração de renda, e principalmente pela colheita continuada da safra ao longo do ano. Além disso, seu cultivo pode ser realizado em vários estados brasileiros, posicionando o Brasil como maior produtor mundial (ARAÚJO et al., 2002).

O maracujá possui uma produção em grande escala nas mais diversas regiões do Brasil, favorecendo o aumento do consumo por todos os brasileiros, seja *in natura*, ou na forma processada, podendo ser utilizado tanto no comércio interno quanto para a exportação. As

cascas do maracujá encontram-se aplicada na fabricação de doces em calda, ou são usualmente são transformadas em farinha, na qual vem sendo estudadas tanto para uso terapêutico quanto aplicadas como parte dos ingredientes de algumas formulações de receitas. A casca do maracujá principalmente a parte branca também é rica em pectina, niacina (vitamina B3), ferro, cálcio, e fósforo. Nutrientes que atuam no crescimento e na produção de hormônios e previne problemas gastrointestinais (niacina), na prevenção da anemia (ferro), no crescimento e fortalecimento dos ossos (cálcio) e na formação celular (fósforo). Além disso, o fruto é muito conhecido na medicina popular para o tratamento da ansiedade, insônia e irritabilidade, sendo sua casca comumente estudada em função do seu poder de diminuir a glicemia e o colesterol LDL sem diminuir o colesterol HDL atuando como um alimento funcional. Sendo assim, faz-se necessário a caracterização dos diversos tipos de espécies, inclusive as espécies pouco estudadas e exploradas como é o caso da *passiflora cincinnata* Mast., contribuindo para a tecnologia de alimentos e para futuros estudos sobre a funcionalidade terapêutica do fruto, pois além da importância do simples conhecimento da composição das diferentes espécies deste fruto, estas análises têm extrema importância para realização de pesquisas com o maracujá, como por exemplo, no caso da escolha da melhor espécie para fabricação de um determinado produto.

Neste sentido, objetivou-se determinar as características físico-químicas e nutricionais da polpa e da farinha da casca do maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) e do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) durante o armazenamento em temperatura média de $20,6^{\circ}\text{C} \pm 1$.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Histórico

O maracujazeiro é originário da América Tropical, com mais de 150 espécies *Passifloraceas* utilizadas para consumo humano. As espécies mais cultivadas no Brasil e no mundo são o maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.), maracujá-roxo (*Passiflora edulis*) e o maracujá-doce (*Passiflora alata*) (CEPLAC, 2010). O Brasil e a Colômbia, considerados grandes produtores de maracujá (MELETTI, 1996), são os países que têm maior diversidade de *Passifloraceae* (KILLIP, 1938 citado por EMBRAPA, 2010), entretanto, o *P. edulis* Sims (maracujá-amarelo, maracujá-azedo, maracujá-roxo, entre outros nomes populares) ocupa 95% dos pomares brasileiros (MELETTI, 1996).

Até a década de 1970, a produção de maracujá estava na fase inicial, a partir de 1980, o maracujá passou a apresentar um crescimento em área cultivada, principalmente em São Paulo. A popularização do consumo de frutas *in natura* nos grandes centros consumidores aliada à menor dependência das indústrias extratoras de sucos, fez com que o maracujá ganhasse expressão econômica. Na década de 90 houve a valorização do preço da fruta fresca ocorrendo modificação dos hábitos de consumo. Durante muito tempo, 30% da produção era destinada ao mercado de fruta fresca e 70% à indústria de sucos. Atualmente, mais da metade da produção nacional destina-se ao mercado interno de frutas. As exportações, que eram restritas ao suco concentrado (50 °Brix), ocupam o segundo lugar em volume e o terceiro em valor na pauta de exportações de suco de frutas no Brasil. Os Países Baixos constituem-se nos principais importadores de suco de maracujá (MARCHI et al., 2000). A comercialização do fruto se dá através da fruta fresca para CEASAS, mercados municipais, atacadistas, para indústria de sucos e para exportação (SEAGRI, 2010).

Apesar da grande diversidade de espécies da *Passifloraceae*, o maracujá-amarelo ou azedo representa a quase totalidade do volume comercializado mundialmente (IBGE, 2011). O gênero *Passiflora cincinnata* Mast. (maracujá do mato), por exemplo, faz parte de uma das espécies, cuja ocorrência é freqüente e espontânea na região semi-árida do nordeste brasileiro, onde sua exploração ocorre basicamente de forma extrativista (ARAÚJO et al., 2002).

Na América do Sul (Brasil Equador, Peru e Colômbia) está concentrada a maior produção do fruto, representando 93% da produção mundial, sendo o Brasil o principal produtor mundial com cerca de 70% do mercado, pouco mais de 700 mil toneladas em 2009 (IBGE, 2011).

De acordo com os dados do IBGE (2011), o estado da Bahia é, atualmente, o maior produtor de maracujá do país sendo responsável por cerca de 45% da produção nacional em 2009. Dados do IBGE (2011) apontam os municípios baianos que se destacaram em 2009:

Livramento de Nossa Senhora (19%); Dom Basílio (24%), Rio Real (9%), Juazeiro (8%), Alcobaça (4%) e Jaguaquara (3%).

A espécie *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., ou seja, o maracujá azedo ou amarelo é a principal espécie explorada comercialmente sendo cultivada em quase todo o território nacional, destacando-se como principais produtores os Estados do Pará, Bahia, Sergipe, São Paulo e Minas Gerais que, juntos, são responsáveis pela liderança brasileira na produção mundial dessa fruta. Em São Paulo, a exploração comercial do maracujá iniciou-se em Bebedouro, expandindo-se para o Vale do Ribeira que, juntamente com o Planalto Paulista, constituem os dois pólos regionais atuais de produção de maracujá do Estado. Esse grande desenvolvimento da produção e comercialização de maracujá indica que existe tendência de incremento no consumo da fruta *in natura* e no suco processado tanto no mercado interno como para exportação. Portanto, é fato que o uso e o desenvolvimento de tecnologias que visem à qualidade e a conservação pós-colheita do maracujá não têm acompanhado o ritmo de aumento da produção (MARCHI et al., 2000).

2.2. Cultivo

2.2.1 Plantio

Considerando que o maracujazeiro só floresce em condições de muita luminosidade, acima de 11 horas diárias, em diversas regiões tem-se recomendado plantios nos meses de abril e junho permitindo assim um crescimento vegetativo durante o período de inverno com floração a partir de setembro e início de colheita em novembro. As mudas para plantio devem apresentar de 25 a 30 cm de altura com 50 dias após a sementeira. O preparo das mudas deve começar 60 dias antes do plantio definitivo (CEPLAC, 2010).

O maracujá-do-mato, por exemplo, é uma fruta nativa das áreas secas do Nordeste. Resistente a longos períodos de estiagem, é indicado por pesquisadores da Embrapa Semi-Árido como uma opção de cultivo para o desenvolvimento de uma fruticultura de sequeiro na região (EMBRAPA, 2007).

A produção do maracujá do mato demanda menos custos do que a do maracujá amarelo. A cultura desta cultivar de maracujá não necessita da utilização de agrotóxicos. Para incrementar a produtividade do maracujá do mato, o produtor pode usar o adubo que tem na sua propriedade, como esterco bovino e caprino e mesmo as cinzas do fogão de lenha. O mercado paga um bom preço pelo maracujá do mato, principalmente quando se considera que não é preciso muito investimento para sua produção, o que minimiza os custos. Além disso, o produtor tem facilidade para cultivar a planta, permitindo colheita já no primeiro ano após o plantio e durante os próximos dez anos (EMBRAPA, 2007).

2.2.2 Colheita

De acordo com Chitarra (2005), colheita é uma ação deliberada de separação do alimento do seu meio de crescimento, associado ou não a material não comestível. Como por exemplo, o ato de tirar o leite de um animal, de pescar um peixe ou de colher um fruto. As demais ações após a colheita são consideradas pós-colheitas.

A colheita dos vegetais deve ser realizada nos horários mais frescos do dia, deve-se evitar colher após chuvas intensas, bem como quedas excessivas das frutas e hortaliças e o super enchimento das caixas no campo. O estágio de maturidade do vegetal é outro fator que tem de ser levado em consideração, que, provavelmente, é um dos fatores mais importante na qualidade do produto final. Portanto, a colheita requer alguns cuidados para evitar danos e perdas na pós-colheita (CENCI, 2006).

O período de colheita dos frutos varia de 6 a 9 meses após o plantio definitivo no primeiro ano (segundo a região e condições climáticas); no Nordeste o maracujazeiro produz durante dez meses. O ponto de colheita é caracterizado pela coleta dos frutos no chão. A coleta de frutos é feita 2-3 vezes por semana ou 1 vez por semana. Após colheita os frutos perdem peso rapidamente à medida que permanecem no chão ficam murchos dificultando a comercialização (SEAGRI, 2010).

Como a colheita do maracujá é, geralmente, efetuada quando as frutas caem no chão, este procedimento pode levar à desidratação da fruta e à contaminação por microrganismos, reduzindo seu período de conservação e comercialização e acarretando perdas significativas (MARCHI et al., 2000).

Porém, ainda é discutido qual o ponto ideal de colheita do maracujá, pois isto influenciará na qualidade, nos componentes do aroma e na vida útil da fruta. Sendo assim, é necessário avaliar a colheita de frutas mais verdes, em melhores condições fitossanitárias e padronizadas para a obtenção de uma matéria-prima de melhor qualidade e mais uniforme para a industrialização, reduzindo-se as perdas e a contaminação microbiológica (MARCHI et al., 2000).

A comercialização da fruta fresca é feita nas feiras livres, mercados municipais, atacadistas, indústria de sucos e para exportação. Fruto maduro caído naturalmente tem idade acima de 80 dias; ele está maduro com 75 a 80 dias após a polinização. Para o mercado de frutas frescas, os frutos devem ser colhidos ainda presos à planta e com 50 a 70 dias após a abertura da flor, mantendo o pecíolo com 1 a 2 cm de comprimento. Os frutos coletados no solo devem ser destinados a indústria (CEPLAC, 2010).

Do mês de fevereiro a abril é a época de maior oferta e menores preços, quando se dá o pico de safra e todo o país está em produção. De novembro a agosto, a colheita é realizada duas

vezes por semana, recolhendo os frutos do chão. Dependendo da região esse período é menor (MELETTI, 1996).

O período de colheita é bastante longo nas regiões brasileiras, sendo maior nas regiões com calor e umidade suficientes para um prolongado período de frutificação (ROSA et al., 2010).

2.2.3 Pós-colheita e composição química de maracujazeiros

A pós-colheita se inicia no momento da separação do produto comestível de seu meio por ato deliberado, com a pretensão de utilizar o mesmo como alimento e finaliza quando é submetido ao processo de preparação para o consumo final (CHITARRA, 2005).

As perdas pós-colheita começam na colheita e ocorrem em todos os pontos da comercialização até o consumo (CENCI, 2006). Cerca de 20 a 50% do que é produzido das frutas tropicais tradicionalmente comercializadas atingem perdas na pós-colheita, enquanto para outras frutas nativas ou exóticas, ainda pouco exploradas, representam na maioria das vezes, valores maiores que 50% (SILVA et al., 2007).

O ciclo vital dos frutos inicia-se com a fertilização, que é seguida pelas etapas de formação, crescimento, maturação e senescência. Durante o crescimento ocorre multiplicação das células e aumento do seu tamanho, e determina o tamanho final do fruto. A maturação é iniciada antes que o crescimento termine e inclui um serie complexa de transformações, que variam conforme o fruto, e durante a qual há um balanço entre processos de síntese e degradação. A senescência é a fase em que os processos de degradação passam a predominar, levando ao envelhecimento e morte dos tecidos (SILVA et al., 2007).

A fase denominada amadurecimento, ou seja, o final da maturação coincide com as modificações mais intensas de coloração e textura, tornando-se o fruto atraente para o consumo. A senescência, como envolve principalmente degradação, acarreta perda de massa devido ao consumo de substratos e também a perda de água, o murchamento, perda de brilho, e amolecimento excessivo dos tecidos (CHITARRA, 2005).

No decorrer da maturação, os frutos sofrem alterações de natureza física que envolve modificações de massa, coloração e textura. Durante o desenvolvimento, o fruto aumenta de volume, apresenta, em geral, coloração verde e textura muito firme. A partir da maturação, a cor verde tende a desaparecer, e a textura torna-se gradativamente mais macia. A perda da cor verde, que começa ocorrer no início da maturação passa de verde-escura para verde-clara, e no amadurecimento desaparece, se dá por ocorrer à degradação da clorofila e a síntese de outros pigmentos amarelos, vermelhos e alaranjados (SILVA et al., 2007).

A taxa respiratória de uma fruta depende do seu grau de desenvolvimento. Inicialmente, durante o crescimento, ocorre um aumento da taxa respiratória, que diminui lentamente até

chegar ao estado de maturação (GONÇALVES, 2009). Após a colheita, a respiração passa a ser o principal processo fisiológico dos frutos, uma vez que os frutos não dependem mais da absorção de água e minerais pela raiz, nem da condução de nutrientes pelo sistema vascular, nem da atividade fotossintética da planta-mãe. A energia liberada pela respiração é utilizada nos processos de síntese que ocorrem no amadurecimento (SILVA et al., 2007).

Outros fatores ambientais também interferem na vida útil dos produtos. Alguns desses fatores incluem a umidade relativa e a atmosfera gasosa (oxigênio, dióxido de carbono e etileno). Às vezes é difícil estabelecer um equilíbrio entre esses fatores. Por exemplo, uma alta umidade relativa pode manter a textura, mas pode também facilitar o crescimento microbiano (CENCI, 2006).

Os frutos, em se tratando da produção de CO₂, são classificados em dois grupos: climatéricos e não-climatéricos. Frutos não-climatéricos apresentam maturação e amadurecimento relativamente lentos, acompanhados de variação pouco significativa da respiração (SILVA et al., 2007), sendo assim a taxa respiratória desses frutos se mantém em declínio constante durante o processo de amadurecimento e senescência. Essas frutas são menos perecíveis, e são colhidas apenas quando atingem o estado ideal de maturação (GONÇALVES, 2009).

Já os frutos climatéricos, que representam a maioria das frutas, apresentam um aumento rápido e muito acentuado da respiração durante a maturação. Esse aumento na respiração pode coincidir ou vir logo em seguida a um aumento muito brusco e intenso na produção de etileno (SILVA et al., 2007). Em função do aumento rápido da taxa respiratória tornando as frutas rapidamente perecíveis, as climatéricas são colhidas antes do início do amadurecimento, para que se possa controlar através de processos tecnológicos a velocidade respiratória do fruto (GONÇALVES, 2009). Contudo, o climatério é considerado uma fase dominada por atividade catabólica, na qual há aumento da permeabilidade das membranas permitindo o acesso de substratos as enzimas já existentes e conseqüentemente uma intensificação do metabolismo (CHITARRA, 2005).

O etileno é um gás, um hidrocarboneto (C₂H₄), que desempenha um papel importante na regulação do processo deteriorativo intrínseco da planta (THEOLOGIS et al., 1992; BOUZAYEN et al., 1997; ZIMMER, 1998 citado por WINKLER et al. 2002). É considerado a substância mais sensível de todos os compostos orgânicos, que influencia no crescimento, amadurecimento e senescência das plantas (GONÇALVES, 2009). Além de atuar como fitormônio, o etileno controla muitos estádios do desenvolvimento da planta, tais como, maturação de frutos climatéricos, senescência de folhas e flores. Sua síntese autocatalítica é fortemente estimulada por fatores exógenos, como infecções fúngicas e/ou bacterianas, injúrias mecânicas, estresses hídrico, térmico e salino, e também por outros fitormônios (THEOLOGIS et al., 1992; BOUZAYEN et al., 1997; ZIMMER, 1998 citado por WINKLER et al. 2002).

Durante o armazenamento muitos compostos voláteis são acumulados na atmosfera como é o caso do etileno que é aparentemente o mais importante, sendo que a remoção do mesmo da atmosfera pode reduzir os processos fisiológicos relacionados ao amadurecimento e senescência (CENCI, 2006). Além disso, o etileno atua diretamente no aumento da respiração celular, influenciando no metabolismo do fruto, favorecendo o aumento das pectinas solúveis, consequentemente melhorando a textura da fruta, ativa as transformações da cor das frutas com a estimulação da degradação da clorofila, estimula a hidrólise de polissacarídeos, a perda de ácidos, taninos e fenóis, enfim, acelera todo o processo metabólico de amadurecimento do fruto (GONÇALVES, 2009).

Sendo assim, no processo de maturação dos frutos climatéricos, ocorre um aumento significativo na taxa respiratória e na produção de etileno. O maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) é um fruto climatérico (KADER et al., 1989 citado por WINKLER et al., 2002).

Além do maracujá, outros produtos que são altamente sensíveis ao etileno como brócolis, cenoura, alface e alho porró não podem ser armazenados juntamente com produtos que apresentam produção elevada de etileno (ver exemplos da Tabela 1) (CENCI, 2006).

Tabela 1. Grupos de frutas tropicais compatíveis.

Grupos	Temperatura °C	Produção de etileno	Produtos
1	0-1,5	Baixa	Caju e coco seco
2	5-10	Moderada a alta	Abacate e goiaba
3	7-10	Altíssima	Maracujá
4	10-12	Baixa	Abacaxi e carambola
5	8-12	Moderada a alta	Banana, manga, mamão e fruta do conde

CENCI, 2006

Do ponto de vista de sabor dos frutos, modificações nos carboidratos são importantes. Pois durante o desenvolvimento os frutos sintetizam polissacarídeos de parede celular altamente polimerizados, que conferem textura firme ao tecido. Com a maturação e o amadurecimento, a despolimerização enzimática dos compostos da parede celular leva ao amolecimento dos tecidos. Alguns frutos armazenam carboidratos na forma de amido, durante todo o desenvolvimento. Na maturação e amadurecimento, o amido é degradado em glicose, que pode ser utilizada para a síntese de sacarose (SILVA et al., 2007).

A perda de água característica da alteração resultante do corte e das condições de armazenamento é acompanhada da perda de massa e do enrugamento do produto. Outros fatores relacionados ao produto, como quantidade inicial de água, relação superfície/volume e natureza da superfície protetora também contribuem para a perda de massa. Durante a pós-colheita, perda de massa é o somatório da perda de água pela transpiração e da perda de massa devido à atividade respiratória (FINGER & VIEIRA, 1997).

De uma maneira geral o maracujá é bem conhecido como uma fruta rica em vitaminas, principalmente a vitamina C (Tabela 2), possui propriedades sedativas, além do seu teor de potássio (EMBRAPA, 2007).

Tabela 2. Composição química da polpa do maracujá.

Composição química da polpa do maracujá (por 100 gramas)	
Calorias	90,0 Kcal
Glicídios	21,2 g
Proteínas	2,2 g
Lipídios	0,7 g
Cálcio	13 mg
Fósforo	17 mg
Ferro	1,6 mg
Potássio	360 mg
Vitamina A	70 mcg
Vitamina B1	150 mcg
Vitamina B2	100 mcg
Vitamina C	15,6 mg

FRANCO, 2007.

A polpa de modo geral é formada por sementes pretas, cobertas de uma substância amarela e translúcida, ligeiramente ácida e de aroma acentuado, sendo consumida ao natural ou em sucos (ROSA et al., 2010). As sementes do fruto são numerosas, ovais, pretas, em número de 200 por fruto; 1g de semente contém 45 sementes. De acordo com Gonçalves (2009) o suco do fruto tem acidez elevada (maracujá amarelo), acidez média (maracujá roxo) e acidez baixa (maracujá doce) e sabor e aroma agradáveis (SEAGRI, 2010). A composição do suco do maracujá é a seguinte: calorias (51 a 53 Kcal), proteínas (0,39 a 0,67 g), carboidratos (13,6 a 13,7 g), gordura (0,05 g), cálcio (3,6-3,8 mg), fósforo (12,4-24,6 mg), vitamina A (717 a 2.410 mg) (SEAGRI, 2010). O controle de qualidade físico-química dos sucos de frutas está relacionado diretamente com a qualidade e a quantidade dos frutos utilizados, ao processo tecnológico e o estado de conservação.

O maracujá amarelo possui a película externa amarela, casca branca, formato arredondado, polpa ácida, suco amarelo a amarelo-alaranjado. O maracujá do mato possui a película externa verde, com a casca branca, formato arredondado, polpa ácida, suco amarelo a

amarelo claro. Sua ocorrência é frequente e espontânea na região semi-árida do Nordeste Brasileiro, onde sua exploração ocorre basicamente de forma extrativista.

2.3. Usos do Maracujazeiro

Várias espécies do gênero *Passiflora* têm amplo uso na medicina popular, sendo suas partes aéreas utilizadas tradicionalmente na Europa e na América no tratamento da ansiedade, insônia e irritabilidade (RAMOS et al., 2007). As folhas e raízes contêm uma substância semelhante à morfina - a passiflorina - muito usada como calmante. As folhas são usadas, também, para combater as febres intermitentes, as inflamações cutâneas e a erisipela (SEAGRI, 2010).

A polpa que envolve sementes é utilizada para o preparo de refrescos, pudins, sucos, sorvetes, batidas, mousse e molhos (para acompanhar carnes, aves e peixes); industrialmente produz sucos concentrados. Com a polpa branca (aderente à casca) e o suco prepara-se maracujada, geléia, compota (SEAGRI, 2010). O suco e a polpa de maracujá também são utilizados no preparo de diversos produtos, entre os quais podem ser citados: bebidas carbonatadas, bebidas mistas, xaropes, geléias, laticínios, suco em pó, sorvetes e alimentos enlatados (ROSA et al., 2010).

O maracujá-amarelo é o mais cultivado no mundo, responsável por mais de 95% da produção do Brasil e utilizado principalmente no preparo de sucos. O maracujá-doce é destinado para o mercado de fruta fresca, devido a sua baixa acidez (CEPLAC, 2010).

No maracujazeiro-do-mato os frutos processados são empregados na fabricação de suco, licor, sorvete, picolé e mousse. Esta frutífera é estratégica na alimentação dos animais silvestres e no suprimento de vitamina C do sertanejo. O conteúdo médio de vitamina “C” encontrado nos acessos coletadas e implantadas na Embrapa Semi-Árido foi de 50,77mg100ml⁻¹ de suco (EMBRAPA, 2004).

Além do uso na alimentação, o fruto também é indicado como tranqüilizante suave, no combate a insônia, a convulsões e as contrações musculares bruscas, na forma de infusão. Várias espécies de maracujá, silvestres ou cultivadas, são tradicionalmente conhecidas no âmbito da medicina popular em quase todos os países ocidentais e na Ásia (Tabela 3). Algumas estão incluídas na farmacopéia ou são oficialmente para o uso médico, como *Passiflora alata* Dryander no Brasil, cujo extrato das folhas é utilizado como um componente ativo de muitas preparações farmacêuticas registradas. As folhas de *P. edulis* também são muito utilizadas nas preparações farmacêuticas e como flavorizante e na produção de suco nas indústrias (PETRY et al., 2001; LORENZI; MATOS, 2002 citado por PIRES et al., 2011).

Tabela 3. Uso popular de diferentes espécies de *Passiflora* no Brasil.

Espécie	Nome vernacular	Uso etnofarmacológico	Referência
<i>Passiflora caerulea</i>	Flor-da-paixão azul	Sedativo e ansiolítico	DHAWAN et.al., 2004
<i>Passiflora edulis f. flavicarpa</i>	Maracujá-amarelo; Maracujá-roxo; Maracujá-azedo; Granadilla	Sedativo, diurético, anti-helmíntico, anti-diarréico, estimulante, tônico no tratamento da hipertensão, sintomas de menopausa e cólica em crianças. Na forma de spray (extrato etanólico) é utilizado contra insônia.	DHAWAN et.al., 2004
<i>Passiflora foetida</i>	Maracujá-de-pedra; Maracujá-de-cheiro; Maracujá-de-cobra; Maracujá-de-lagartinho	Loções ou emplastos para erisipela e dermatites	CERVI, 1990
<i>Passiflora incarnata</i>	Flor-da-paixão; Maracujá; Maracujá-guaçu; Maracujá-silvestre, Passiflora	Analgésico, anti-espasmódico, anti-asmático, vermífugo e sedativo.	CERVI, 1990
<i>Passiflora maliformis</i> Linn.	Maracujá-maçã; Maracujá-de-osso	Febre intermitente.	MELO, 2003
<i>Passiflora alata</i> Curtis	Maracujá-doce	Solução oral (5 ml – 3 vezes ao dia – Farmacopéia Brasileira) – indicado contra insônia, ansiedade, tosse seca, irritação da mucosa respiratória, alterações nervosas na menopausa e algumas condições de dor.	MELO, 2003; BERNACCI et.al., 2003
<i>Passiflora quadrangularis</i>	Maracujá-açu	Nutricional, insônia, epilepsia e cefaléia	VIEIRA, 1992

FONTE: PIRES, et al., 2011.

Os estudos experimentais têm sido direcionados ao efeito ansiolítico das espécies de *Passiflora*. Porém, alguns estudos envolvendo outras atividades biológicas destas plantas podem ser encontrados na literatura como, por exemplo, efeito antiinflamatório e indutor de cicatrização das espécies brasileiras *P. alata* e *P. edulis*. Além desses efeitos encontrados em alguns estudos, também foram descritas atividade antiviral e antifúngica de *P. edulis* (PIRES et al., 2011).

Sabe-se que as cascas podem ser fontes alternativas de alimentos, dessa casca do maracujá pode obter a fabricação de uma farinha por meio da secagem e moagem da parte comestível do fruto (REOLON, 2008). Segundo Ishimoto et al. (2007), é viável aproveitar a farinha da casca do maracujá como ingrediente na indústria de panificação para enriquecer a qualidade nutricional (fibras) dos produtos obtidos. As cascas do maracujá são constituídas basicamente por carboidratos, proteínas e pectinas (Tabela 4).

Tabela 4. Composição centesimal da casca do maracujá-amarelo.

CONSTITUENTES	CASCA DO MARACUJÁ ¹	CASCA DO MARACUJÁ ²
Umidade (%)	89,08	78,73
Cinzas (%)	0,92	1,61
Lipídeos (%)	0,70	0,51
Proteínas (%N x 6,25)	1,07	2,28
Fibras (%)	n.r.	4,35
Carboidrato (%)	8,23	n.r.
Cálcio (mg Ca/100g)	n.r.	10,98
Ferro (mg Fe/100g)	n.r.	3,20
Fósforo (mg P ₂ O ₅ /100g)	n.r.	36,36

¹OLIVEIRA et al., 2002.

²MARTINS et al., 1985. n.r.= análise não realizada.

A casca do maracujá (parte branca) também é rica em pectina, niacina (vitamina B3), ferro, cálcio, e fósforo. (GOMES, 2004). Segundo Córdova et al. (2005) a niacina em humanos atua no crescimento e na produção de hormônios, e previne problemas gastrointestinais. Os minerais atuam na prevenção da anemia (ferro), no crescimento e fortalecimento dos ossos (cálcio) e na formação celular (fósforo) (GOMES, 2004). Assim, os minerais possuem funções de grande importância para o desenvolvimento dos seres humanos (MAHAN e ARLIN, 1994).

A utilização de farinha de casca de maracujá na dieta possui o poder de ajudar em tratamentos com diabéticos e dislipidêmicos já que possui o efeito no controle da glicemia e controle do colesterol LDL. Desta maneira, a farinha da casca do maracujá também poderia se constituir em uma complementação financeira para o pequeno produtor rural, além da conveniência do produto final, pois não exige do consumidor nenhum tipo de preparo (Reolon, 2008).

2.4. Resíduos sólidos

O Brasil é considerado um dos países latinos mais férteis para o cultivo do desperdício, pois recursos naturais, financeiros, oportunidades e até alimentos são literalmente atirados na lata do lixo, sem possibilidade de retorno. Neste sentido, esporadicamente, são engajadas campanhas tímidas para combater o desperdício em certos segmentos do setor produtivo do país, algumas delas tem como tônica o reaproveitamento de certos materiais industrializados descartáveis (OLIVEIRA et al., 2002).

A tendência do aproveitamento integral de resíduos é uma necessidade cada vez maior na indústria moderna em nível mundial, especialmente quando esta deve desenvolver sistemas de gestão ambiental baseados na ISO 14000 (KAWABATA, 2008).

Desde o início da década de 1970, uma alternativa que vem ganhando corpo consiste no aproveitamento de resíduos (principalmente cascas) de certas frutas como matéria-prima para a produção de alguns alimentos perfeitamente viáveis de serem incluídos na alimentação humana. Trata-se de uma proposta plausível, concreta, visto que esses resíduos representam extraordinária fonte de materiais considerados estratégicos para algumas indústrias brasileiras, como é o caso da pectina, que até o presente momento tem sido isolada, com propósitos comerciais, a partir de cascas de laranja, limão e maçã (OLIVEIRA et al., 2002).

Essas cascas usualmente são transformadas em farinha, na qual vem sendo estudadas tanto para uso terapêutico quanto aplicadas como parte dos ingredientes de algumas formulações de receitas. Atualmente o estudo sobre a aplicação de farinhas mistas é abrangente, pesquisando sobre a utilização da aveia (BORGES et al, 2006), da casca de banana (CARDENETTE, 2006), do pó de cupuaçu (ESTELLER et al., 2006), dentre outros, em substituição parcial à farinha de trigo.

A destinação imprópria para os resíduos do processamento de certas frutas, como por exemplo, o maracujá, visto que é cultivado em larga escala em quase todo o Brasil, a quantidade de resíduos (cascas mais sementes) produzidos por toneladas de suco processado é bastante expressivo. O incentivo de aproveitamento desses resíduos somente será possível estimulando o desenvolvimento de pesquisas, que ainda são em número insignificante para o setor (DURIGAN; YAMANAKA, 1987 citado por OLIVEIRA et al., 2002).

Quando se trata de estudos sobre a casca de maracujá encontra-se sua aplicação em doces em calda (OLIVEIRA et al, 2002), bem como a produção e caracterização da farinha a partir dessa matéria prima abordando principalmente seus efeitos nutricionais e benefícios à saúde (VIEIRA et al., 1999).

2.5. Avaliação físico-químicas da polpa e da farinha da casca do maracujá

2.5.1 Ácido ascórbico (AA)

A vitamina C, ou ácido ascórbico, é sintetizada nas plantas e na maioria dos animais. Contudo os seres humanos, dentre outros primatas não possuem a enzima capaz de biossintetizar a vitamina, sendo necessária a ingestão de alimentos fontes desse nutriente (KRAUSE,2005). O ácido ascórbico é a vitamina que se degrada mais facilmente, comparando-se com outras vitaminas. Ela é estável apenas em meio ácido, na ausência de luz, oxigênio e calor, sendo que os fatores que favorecem a sua degradação são os meios alcalinos, oxigênio, calor, ação da luz, metais, como Fe, Cu e Zn, e a enzima oxidase do ácido ascórbico (OLIVEIRA et al., 1999).

2.5.2 Acidez titulável (AT)

Altos teores de ácidos no suco revelam uma característica importante no que diz respeito ao processamento, pois é interessante que os frutos possuam elevada acidez, visto que isso diminuiria a adição de acidificantes no suco. Do ponto de vista industrial o elevado teor de AT diminui a necessidade de adição de acidificantes e propicia melhoria nutricional, segurança alimentar e qualidade organoléptica (ROCHA et al., 2001). A literatura descreve que a acidez do maracujá tende a diminuir com o amadurecimento do fruto, conforme confirmado pelos resultados do trabalho (POCASANGRE, 1995). A redução progressiva da acidez total, durante o amadurecimento da fruta, está relacionada ao processo de respiração (AMARO, 2002). Como consequência da evolução do fruto a redução do teor de ácidos nos frutos de maracujazeiro-amarelo é visto como um indicativo do seu amadurecimento (VIANNA et al., 2005). A utilização dos ácidos orgânicos como substrato respiratório não é avaliada como fonte primária (VIANNA et al., 2010), visto que, é função da disponibilidade de outros substratos mais simples, como a glicose, frutose e sacarose, e de reserva, como o amido.

2.5.3 Sólidos solúveis (SS)

Os sólidos solúveis são constituídos por compostos solúveis em água, que representam substâncias, tais como açúcares, ácidos, vitamina C e algumas pectinas. Medidos por refratometria, são usados como índice dos açúcares totais em frutos, indicando o grau de maturidade. Vale ressaltar que o teor de sólidos solúveis pode variar com a quantidade de chuva durante a safra, fatores climáticos, variedade, solo, etc, além, é claro, há que se considerar que durante o processamento, alguns produtores adicionam água para facilitar o processamento,

levando à condição de abaixamento do teor de sólidos solúveis no produto final (OLIVEIRA et.al., 1999).

A indústria de alimentos usa o teor de sólidos solúveis totais como um parâmetro que tem sido utilizado como indicador da qualidade dos frutos, havendo preferência por frutos com teores de sólidos solúveis superiores a 13°Brix (BRUCKNER et al., 2002). A comercialização do suco é feita com o suco natural (14° Brix) ou concentrado (50° Brix). Apesar da comercialização do maracujá processado com polpa, geléia e néctar representa um mercado muito pouco significativo atualmente, quando comparado ao do suco (MELETTI,1996). Oliveira et al. (1994) considera que, para a agroindústria, os frutos precisam apresentar elevado rendimento de suco, acidez total titulável e teor de sólidos solúveis totais elevados. No entanto, para mercado *in natura*, são preferidos frutos mais doces e menos ácidos.

2.5.4 Relação sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT)

A razão sólidos solúveis e acidez titulável indica o grau de equilíbrio entre os teores de açúcar e ácidos orgânicos do fruto e está diretamente relacionada à sua qualidade quanto ao atribui sabor, sendo, portanto, um importante parâmetro a ser considerado na seleção de “variedades de mesa”, isto é, para consumo *in natura* (COHEN, 2008). A relação entre o teor de Sólidos Solúveis e Acidez Titulável (SS/AT), denominada *ratio*, é uma das melhores formas de avaliação do sabor de um fruto. Do ponto de vista industrial, o alimento com teor elevado de AT diminui a necessidade de adição de acidificantes e propicia melhoria nutricional, segurança alimentar e qualidade organoléptica (ROCHA et al., 2001). A fração de sólidos solúveis/ acidez esta relacionada ao grau de maturação do fruto. Durante o amadurecimento ocorre a degradação dos ácidos orgânicos, pois há um aumento da concentração de enzimas como as hidrolases (amilases, celulasas, enzimas pectinolíticas), peroxidases e catalase, reduzindo assim a adstringência e o sabor ácido do fruto. A relação entre teor de sólidos totais (representado principalmente pelos açúcares) e a acidez da fruta aumenta, promovendo o sabor doce característico (GONÇALVES, 2009).

2.5.5 Matéria mineral

A determinação da cinza de um alimento fornece dados da riqueza da amostra em elementos minerais. Por meio do aquecimento, em temperatura elevada, todas as substâncias voláteis que se decompõem pelo calor serão eliminadas e a matéria orgânica é toda transformada em CO₂, H₂O, etc. (AOAC, 1984). O teor de cinzas da farinha, unicamente não

está relacionado com a qualidade final do produto, mas fornece indicações sobre o grau de extração da farinha (LIMA, 1998; GUTKOSKII, 2003). De acordo com a Instrução Normativa nº.8, de 2 de junho de 2005 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, na Legislação Brasileira, o teor de cinzas é usado para classificar a farinha de uso tipo 1, tipo 2 e integral. Para a farinha ser classificada como tipo 1, o teor de cinzas deve ser inferior a 0,8% - expresso em base seca (BRASIL, 2005). Portanto quanto maior for a concentração de cinzas, maior será o grau de extração, ou seja, maior quantidade de farelo foi incorporado à farinha, o que conseqüentemente acarreta em uma diminuição na qualidade da farinha.

2.5.6 Umidade

O teor de água, ou seja, a umidade de um alimento é considerada um dos mais importantes e mais avaliados índices em alimentos, sendo de grande importância econômica por refletir o teor de sólidos de um produto e sua perecibilidade. A umidade fora das recomendações técnicas resulta em grandes perdas na estabilidade química, na deterioração microbológica, nas alterações fisiológicas e na qualidade geral dos alimentos. Por sua vez, a umidade de um alimento está relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição, e pode afetar os itens como estocagem, processamento e embalagem (VICENZI, 2008).

2.5.7 Extrato etéreo (EE)

A determinação quantitativa de lipídeos em alimentos é um parâmetro básico para avaliações nutricionais e de processamento. Os métodos rotineiros para determinação quantitativa de lipídeos baseiam-se na extração da fração lipídica por meio de um solvente orgânico adequado. Após extração e remoção do solvente, determina-se gravimetricamente a quantidade de lipídeos presente (SILVA, 2010). Junto com as proteínas e os carboidratos, os lipídeos são um dos macronutrientes essenciais ao organismo, pois fornecem ao corpo a energia e mantêm outros processos celulares vitais. Além disso os lipídeos servem como transportadores de nutrientes e das vitaminas lipossolúveis, substâncias solúveis em gorduras, como as vitaminas A, D, E e K e juntamente com as proteínas formam a estrutura fundamental das membranas celulares.

2.5.8 Fibra

A fibra bruta é a porção do alimento em que são encontradas as frações de celulose e a de lignina. Fibra bruta é parte dos carboidratos resistente ao tratamento sucessivo com ácido e base diluídos, representando a grande parte da fração fibrosa dos alimentos. A maior fração da fibra bruta no organismo humano é responsável pelo bom funcionamento dos intestinos,

estimulando seus movimentos peristálticos, mas que não constituem fonte de energia, porque não podem ser hidrolizadas por enzimas do intestino humano. Os métodos para determinação de fibra nos alimentos são comuns e são denominados de FDN (Fibra em detergente neutro) e FDA (Fibra em detergente ácido). O FDN determina celulose, hemicelulose e lignina já o FDA determina a celulose e a lignina (SILVA, 2002).

2.5.9 Pectina

A pectina é definida como um polissacarídeo complexo encontrado na parede celular de muitas plantas (TOREZAN, 2000). No setor industrial, os polissacarídeos pécticos promovem aumento de viscosidade e funcionam como coloide estabilizante e protetor em alimentos e bebidas, sendo comumente aplicados em doces e geleias, preparações de frutas para iogurtes, bebidas e sucos de frutas concentrados, sobremesas de frutas e leite, produtos lácteos gelificados, produtos de confeitaria e produtos lácteos acidificados diretamente ou fermentados. Com relação aos efeitos farmacológicos da pectina, considera-se que no grande grupo das fibras dietéticas, integra o grupo dos polissacarídeos não amiláceos. Embora esses compostos não sejam degradados por enzimas humanas, podem ser pela microbiota natural, especialmente durante a passagem pelo intestino grosso (BRODY, 1994). Existem outras propriedades de promoção à saúde, comprovadas cientificamente, associadas às substâncias pécticas. Dentre essas, podem ser destacadas: redução do colesterol total; diminuição das frações popularmente conhecidas como mau colesterol (LDL), aumento da viscosidade do líquido da digestão e da espessura da camada da parede intestinal interna, reduzindo a absorção de glucose; redução do peso corporal pela imobilização de nutrientes nos intestinos, aumento da sensação de saciedade e diminuição da atividade de certas enzimas, que leva à menor digestão e absorção; ligação a metais pesados e a microrganismos tóxicos no cólon, impedindo a reabsorção das toxinas por estes produzidas (ENDRESS, 1991; H&F, 1998 citado por CANTERI, 2010).

2.5.10 Minerais (P, Ca, Mg, Cu, Mn, Zn e Fe)

Os minerais são encontrados nos alimentos sob diversas formas e teores em associação ou mistura com outros elementos nutritivos, sendo que alguns alimentos industrializados quase não contem minerais. O organismo humano, em condições normais, excreta diariamente cerca de 20 a 30g de minerais que necessitam de reposição imediata por meio da alimentação, para a regulação do equilíbrio orgânico (FRANCO, 2005).

Os minerais são responsáveis por realizar funções essenciais no organismo humano. O cálcio exerce papel vital na contração e relaxamento muscular, criação ou manutenção dos potenciais de ação, divisão celular, secreção e modulação de atividades enzimáticas, coagulação

dentre outros. O fósforo se caracteriza por ser o íon intracelular mais importante, assim como componente de numerosos intermediários no metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas, também faz parte de componentes de alta energia ATP, vários co-fatores (NADP), segundos mensageiros cAMP, DNA, RNA, é um dos principais componentes da estrutura cristalina dos ossos e dentes. O déficit fosfato causa fraqueza muscular (esquelética e cardíaca), formação anormal osso, perda da integridade das membranas das hemácias (SAMPAIO, 2011). O manganês atua como um constituinte essencial do corpo humano, já que este elemento está envolvido na ativação de enzimas e na formação de ossos e cartilagens. Sua deficiência pode causar algumas consequências como: distúrbios no metabolismo, caracterizados por ossos e cartilagens frágeis, degeneração dos discos espinhais, câncer, diminuição da fertilidade, diminuição do crescimento e prejuízo para as funções cerebrais (SANTOS JUNIOR, 2002). Os íons de manganês atuam como coenzimas em todas as enzimas envolvidas na transferência de fosfato que utiliza ATP. O magnésio tem papel relevante na excitabilidade neuromuscular e na transmissão dos impulsos nervosos, no metabolismo dos glicídios (FRANCO, 2005). O zinco exerce sua função associado com mais de 300 enzimas diferentes, participa de reações que envolvem síntese ou degradação de metabólitos principais (carboidratos, lipídeos e proteínas) e ácidos nucleicos. O cobre é um componente de muitas enzimas e as manifestações clínicas da deficiência de cobre são atribuíveis a falhas enzimáticas. Como parte de algumas enzimas o cobre protege contra oxidantes e radicais livres e promove a síntese de melanina e catecolaminas (KRAUSE, 2005). A maior parte do ferro está presente na hemoglobina (70-80%), cuja função é o transporte de oxigênio. Cerca de 10 a 12% do ferro encontram-se na mioglobina, uma cromoproteína globular presente no músculo, que tem a função de fixar o oxigênio proveniente da hemoglobina dos glóbulos vermelhos circulantes, permitindo assim as reações de oxidação que liberam energia. A manifestação mais característica da deficiência de ferro é a anemia ferropriva microcítica. A deficiência desse mineral podem causar desordens no metabolismo oxidativo, podem determinar prejuízos à saúde em todos os estágios da vida. Além disso, pode haver alterações na termogênese, na pele, nas unhas e mucosas, bem como diminuição na resposta imunológica, que, por sua vez, aumenta a morbidade por doenças infecciosas. Na fase mais avançada, a anemia está associada a sintomas clínicos, como fraqueza, diminuição da capacidade respiratória e tontura (OLIVEIRA; OSÓRIO, 2005).

CAPÍTULO I - CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E NUTRICIONAL DA POLPA DE MARACUJAZEIROS DO MATO E AMARELO

1. INTRODUÇÃO

O maracujá é classificado como uma fruta tropical considerada exótica e atraente, cujo aroma e sabor são muito apreciados pelo consumidor brasileiro. O Brasil ocupa a primeira posição como produtor e consumidor mundial de maracujá (MONTEIRO et al., 2005). Existem cerca de 530 espécies tropicais e subtropicais de maracujá (gênero *Passiflora*), sendo mais de 150 nativas do Brasil, das quais cerca de 60 produzem frutos que podem ser consumidos *in natura* ou na forma de sucos, refrescos, doces e licores. O suco do fruto de maracujá é fonte de ácido ascórbico, característica que, aliada ao aroma e ao sabor característico, lhe permite amplas possibilidades de colocação no mercado internacional (SATO et al., 1992).

O fruto do maracujazeiro-amarelo é bastante consumido, pois seu suco possui alto valor nutritivo e excelentes características sensoriais. No entanto, ele é um dos frutos tropicais de mais difícil conservação. Sob condições de ambiente natural, sua aparência fica comprometido em apenas três a sete dias, devido à intensa atividade respiratória e à excessiva perda de água pela transpiração. Estes processos aceleram o murchamento (enrugamento) da casca, diminuindo a qualidade do fruto e, conseqüentemente, depreciando seu valor comercial (ARJONA et al., 1992; MARCHI et al., 2000; DURIGAN et al., 2004).

O Ministério da Agricultura define a polpa de maracujá como um “produto não fermentado e não diluído, obtido da parte comestível do maracujá (*Passiflora*, spp.), através de processo tecnológico adequado, com teor mínimo de sólidos totais.”

Depois que são colhidos os maracujás amarelo são classificados para o consumo *in natura* ou para a industrialização. Quando são destinados ao consumo *in natura*, os frutos devem ser de coloração amarelo-intenso e com polpa alaranjada, pesando entre 120-250 gramas. Para a industrialização, os frutos devem conter alto teor de sólidos solúveis, sendo este maior que 15 °Brix (TEIXEIRA, 1994).

No início dos anos 1970, desenvolveu-se o mercado de suco tropicais como alternativa ao suco de laranja, em resposta às curtas safras dessa fruta. Facilidades de produção foram implantadas na América Latina por europeus interessados em investimentos e, gradualmente, o “flavor” das frutas exóticas alcançou os mercados industrializados. Além da laranja houve a abrangência de outras frutas tropicais, particularmente da manga, da banana, da goiaba e do maracujá (LINDEN, 2004).

O suco de maracujá é muito consumido, especialmente devido ao seu agradável aroma e sabor, é tranqüilizante e relaxante (LIMA, 2000). Na categoria de bebidas não alcoólicas o mercado brasileiro de suco de fruta industrializado foi o que mais cresceu no país, com um

aumento de 20,7% no período de 1994 a 2000. Incentivada por esse crescimento, a indústria de suco de fruta industrializado vem buscando melhorar a qualidade dos produtos para popularizar seu consumo (AMARO et al., 2002). O rendimento em suco das espécies *Passiflora edulis f. flavicarpa* varia de 30 a 40% em relação ao peso da fruta (PEDRO, 2007).

O fruto do maracujazeiro normalmente é colhido quando tem seu amadurecimento completado, ou seja, após sua abscisão. Neste sistema, as perdas devido à desidratação e à contaminação por microrganismos, com conseqüente apodrecimento, geram uma série de inconvenientes que aumentam a perecibilidade e reduz o período de conservação pós-colheita do fruto (SLVA et al., 2005). A composição físico-química dos frutos durante a maturação está intrinsecamente relacionada com o ponto de colheita.

As diferenças entre alguns parâmetros analisados é devido às diferenças de qualidade das matérias primas que são adquiridas de diversas fontes, como por exemplo, produção própria, Centrais de abastecimento, ou até condições de armazenamento inadequadas, levando a uma heterogeneidade entre os produtos. É fundamental analisar o comportamento do maracujá à temperatura ambiente, visto que, tem-se como cultura a praticidade desse tipo de armazenamento, desde Centrais de Abastecimento até os supermercados, necessitando assim do conhecimento mais aprofundado para esclarecer as possíveis vantagens e conseqüências possíveis durante a pós-colheita.

Tendo em vista a produtividade em larga escala no país, a relevância no setor da indústria de alimentos e na exportação de sucos, o trabalho objetivou analisar as polpas de dois cultivares de maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. e *Passiflora cincinnata* Mast.) com a pretensão de caracterizar físico-quimicamente cada espécie e analisar as alterações durante o armazenamento até o décimo segundo dia pós-colheita.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) no município de Vitória da Conquista - BA no período de agosto de 2011 a janeiro de 2012. Foram obtidas no CEASA - Centro de Abastecimento da cidade de Vitória da Conquista - Ba, maracujás das espécies *Passiflora edulis* sims f. *flavicarpa* Deg. e *Passiflora cincinnata* Mast., cujo o maracujá amarelo teve origem da cidade de Ituaçu e o maracujá do mato da cidade de Cândido Sales ambas localizadas na região Sudoeste da Bahia.

Os maracujás foram previamente selecionados observando algumas características como, cor, danos físicos, estágio de maturação, qualidade da casca e tamanho.

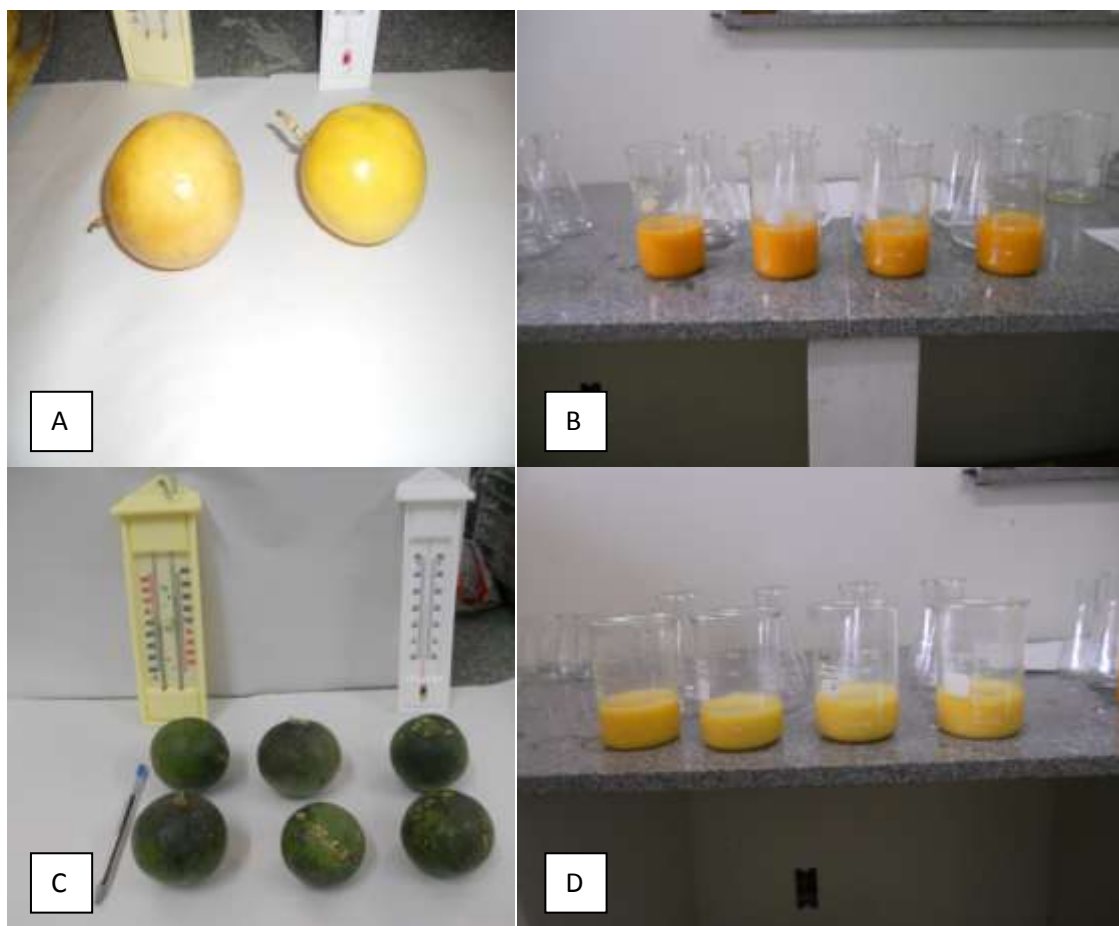
Depois de transportados para o Laboratório da Biofábrica da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *campus* de Vitória da Conquista, os maracujás foram lavados em água corrente e sabão neutro para a retirada das sujidades. Após a lavagem foram mergulhados numa solução com 100 ppm de hipoclorito de sódio, permanecendo submersas por 15 minutos, posteriormente, fez-se o enxágue utilizando água potável e os frutos foram colocados em bancadas para secar naturalmente (Figura 1).



Foto: PITA, J. S. L., 2011.

Figura 1. Maracujá do mato e maracujá amarelo, UESB, Vitória da Conquista-BA, 2011.

Após selecionados e pesados, os maracujás foram cortados manualmente com faca de aço inoxidável. Em seguida, o fruto foi despolpado e desmembrado das sementes com o auxílio de um liquidificador, com uma peneira foi separada a polpa das sementes e ambas foram pesadas separadamente (Figura 2).



Fotos: PITA, J. S. L., 2011.

Figura 2. Maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) (A). Polpa da *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. (B). Maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) (C). Polpa da *Passiflora cincinnata* Mast. (D). UESB, Vitória da Conquista-BA, 2011.

As pesagens foram realizadas aos 0, 3, 6, 9, e 12 dias do armazenamento. Os frutos foram armazenados a temperatura média de $20,6^{\circ}\text{C} \pm 1$, apresentando médias de $18,6^{\circ}\text{C} \pm 1$ mínima e $23,46^{\circ}\text{C} \pm 1$ máxima durante os 12 dias de armazenamento.

2.1 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas da polpa foram realizadas no Laboratórios da Biofábrica no *campus* da UESB de Vitória da Conquista. As análises foram realizadas aos 0, 3, 6, 9 e 12 dias do armazenamento. Em cada dia foi repetido a rotina de seleção, corte e despolpamento dos frutos para posteriores análises.

2.1.1. Determinação de ácido ascórbico

O teor de ácido ascórbico foi determinado pelo método de Tillmans (titulométrico), que se baseia na redução de 2-6-diclorofenol – indofenol (DCFI) pelo ácido ascórbico. O DCFI em meio básico ou neutro é azul, em meio ácido é rosa, e sua forma reduzida é incolor. O ponto final da titulação é detectado pela viragem da solução de incolor para rosa, quando a primeira gota de solução de DCFI é introduzida no sistema, com todo o ácido ascórbico já consumido. A determinação de ácido ascórbico foi realizada pelo método 365/IV Instituto Adolfo Lutz (1985).

2.1.2. Determinação de acidez titulável (AT)

Para análise de acidez titulável foram medidos 2 ml de polpa do maracujá e transferido para o Erlenmeyer. Adicionou-se água destilada até o volume final de 50 mL e acrescentou-se 3 gotas de fenolftaleína a 1%. Sob agitação, a amostra foi titulada com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,2N até a mudança de cor para levemente róseo, conforme a metodologia descrita nas normas do Instituto Adolfo Lutz (1985). Os resultados foram expressos em % de ácido cítrico 100g^{-1} de polpa.

2.1.3. Determinação de sólidos solúveis (°Brix)

A determinação dos sólidos solúveis (SS) foi realizada em um refratômetro marca ATAGO, com divisão decimal, colocando-se uma gota do suco no prisma e fazendo-se leitura direta em °Brix. A cada leitura, zerava-se o aparelho com água destilada, segundo o manual do Instituto Adolfo Lutz (1985).

2.2 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2×5 , em 2 repetições, onde o primeiro fator correspondeu aos tratamentos: *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. (maracujá amarelo) e *Passiflora cincinnata* Mast. (maracujá do mato). O segundo fator foi o tempo de armazenamento, 0 (inicial), 3, 6, 9, 12, a $20,6^{\circ}\text{C} \pm 1$. Cada parcela foi composta por 16 frutos do maracujá amarelo e 32 frutos do maracujá do mato.

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística utilizando o programa Sisvar, versão 5.3 (1999). Os dados foram submetidos a análise de variância e o teste de comparação de médias pelo teste de Tukey, adotando-se o nível de significância de 5%. Para descrição das variáveis em função dos períodos de armazenamento, foram realizadas análises de regressão e

os modelos polinomiais foram selecionados observando-se a significância do teste F para cada modelo e seus respectivos coeficientes de determinação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização da polpa do maracujá amarelo e do maracujá do mato

Os resultados das análises físico-químicas da polpa das duas espécies de maracujá encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Teores de AA, AT, SS e SS/AT das polpas dos frutos de maracujá amarelo e do maracujá do mato. UESB, Vitória da Conquista-BA, março de 2012.

Maracujá	AA	AT	SS	SS/AT
Amarelo	26,30 a	4,02 b	12,78 a	3,20 a
Mato	21,21 b	5,71 a	11,43 b	2,00 b
CV%	11,30	4,52	6,13	6,87

Onde: AA = Ácido ascórbico ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$), AT – Acidez titulável (g de ácido cítrico), SS = Sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$), SS/AT = Relação sólidos solúveis/ acidez titulável.

Médias com letras diferentes na coluna são significativamente diferentes $p = 0,05$ (teste de Tukey).

3.1.1 Ácido ascórbico

Observando as análises de ácido ascórbico o maracujá amarelo apresentou média maior que o maracujá do mato (Tabela 1) com 26,30 e 21,21 $\text{mg } 100\text{g}^{-1}$, respectivamente (ANEXO A). Baseado no estudo de Araújo (2002) o maracujá do mato apresentou metade do teor de ácido ascórbico com 10,73 $\text{mg } 100\text{g}^{-1}$ de ácido ascórbico, já nos estudos de Cohen et al. (2008) a espécie *Passiflora alata* contem 28,21 $\text{mg } 100\text{g}^{-1}$. Moura et al., (2007) avaliou *Passiflora edulis flavicarpa* e encontrou média de 51,61 $\text{mg } 100\text{g}^{-1}$. De acordo com a tabela de composição química de Franco (2007) encontra-se valores iguais a 15,16 $\text{mg } 100\text{g}^{-1}$ de ácido ascórbico, na TACO (2006) 19,8 $\text{mg } 100\text{g}^{-1}$ e de acordo com Pinheiro et al. (2005) tem-se 30,0 $\text{mg } 100\text{g}^{-1}$ de ácido ascórbico. Alguns estudos apresentam o valor maior já outros teor menor que o apresentado no estudo.

Por meio da Figura 3, onde relaciona o teor de ácido ascórbico dos dois cultivares com o tempo de armazenamento dos mesmos, houve diminuição na polpa da espécie *Passiflora edulis Sims f. flavicarpa* até o terceiro dia, em seguida manteve-se estável até o nono dia de armazenamento e posteriormente, houve um leve declínio. Na espécie *Passiflora cincinnata Mast* não houve diferença significativa, mantendo-se praticamente estável. Esta estabilidade no maracujá do mato pode ser devido ao teor de acidez que se mantém praticamente estável durante o armazenamento e o maracujá amarelo devido a uma leve diminuição na acidez como mostra na Figura 2, sendo o meio ácido um dos fatores que mantém a estabilidade do ácido

ascórbico. Apesar do teor de ácido ascórbico apresentar-se maior no maracujá amarelo nos primeiros dias pós-colheita, no 12º dia de armazenamento esse valor é basicamente igualado ao teor de ácido ascórbico do maracujá do mato. O ácido ascórbico é a vitamina que se degrada mais facilmente, comparando-se com outras vitaminas. Ela é estável apenas em meio ácido, na ausência de luz, oxigênio e calor, sendo que os fatores que favorecem a sua degradação são os meios alcalinos, oxigênio, calor, ação da luz, metais, como Fe, Cu e Zn, e a enzima oxidase do ácido ascórbico (Oliveira et al., 1999). No estudo de Gomes et al. (2006), não houve variação no conteúdo de ácido ascórbico ao longo dos 5 dias de armazenamento. Enquanto que Marchi et al. (2000) obtiveram grande variação no teor de ácido ascórbico no maracujá amarelo, avaliado em 4 datas de colheitas diferentes, variando de 11,53 a 27,02 mg de ácido ascórbico 100g⁻¹. SILVA et al. (1999), avaliando o efeito de fitorreguladores na conservação do maracujá doce verificou que durante o período de conservação pós-colheita, ocorreu perda no teor de vitamina C em todos os tratamentos, esta observação também foi relatada por Zapata (1987) citado por Silva, (1999) para maracujá amarelo como ocorreu na mesma espécie analisada no estudo.

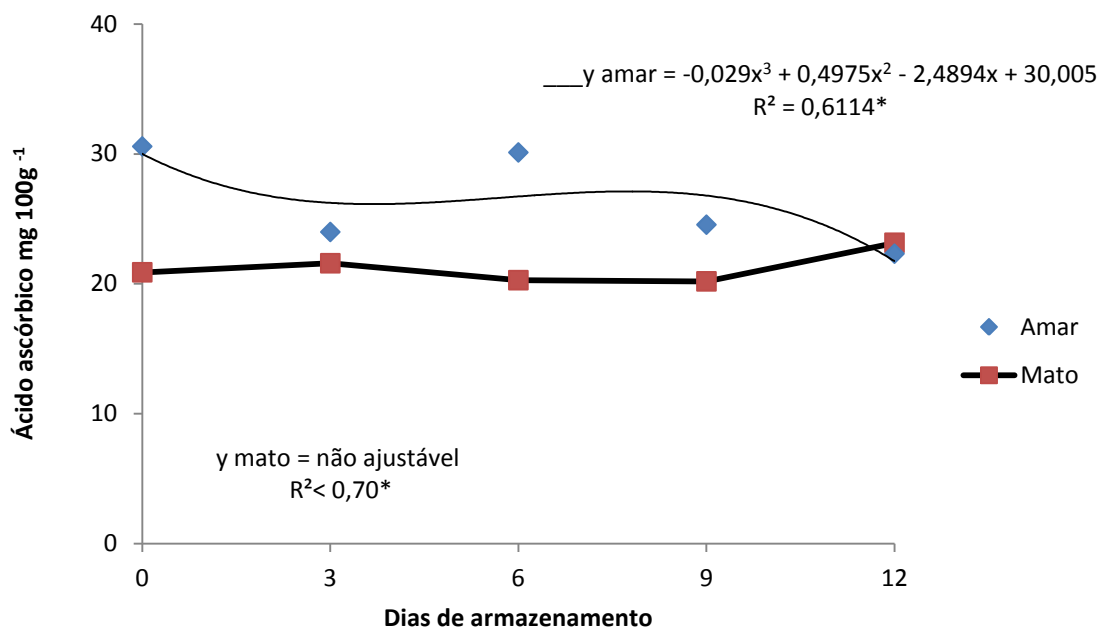


Figura 3. Alteração nos valores de ácido ascórbico mg 100g⁻¹ da polpa do maracujá do mato e do maracujá amarelo durante o armazenamento pós-colheita em temperatura ambiente. UESB, Vitória da Conquista-BA, março de 2012.

3.1.2 Acidez titulável

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1 o teor de acidez titulável foi maior no maracujá do mato com 5,71 % ácido cítrico em relação ao maracujá amarelo com 4,02 % ácido cítrico (ANEXO A). Com base no estudo de Araújo et al. (2002) os teores de acidez titulável para o maracujá do mato foi de 3,80 %, menor que a média encontrada no presente estudo. Rosa et al., (2010) encontraram em média 4,92 % para o maracujá amarelo, valor este semelhante ao encontrado na mesma espécie. Conforme Marchi et al. (2000), os valores de acidez titulável para o maracujá variam de 3,91-4,68 %. Do ponto de vista industrial o elevado teor de AT diminui a necessidade de adição de acidificantes e propicia melhoria nutricional, segurança alimentar e qualidade sensorial (MULLER, 1977; TEIXEIRA, 1994 citado por ROCHA et al., 2001), apresentando assim o maracujá do mato maior vantagem em relação ao maracujá amarelo.

Conforme a Figura 4 apresenta, as polpas do 0 ao 12º dia pós colheita percebe-se uma redução do teor de acidez, onde o maracujá do mato obteve maior acidez até o último dia em relação ao maracujá amarelo. Apesar do declínio no valor com o tempo de armazenamento o teor de AT continuou acima do valor mínimo exigido pelo PIQ (Padrões de Identidade e Qualidade) (ANEXO B) do Ministério da Agricultura, igual a 2,50%. Os resultados estão compatíveis com a literatura em que a acidez do maracujá tende a diminuir com o amadurecimento do fruto, conforme confirmado pelos resultados (POCASANGRE et al., 1995). A redução progressiva da acidez total, durante o amadurecimento, está relacionada ao processo de respiração (SEYMOUR et al., 1993 citado por AMARO, 2002). Vianna-Silva et al. (2005) obtiveram um aumento de AT seguido de redução do suco de frutos de maracujazeiro-amarelo resultados semelhantes ao comportamento do maracujá do mato. Enquanto Marchi et al. (2000) observaram essa redução do teor de AT no final do amadurecimento do maracujá-amarelo, resultado este, compatível ao apresentado pelo maracujá amarelo do presente trabalho.

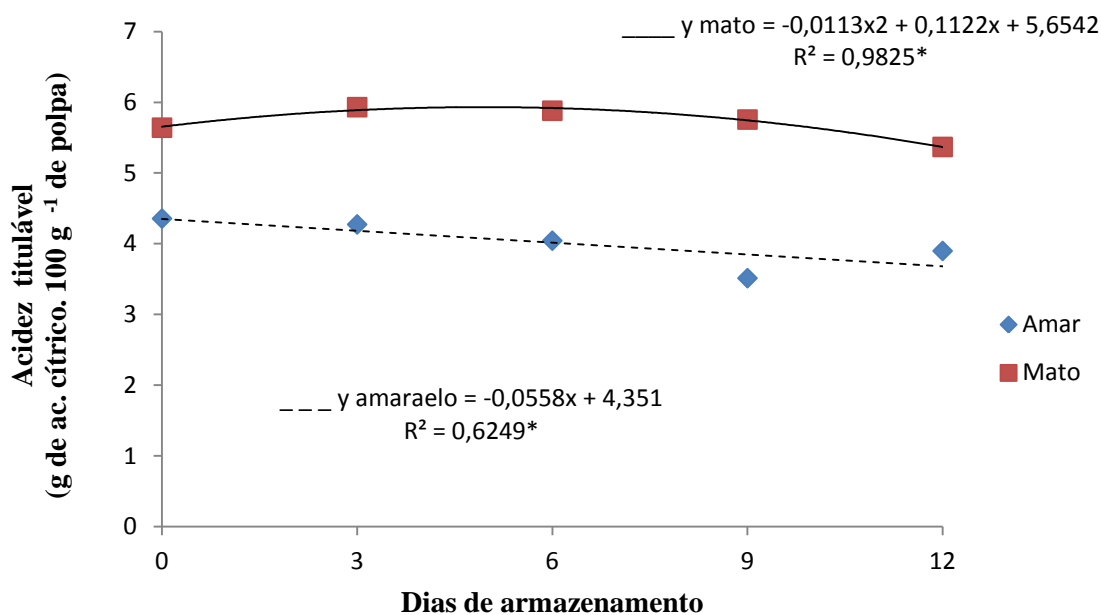


Figura 4. Alteração nos valores de acidez titulável na polpa do maracujá do mato e do maracujá amarelo durante o armazenamento pós-colheita em temperatura ambiente. UESB, Vitória da Conquista-BA, março de 2012.

3.1.3 Sólidos solúveis

Os teores de sólidos solúveis entre as espécies apresentaram diferença significativa (ANEXO A) onde o maracujá amarelo mostrou valores superiores (Tabela 1). Araújo (2002) afirma que o SS do maracujá do mato é de 14,20, sendo que o valor mínimo aceitável é de 11°Brix conferindo com o apresentado no presente trabalho que encontrou o valor de 11,43°Brix. Na literatura os teores de sólidos solúveis encontrados para o maracujá foram de 13,8°Brix (MACHADO et al, 2003), 11,7°Brix (ROSA, et al., 2010), 13,5°Brix e 15,4°Brix (AMARO; MONTEIRO, 2001), 13,08-14,67°Brix (MARCHI et al., 2000) os quais são valores próximos ao encontrado no maracujá amarelo deste trabalho (12,78 °Brix).

Oliveira et al. (1994) consideram que, para a agroindústria, os frutos precisam apresentar elevado rendimento de suco, acidez titulável e teor de sólidos solúveis elevados. Essas características foram apresentadas pela polpa do maracujá do mato. No entanto, para mercado *in natura*, são preferidos frutos mais doces e menos ácidos (OLIVEIRA et.al., 1994). A indústria de alimentos usa o teor de sólidos solúveis como um indicador da qualidade dos frutos, havendo preferência por frutos com teores de sólidos solúveis superiores a 13°Brix (BRUCKNER et al., 2002). A comercialização do suco é feita com o suco natural (14° Brix) (MELETTI,1996), valor maior do que a média encontrada no trabalho.

Com base nos dados da Figura 5, o teor de sólidos solúveis do maracujá do mato aumentou e o maracujá amarelo não houve diferença significativa ao longo do armazenamento. Ambos os resultados apresentam valores iguais ou superiores ao valor mínimo exigido pelo PIQ do Ministério da Agricultura, que estabelece o valor mínimo de 11,0°Brix para a polpa do maracujá. Um trabalho realizado com maracujá-amarelo armazenado 6,5 °C por 4 a 5 semanas apresentou o teor de sólidos solúveis e acidez constante (ZAPATA, 1987 citado por SILVA, 1999) semelhante ao comportamento do maracujá amarelo no presente trabalho. Também, de acordo com Gomes et.al. (2006) o teor de sólidos solúveis variou de 14,3 a 14,9 °Brix, não ocorrendo diferença significativa ($p > 0,05$) do 1° ao 5° dia. Costa et al.(2001) relatam valores de sólidos solúveis que variaram entre 12,7 a 15,0 °Brix quando frutos foram irrigados com água não salina, como ocorreu com o maracujá do mato no estudo. A tendência de aumento no teor de SS durante o armazenamento do maracujá foi observada também por Pocasangre et al. (1995). Outros autores verificaram aumento de SS do suco do fruto até o 63° dia ocorrendo diminuição após este período semelhante ao comportamento da polpa do maracujá do mato em estudo ate o 12° dia de armazenamento.

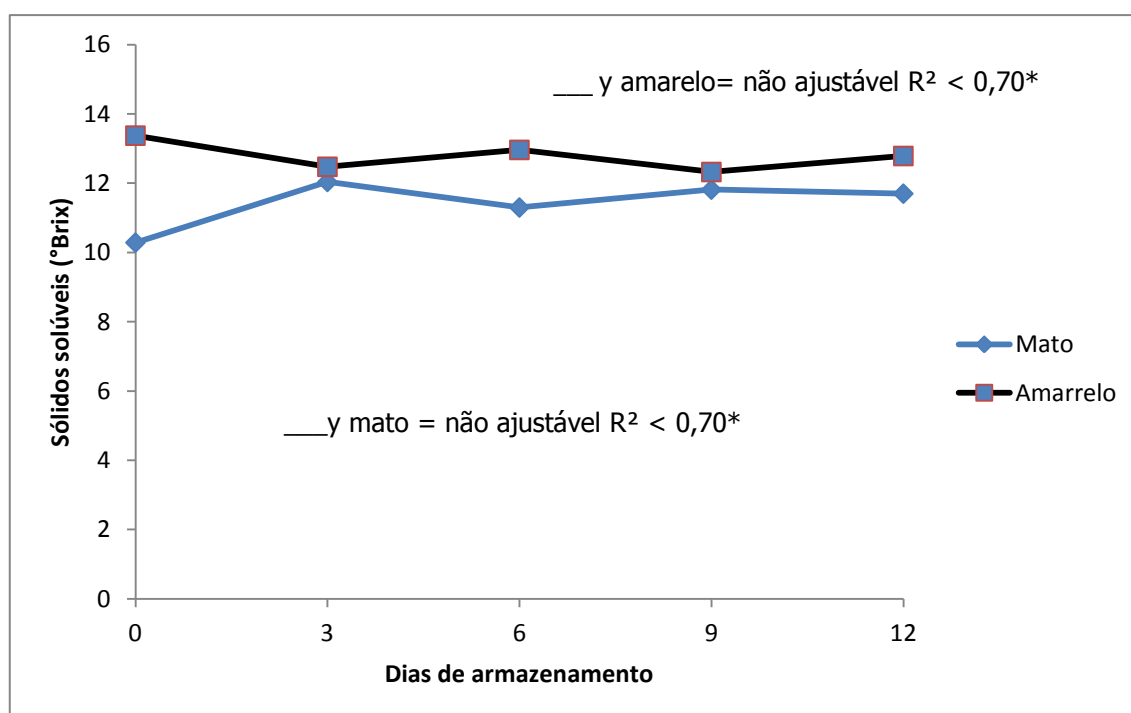


Figura 5. Alteração nos valores de sólidos solúveis da polpa do maracujá do mato e do maracujá amarelo durante o armazenamento pós-colheita sob temperatura ambiente. UESB, Vitória da conquista – BA, março de 2012.

3.1.4 Relação sólidos solúveis/acidez titulável

Conforme a Tabela 1, maracujá amarelo apresentou maior relação SS/AT que o maracujá do mato (ANEXO A). De acordo com Raimundo et.al. (2009) valores calculados para o *ratio* na polpa de maracujá congelada foram entre 3,07 e 4,40, já na polpa *in natura*, extraída diretamente da fruta, foi de 3,13 e 3,18. De acordo com Cavichioli et.al.(2011) a relação SS/AT varia de 2,8 a 3,5, próximos àqueles encontrados por Borges et al. (2003), onde houve variação de 3,4 a 3,7. Esses estudos apresentam valores próximos aos encontrados no maracujá do mato (3,2) e no maracujá amarelo (2,0).

Na Figura 6, observa-se aumento na relação SS/AT ocorreu durante o tempo de armazenamento do maracujá do mato e no maracujá amarelo apresentando este último uma pequena variação. A relação de sólidos solúveis/ acidez titulável está relacionada ao grau de palatabilidade do fruto. A relação entre teor de sólidos solúveis (representado principalmente pelos açúcares) e a acidez da fruta aumenta, promovendo o sabor doce característico (GONÇALVES, 2009). De acordo com Vianna et al., (2005) a relação SS/AT aumentou quando os frutos apresentaram 65% de coloração amarela. Esse aumento pode ser causado pelo consumo dos ácidos orgânicos, que ocorre mais intensamente no início do amadurecimento do fruto, como ocorreu com as espécies do presente trabalho.

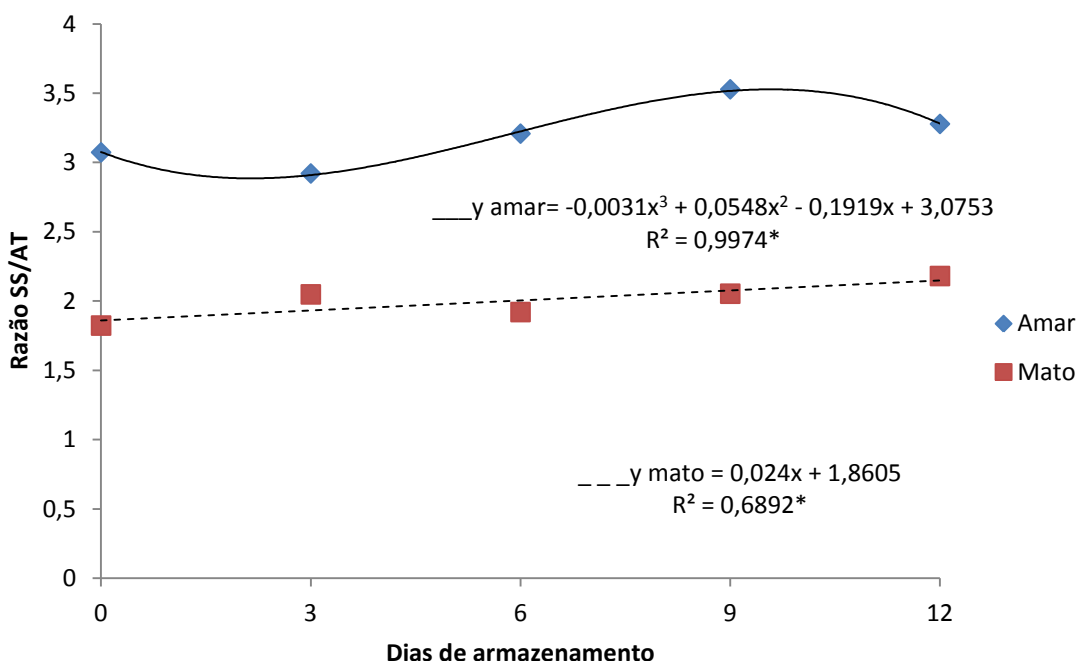


Figura 6. Alteração nos valores da relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) na polpa do maracujá do mato e do maracujá amarelo durante o armazenamento pós-colheita sob temperatura ambiente. UESB, Vitória da Conquista, março de 2012.

3.2 Rendimento da polpa do maracujá:

O rendimento da polpa no presente trabalho foi maior no maracujá do mato, apresentando valores de 34,55%, enquanto que a polpa do maracujá amarelo teve 29,04% (Tabela 3). Os resultados apresentados nos demais trabalhos se assemelham ao presente estudo. Amaro e Monteiro (2001) indicaram que maracujá amarelo obtido por cultivo convencional apresentou rendimento de extração. Conforme Marchi et al. (2000) os valores variaram de 26,7% a 36,8%, com valor médio de 31,4%, como descritos por Sato et al., (1992) cujo o rendimento industrial de extração da polpa foi da ordem de 30%.

CONCLUSÃO

As características físico-químicas do maracujá são de grande importância para o melhoramento da avaliação qualitativa dessa frutífera, pois permitem avaliar as propriedades sensoriais, o sabor dos frutos, garantindo a sua qualidade para o mercado *in natura* ou para a indústria.

O maracujá do mato apresenta maior teor de acidez titulável e o maracujá amarelo há maior teor de ácido ascórbico, sólidos solúveis e relação SS/AT.

Em relação aos dias de armazenamento houve aumento na relação SS/AT nas duas espécies, e no teor de sólidos solúveis apenas para o maracujá amarelo. Houve redução de ácido ascórbico no maracujá amarelo e redução nos valores de acidez titulável para ambas as espécies.

A caracterização físico-química da polpa do maracujá do mato apresentam vantagens em relação ao maracujá amarelo como o maior teor de acidez diminuindo a necessidade de adição de acidificantes para a indústria, por exemplo, além de manter os níveis de ácido ascórbico durante o armazenamento.

CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E NUTRICIONAL DA FARINHA DA CASCA DE MARACUJAZEIROS DO MATO E AMARELO

1. INTRODUÇÃO

Comumente encontra-se nos frutos, o pericarpo do maracujá (casca ou pele) é dividido em exocarpo ou flavedo e mesocarpo ou albedo. A película interna ao redor das sementes é o endocarpo ou arilo carnosos. A cor do mesocarpo do maracujá amarelo é branca e/ou esverdeada, bem como do endocarpo. O Maracujá do mato possui exocarpo na cor verde, com o mesocarpo e endocarpo branco, formato arredondado, polpa ácida, suco amarelo a amarelo claro (CANTERI, 2010).

As cascas de maracujá são constituídas basicamente por carboidratos, proteínas e pectinas, essa composição favorece o aproveitamento das mesmas para fabricação de doces, podendo ser uma alternativa viável para resolver problemas da eliminação dos resíduos, além de aumentar seu valor comercial (OLIVEIRA et al., 2002).

A casca e as sementes de maracujá são comumente utilizadas na alimentação animal (SEAGRI, 2010). Mas segundo Córdova et al. (2005) estudos têm evidenciado as propriedades funcionais da casca, especialmente àquelas relacionadas ao teor e o tipo de fibra. Essas características e propriedades funcionais fazem com que a casca de maracujá não seja mais considerada um resíduo industrial, uma vez que pode ser utilizada na elaboração de novos produtos (RAMOS et al., 2007).

Muitas propriedades funcionais da casca do maracujá têm sido estudadas nos últimos anos, principalmente, àquelas relacionadas com o teor e tipo de fibras presentes. A casca representa 52% da composição da fruta (MEDINA, 1980). A casca de 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, e usada na produção de geléias (OLIVEIRA, 2002), 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) (GOMES, 2004), no transporte do oxigênio e do dióxido de carbono e estão envolvidos na maior parte ativa das enzimas que participam nos processos da respiração celular, no crescimento e fortalecimento dos ossos (cálcio). Eles também constituem e mantêm ossos e dentes, influenciam no transporte de membranas celulares, na formação celular (fósforo) e estrutural dos ossos e dentes, e participam no ciclo energético da fosforização da glicose (SANTOS, 2008).

A casca de 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 de ferro, a fibra solúvel pode auxiliar na prevenção de doenças (CORDOVA et al., 2005). Estudos relatam que o consumo de fibra alimentar pode reduzir riscos de doenças nas populações, destacando-se a prevenção de doenças cardiovasculares e gastrointestinais, câncer de colón, hiperlipidemias, diabetes e obesidade, entre outras (SCWEIZER & WÜRSCH, 1991; SILVA, MENDES e DERIVI, 1988; SALGADO, GUERRA e MELO FILHO, 1999; TURANO, 2002; CHAU e HUANG, 2004). Junqueira-Guertzenstein & Srur (2002) relatam que a utilização da farinha da casca de maracujá na alimentação de ratos normais e diabéticos verificou-se, com eficácia, o controle do diabetes, devido a sua ação hipoglicemiante, por se tratar de um subproduto rico em pectina. A pectina apresentou ações hipoglicemiantes, sendo a mesma de fácil aquisição, uma vez que é obtida do albedo de frutas cítricas como o maracujá e que pode ser utilizado como alimento funcional (JANEIRO et al., 2008). Além disso, estudos comprovam que a farinha da casca de maracujá reduz os níveis de colesterol total e colesterol LDL (RAMOS et al., 2007).

A composição e as propriedades físico-químicas da farinha da casca do maracujá podem explicar a sua função na ciência dos alimentos. Essas informações podem ser aplicadas para a compreensão dos efeitos fisiológicos das fibras, minerais e das demais substâncias analisadas. Portanto, o estudo da farinha da casca do maracujá e as propriedades físico-químicas da mesma é importante para se explorar a potencialidade do uso da casca da fruta como ingrediente de novos produtos, principalmente o maracujá do mato que é pouco estudado.

Conhecendo as relevantes propriedades funcionais da casca, tanto para a indústria de alimentos quanto para a saúde humana, o presente estudo teve como objetivo caracterizar propriedades químicas, analisar as alterações ocorridas no teor de pectina na farinha da casca e observar as modificações ocorridas nos valores de Ca, P, Fe, Mg, Mn, Cu, Zn, bem como o comportamento durante o armazenamento, da farinha obtida da casca das duas espécies de maracujá.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) nos municípios de Vitória da Conquista - BA e Itapetinga - BA, no período de agosto de 2011 a janeiro de 2012. Foram obtidas no CEASA - Centro de Abastecimento da cidade de Vitória da Conquista - Ba, maracujás das espécies *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. e *Passiflora cincinnata* Mast., cujo o maracujá amarelo tem origem da cidade de Ituaçu e o maracujá do mato da cidade de Candido Sales ambas localizadas na região Sudoeste da Bahia.

Os maracujás foram previamente selecionados observando algumas características como, cor, danos físicos ocasionados pelo transporte, maturação, casca e tamanho. Preferencialmente foram selecionados os frutos mais semelhantes em relação ao tamanho, cor e maturação observados visualmente pelo aspecto da casca.

Após a lavagem foram mergulhados numa solução com 100 ppm de hipoclorito de sódio, permanecendo submersas por 15 minutos, posteriormente, fez-se o enxágue utilizando água potável e os frutos foram colocados em bancadas para secar naturalmente.

Após selecionados e pesados, os maracujás foram cortados manualmente com faca de aço inoxidável. Em seguida, os frutos foram despolidos o fruto e desmembrados das sementes com o auxílio de um liquidificador, e as cascas foram pesadas separadamente.

Realizou-se as pesagens das cascas aos 0, 6, e 12 dias de armazenamento. Os frutos que originaram a farinha da casca do foram armazenados a temperatura média de $20,6^{\circ}\text{C} \pm 1$, apresentando médias de $18,6^{\circ}\text{C} \pm 1$ mínima e $23,46^{\circ}\text{C} \pm 1$ máxima durante os 12 dias de armazenamento.

As cascas de maracujá amarelo e maracujá do mato foram cortadas em tiras com aproximadamente, 5 cm de altura e 2 cm de largura colocadas em bandejas separadas e secas em estufa com circulação de ar a 60°C durante 48 horas ou até peso constante (Figura 1 e Figura 2). Em seguida, o material seco foi moído em um moinho e os produtos foram armazenados, em temperatura ambiente, em sacos plásticos de polietileno para análises posteriores.



Foto: PITA, J. S. L., 2011.

Figura 1. Casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.). UESB, Vitória da Conquista-BA, 2011.



Foto: PITA, J. S. L., 2011.

Figura 2. Casca do maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.). UESB, Vitória da Conquista-BA, 2011.

2.1 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas da farinha foram realizadas na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no laboratório de Nutrição Animal Campus de Vitória da Conquista e no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologias (CEDETEC), Campus de Itapetinga.

As análises de minerais na Universidade Federal de Lavras (UFLA), no Laboratório de Química.

Da produção da farinha da casca dos dois cultivares de maracujá analisou-se cinzas, umidade, extrato etéreo, fibras, pectina e minerais (Fe, Cu, Mn, Zn, Ca, P, Mg). As análises foram realizadas aos 0, 6 e 12 dias de armazenamento.

2.1.1 Determinação da umidade

Para analisar o teor de umidade, pesou-se 10 g da amostra em capsulas de porcelana, previamente taradas, em seguida foram colocadas em estufa. A cada 3 horas, as amostras foram resfriadas em dessecador e pesadas em balança analítica até a obtenção de peso constante, segundo o método 012/IV (IAL, 1985).

2.1.2 Teor de matéria seca

Da amostra seca em ar foram retiradas 5 gramas, colocadas em cadinho, pesadas e conduzidas para estufa de secagem a 105°C durante 4 horas AOAC (1990). Os resultados foram expressos em porcentagem (%).

2.1.3 Determinação de matéria mineral

Os teores de cinzas foram obtidos segundo a AOAC (1990), pela incineração da amostra em mufla a 550°C, por um período suficiente para a queima de toda matéria orgânica. Os resultados foram expressos em porcentagem de cinzas.

2.1.4 Determinação de extrato etéreo

O método utilizado para a extração e determinação da gordura foi o método a quente. Chamado assim porque a extração é feita com a temperatura mais elevada. Foi utilizado o Éter etílico aquecido a uma temperatura entre 40-65°C (AOAC, 1984). Amostras de 2g foram secas em estufa a 105°C durante 3 horas antes da determinação de lipídeos. Após serem resfriadas no dessecador, foram pesadas e registradas no papel-filtro, logo após colocadas no recipiente próprio do aparelho de extração Goldfish. A extração da gordura da farinha da casca do maracujá durou 4 horas.

2.1.5 Determinação de fibra

Para a determinação da fibra bruta foram utilizadas 2 g de amostras moídas, pesadas em balança analítica. O processo para determinação do FDA (Fibra em Detergente Ácido) e FDN (Fibra em Detergente Neutro) compreende basicamente as mesmas operações. Essas análises foram determinadas segundo as metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002). O FDN determina celulose, hemicelulose e lignina já o FDA determina a celulose e a lignina (SILVA, 2002).

2.1.6 Determinação de pectina

A determinação de pectina foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Canteri (2010) (ANEXO C), sendo a extração a 20 minutos, a 80 °C, com concentração final de ácido nítrico de 50mM, razão final sólido-líquido 1:50 (w/v).

2.1.7 Determinação de minerais (P%, Ca%, Mg%, Cu, Mn, Zn e Fe)

A determinação dos minerais foi realizada na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pesou-se 2 g de cada amostra da farinha da casca de maracujá, colocadas em sacos de papel e devidamente lacrados e enviadas para o Laboratório de Análise Foliar do Departamento de Química, para realização das análises. Essas análises foram determinadas segundo as metodologias descritas por Malavolta et al. (1997).

2.2 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2x3, em 2 repetições, onde o primeiro fator correspondeu aos tratamentos: *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. (maracujá amarelo) e *Passiflora cincinnata* Mast. (maracujá do mato). O segundo fator foi o tempo de armazenamento, 0 (inicial), 6, 12, a 20,6°C ± 1. Cada parcela foi composta por 16 frutos do maracujá amarelo e 32 frutos do maracujá do mato.

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística utilizando o programa Sisvar, versão 5.3 (1999). Os dados foram submetidos a análise de variância e o teste de comparação de médias pelo teste de Tukey, adotando-se o nível de significância de 5%. Para descrição das variáveis em função dos períodos de armazenamento, foram realizadas análises de regressão e os modelos polinomiais foram selecionados observando-se a significância do teste F para cada modelo e seus respectivos coeficientes de determinação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização da farinha produzida da casca de maracujá amarelo e maracujá do mato

Os resultados das análises físico-químicas da farinha da casca das duas espécies de maracujá encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Teores de MS, MM, EE, FDN, FDA e pectina na farinha da casca dos frutos de maracujá amarelo e maracujá do mato. UESB, Vitória da Conquista, março de 2012.

Maracujá	MS	MM	EE	FDN	FDA	PECTINA
Mato	87,50 a	5,49 b	5,08 b	51,74 a	32,66 a	15,76 a
Amarelo	88,09 a	7,54 a	6,32 a	50,64 a	33,00 a	10,78 b
CV%	1,20	6,72	18,51	9,21	3,87	7,17

Onde: MS = Matéria seca (%), MM – Matéria mineral (%), EE = Extrato etéreo (%), FDN = Fibra em detergente neutro (%), FDA = Fibra em detergente ácido(%), Pectina (%).

Médias com letras diferentes na coluna são significativamente diferentes $p = 0,05$ (teste de Tukey).

3.1.1 Matéria seca

Observa-se na tabela 1, que os resultados da análise de matéria seca da farinha não diferiram significativamente entre as espécies de maracujá (ANEXO D). As médias foram 87,50% para maracujá do mato e 88,09% para a farinha obtida do maracujá amarelo. Lima (2007) relata que o teor de matéria seca da casca na casca de maracujá variou de 30-35%. Enquanto que Godim et al. (2005) verificaram concentração de 0.04 mg.100g⁻¹ de matéria seca na casca de maracujá. Resíduos de maracujá analisados por Lousada Junior et al. (2006) obtiveram 83,33% de matéria seca, valor semelhante ao encontrado neste presente trabalho.

A Figura 1 representa a concentração de matéria seca nas farinhas produzidas pelos frutos nos tempos 0, 6 e 12 dias de armazenamento. Percebe-se que houve um aumento no teor de matéria seca até o ultimo dia. Os resultados do presente estudo foram semelhantes ao trabalho de Reolon (2008) onde o teor de matéria seca foi significativamente maior no estágio 3 em relação aos estádios 1 e 2 de maturação. Isso significa que durante o processo de maturação ocorreu diminuição do teor de umidade, especialmente da casca contribuindo para a diminuição da massa do fruto inteiro. Constata-se então que o teor de matéria seca na farinha aumentou com o tempo de armazenamento em decorrência da perda de água. A perda de umidade apresentou forma quadrática indicando que a transferência de massa úmida do interior da casca para a atmosfera são maiores a partir do sexto dia de armazenamento (Figura 3). Arjona et al. (1992)

constatou que houve maior perda de água nos primeiros 15 dias de armazenamento dos frutos. Pode ocorrer variação na perda de massa de acordo com as condições de armazenagem, diferentes temperaturas, umidade do ar, e a forma de acondicionamento do produto (CHITARRA, 1990).

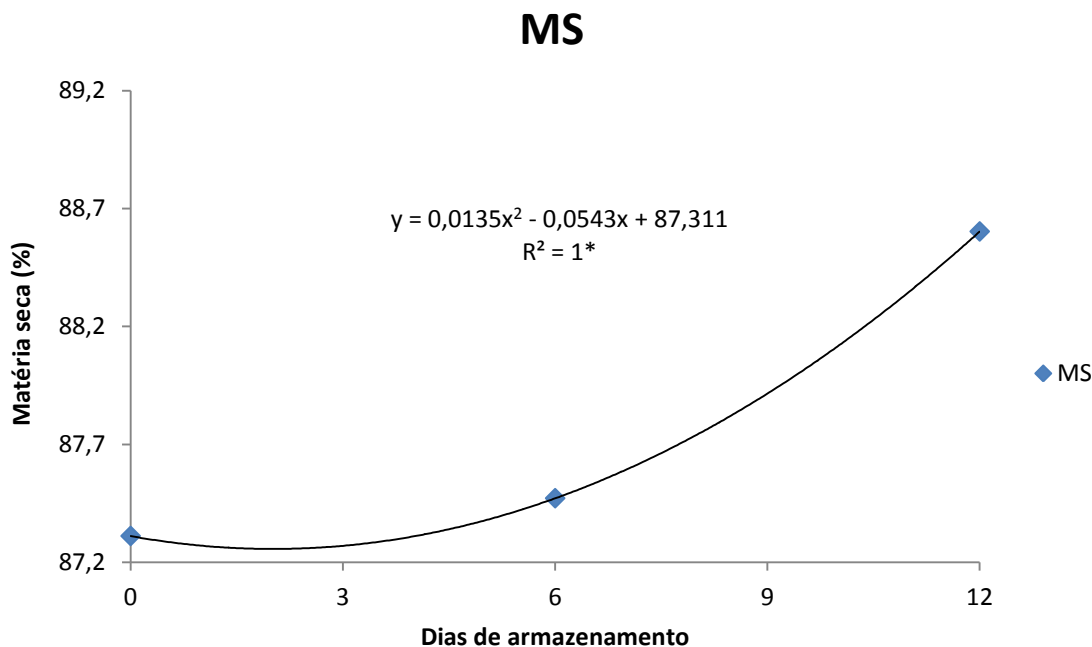


Figura 3. Alteração nos teores de matéria seca (%) na farinha da casca do maracujá do mato e do maracujá amarelo durante o armazenamento pós-colheita em temperatura ambiente. UESB, Vitória da Conquista, março de 2012.

3.1.2 Matéria mineral

A determinação de cinzas no alimento fornece dados da riqueza da amostra em elementos minerais (AOAC, 1995). Analisando a matéria mineral (ANEXO D), evidenciou pro meio desse estudo, a presença de 5,49% de elementos minerais na farinha obtida maracujá do mato e 7,54% na farinha da casca do maracujá amarelo (Tabela 4). No estudo de Lima (2007), o teor de cinzas para a farinha da casca do maracujá amarelo foi igual a 7,37%, semelhante ao presente trabalho. A fração determinada na casca no trabalho de Córdova et al.(2005) foi de 0,94 g/100 g, em Oliveita et al. (2002) foi igual a 0,92 g/100 g e em Lousada Junior et al. (2006) o valor foi de 9,84%.

Baseado nos estudos de Reolon et al. (2009) os teores de cinzas na casca de maracujá, revelaram decréscimos significativos com o avanço da maturação do fruto. No presente trabalho os resultados foram semelhantes (Figura 4), tanto a farinha da casca do maracujá amarelo quanto a do maracujá do mato reduziram seus teores de cinzas com o armazenamento. O teor de cinzas na farinha, não está unicamente relacionado com a qualidade final do produto, mas

fornece indicações sobre o grau de extração da farinha (LIMA, 1998; GUTKOSKII, 2003). De acordo com a Instrução Normativa nº 8, de 2 de junho de 2005 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, na Legislação Brasileira (ANEXO E), o teor de cinzas ou matéria mineral é usado para classificar a farinha de uso do tipo 1, tipo 2 e integral. Para a farinha ser classificada como tipo 1, o teor de cinzas deve ser inferior a 0,8% - expresso em base seca (BRASIL, 2005). Portanto quanto maior for a concentração de cinzas, maior será o grau de extração, ou seja, maior quantidade de farelo foi incorporada à farinha, o que conseqüentemente acarreta em uma diminuição na qualidade. Sendo assim, a farinha obtida do maracujá do mato até o 12º dia de armazenamento possui melhor qualidade considerando o teor de cinzas do que a farinha obtida do maracujá amarelo.

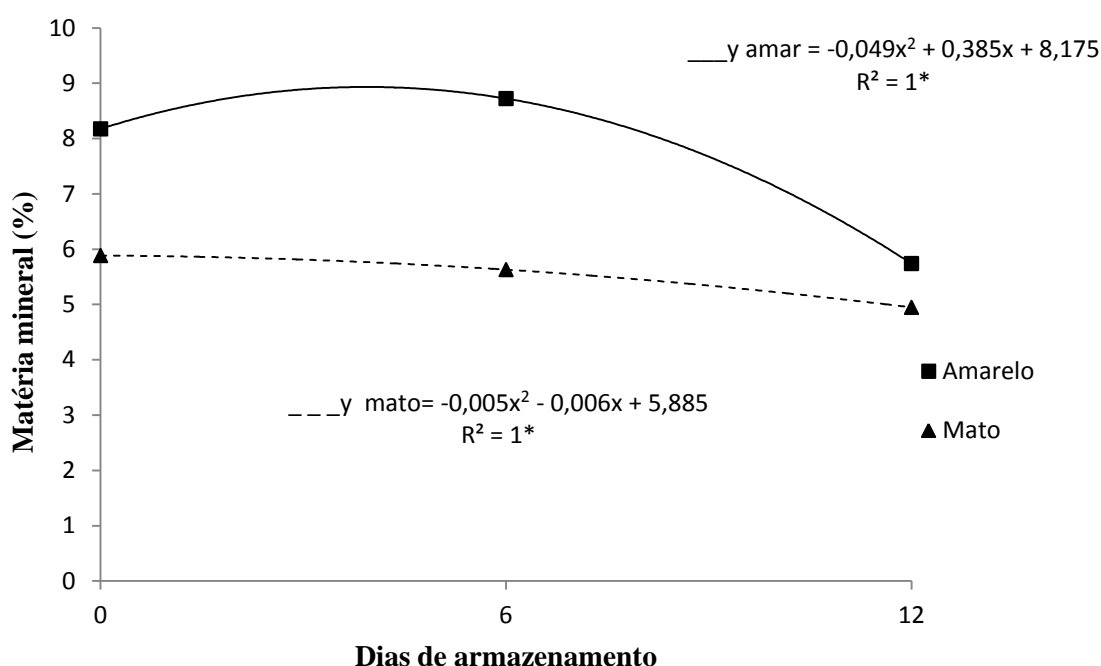


Figura 4. Alteração nos teores de cinzas nas farinhas produzidas da casca do maracujá do mato e do maracujá amarelo durante o armazenamento pós-colheita em temperatura ambiente. UESB, Vitória da Conquista, março de 2012.

3.1.3 Umidade

Nas farinhas das diferentes espécies do estudo foram quantificados 77,30% de umidade do maracujá do mato e 80,80% do maracujá amarelo. No trabalho de Córdova et al. (2005) observou-se que a umidade da casca do maracujá era de 88,37% valor próximo ao encontrado no maracujá amarelo. O valor da umidade da casca no maracujá do mato, analisada no presente trabalho aproximou-se do valor encontrado por Mertins et al., (1985) com 78,73%. Por sua vez, a umidade do alimento está relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição, e pode afetar os itens como estocagem, processamento e embalagem. A umidade fora das

recomendações técnicas resulta em grandes perdas na estabilidade química, na deterioração microbiológica, nas alterações fisiológicas e na qualidade geral dos alimentos. (VICENZI, 2008).

3.1.4 Extrato etéreo

A farinha obtida da casca dos maracujás apresentou teores de lipídeos de 5,08% para o maracujá do mato e 6,32% para o maracujá amarelo (Tabela 1). De acordo com Souza et al. (2008) o teor de lipídeo foi igual a 1,64 g/100g de farinha enquanto que no estudo obtido por Cavalcanti et al. (2011) a farinha apresentou percentual de lipídios inferior, 0,88 g/100g de farinha obtida da parte branca da casca. No trabalho de Lima (2007) a farinha da casca apresentou um teor de extrato etéreo inferior 2,09%, e com resultados parecidos os autores, Lousada Junior et al. (2006) encontraram 1% de extrato etéreo na casca do maracujá amarelo, resultado inferior aos apresentados no presente trabalho (ANEXO D).

Avaliando o teor de lipídios durante o armazenamento não houve diferença significativa nas farinhas das cascas obtidas das duas espécies de maracujás, ou seja, o comportamento foi o mesmo em todos os dias de armazenamento. Segundo Reolon et al. (2009), também, não houve efeito dos estádios de maturação do fruto sobre o teor de lipídios na casca do maracujá.

3.1.5 Fibra

No presente trabalho (Tabela 1), os índices de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) nas duas espécies de maracujá, não apresentou diferença significativa entre as médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (ANEXO D). Souza et al. (2008) obteve 39,13% de FDA na farinha de maracujá mostrando valor superior ao do presente estudo, que foi igual a 32,66% para maracujá do mato e 33,00% para maracujá amarelo. Os autores também encontraram valores de FDN igual a 48,58% sendo este um pouco inferior ao obtido para o maracujá do mato (51,75%) e maracujá amarelo (50,64%). Lousada Junior et al. (2006) encontraram 48,9% de FDA e 56,15% de FDN. Enquanto Vieira (1999) obteve 35,85% FDA e 44,16% de FDN na farinha da casca de maracujá.

Na Figura 5, observa-se queda no teor de FDA na farinha obtida da casca de maracujá amarelo e enquanto que no maracujá do mato não houve diferença significativa com o tempo de armazenamento. Observa-se na Figura 6 que as farinhas produzidas da casca das duas espécies de maracujá não se diferiram estatisticamente entre si, em relação ao teor de FDN. Houve aumento de FDN até próximo ao dia 6 ocorrendo em seguida redução dos valores. De acordo com Vieira et al. (1999) não houve diferença entre variedades de casca de maracujá quanto aos teores de FDN, que estiveram na faixa de 39 a 44%, e FDA, de 31 a 35%. Reis (1994)

encontrou 59,50 e 52,27%, respectivamente, para os teores de FDN e FDA, resultados superiores aos encontrados neste trabalho.

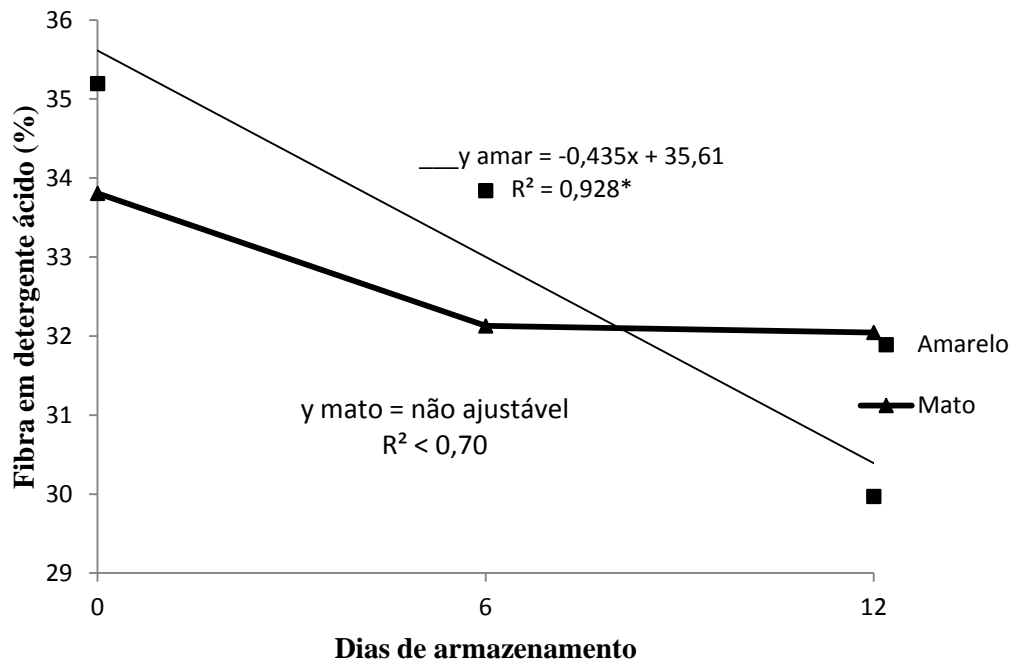


Figura 5. Alteração nos teores de fibras em detergente ácido (FDA) nas farinhas produzidas da casca do maracujá do mato e do maracujá amarelo durante o armazenamento dos frutos em temperatura ambiente. UESB, Vitória da Conquista, março de 2012.

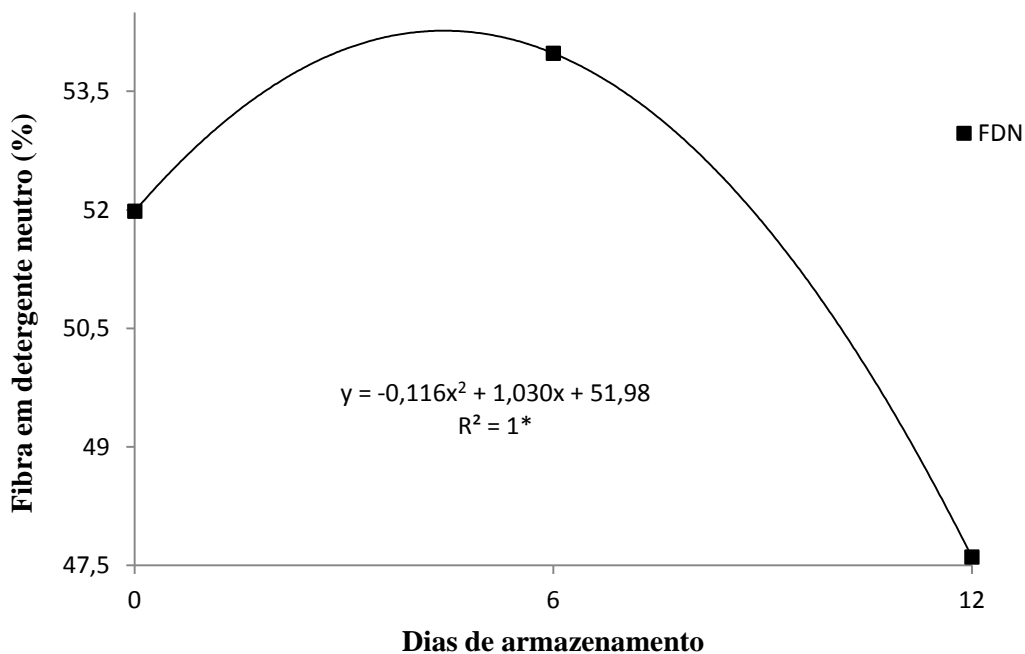


Figura 6. Alteração nos teores de fibras em detergente neutro (FDN) nas farinhas produzidas da casca do maracujá do mato e do maracujá amarelo durante o armazenamento dos frutos em temperatura ambiente. UESB, Vitória da Conquista, março de 2012.

3.1.6 Pectina

De acordo com a Tabela 1 as farinhas apresentam diferença significativa pelo teste Tukey a 5% de probabilidade em relação ao teor de pectina entre as duas espécies (ANEXO D). O maracujá do mato obteve maior teor de pectina, com 15,76%, e o maracujá amarelo 10,78%. No trabalho de Lousada Junior et al. (2006) foi comparado o teor de pectinas em resíduos da agroindústria de abacaxi, acerola, goiaba e melão com a casca do maracujá amarelo. Os autores verificaram que o teor de pectina na casca do maracujá foi inferior apenas à do melão que obteve 24,98%. Peres & Canteri (2007) observaram que o teor de pectina na farinha obtida do mesocarpo do maracujá foi igual a 15,66%. Canteri et al. (2004) verificaram que há vários fatores que influenciam a extração da pectina entre eles a concentração do ácido para extração, o tempo de cocção, a temperatura e a razão soluto/solvente.

Conforme a Figura 7, os resultados revelaram suave aumento no conteúdo de pectinas totais na farinha de casca do maracujá amarelo, com a maturação do fruto. Para a farinha maracujá do mato houve leve aumento até o sexto dia de armazenamento seguido de diminuição. Os resultados encontrados por Reolon (2008) mostram variação de 28,51 a 20,69 g. 100 g⁻¹ (redução de 27,43%) no teor de pectina. Relatos de Camargo et al., (2007) e Lousada Junior et al. (2006) verificaram a tendência de redução no teor de pectina com o período de armazenamento. O pequeno aumento em pectina na farinha de maracujá do mato pode ter ocorrido devido a composição da amostra do dia (exocarpo ou flavedo e mesocarpo ou albedo), pois é sabe-se que o mesocarpo da casca do maracujá apresenta maior quantidade de pectina.

De acordo Awad (1993) a hidrólise e solubilização das pectinas aumentam com o amadurecimento na maioria dos frutos, num processo atribuído à ação de enzimas pectolíticas. E segundo Hadfield e Bennett (1998), as substâncias pécticas constituem a classe de polissacarídeos da parede celular que sofrem mais modificações de degradação durante o amadurecimento de frutos como o maracujá.

Dessa maneira, o armazenamento prolongado da casca do maracujá amarelo para a obtenção da farinha implica na diminuição ou manutenção do teor de pectina, que dependerá do tempo de armazenamento. Pois o teor de pectina pode afetar a qualidade dos produtos em que a quantidade desta na casca é ideal para o processamento, como por exemplo, a fabricação de doces (REOLON, 2009).

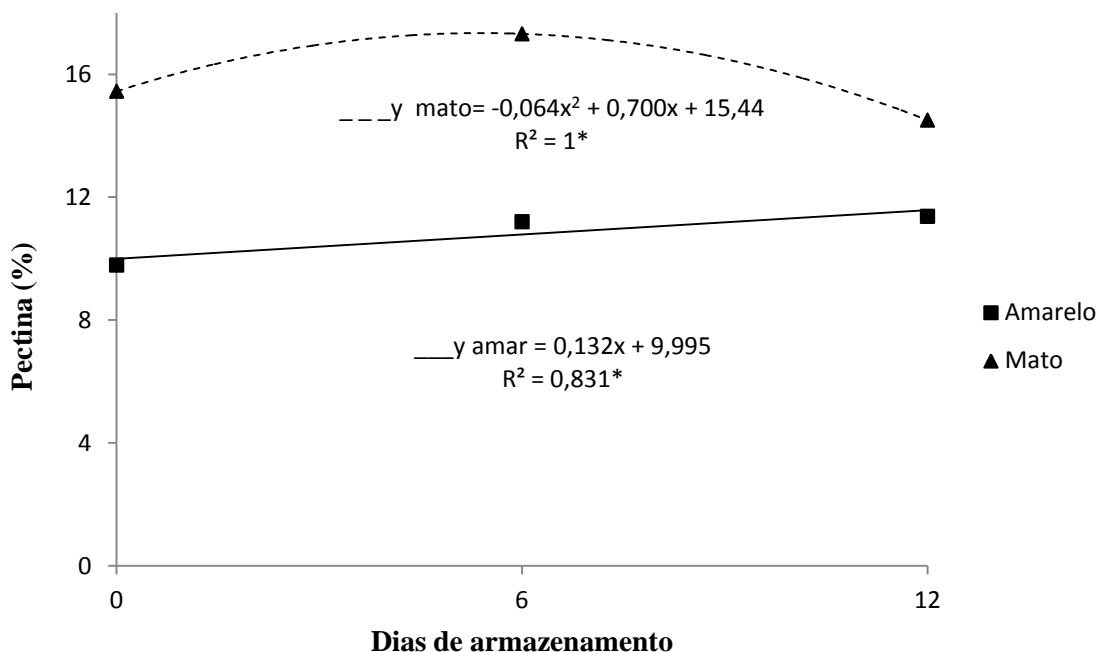


Figura 7. Alteração nos teores de pectina nas farinhas produzidas da casca do maracujá do mato e do maracujá amarelo durante o armazenamento dos frutos em temperatura ambiente. UESB, Vitória da Conquista, março de 2012.

3.2 Composição mineral da farinha da casca do maracujá.

Os dados revelaram que a farinha de maracujá do mato obteve maiores teores em todos os minerais comparando ao maracujá amarelo (Tabela 2). A farinha obtida do maracujá do mato destaca-se pelo teor de manganês. O manganês atua como um constituinte essencial do corpo humano, já que este elemento está envolvido na ativação de enzimas e na formação de ossos e cartilagens. Sua deficiência pode causar algumas consequências como: distúrbios no metabolismo, caracterizados por ossos e cartilagens frágeis, degeneração dos discos espinhais, câncer, diminuição da fertilidade, diminuição do crescimento e prejuízo para as funções cerebrais (SANTOS JUNIOR, 2002). Ambas as espécies se destacaram pela concentração de ferro. De acordo com Reolon (2009), o ferro, o cálcio e o potássio foram os elementos com maiores concentrações na casca de maracujá amarelo, concordando com os resultados encontrados por Godim et al. (2005), com exceção para o ferro que mostrou menor concentração na casca. Nos resultados de Lousada Junior et al. (2007), o cobre e o fósforo foram os elementos minerais de menores concentrações na casca do maracujá. Santos (2008) encontrou concentrações: de ferro, potássio, sódio, cálcio e fósforo iguais a 4,92 mg.100 g; 167,7 mg.100 g; 244,3 mg.100 g; 609,7 mg.100 g e 5,9% mg.100 g, respectivamente, na farinha do maracujá amarelo. Em outros trabalhos, Cordova et al. (2005), verificou que a casca do

maracujá apresentou elevado teores de minerais (cálcio e sódio, 28,4 e 51,7mg/100g). Vieira et al., (1999) encontrou valores de 0,08% para P e 0,35% para Ca, sendo este último, semelhante ao encontrado na farinha obtida do maracujá amarelo neste trabalho.

Tabela 2. Médias da composição mineral da farinha do maracujá do mato e maracujá amarelo. UESB, Vitória da Conquista, março de 2012.

	Maracujá do mato	Maracujá amarelo
Fe (ppm)	28,22 a	25,89 b
Cu (ppm)	0,95 a	0,82 b
Mn (ppm)	135,29 a	32,50 b
Zn (ppm)	7,78 a	7,38 b
Ca (%)	0,34 a	0,20 b
P (%)	0,12 a	0,037 b
Mg (%)	0,17 a	0,16 b

Onde: Fe = Ferro, Cu = Cobre, Mn = Manganês, Zn = Zinco, Ca = Cálcio, P = Fósforo, Mg = Magnésio. Médias com letras diferentes na mesma linha são significativamente diferentes p = 0,05 (teste de Tukey).

3.3 Rendimento da casca e da farinha do maracujá:

A casca do maracujá amarelo representou metade do fruto com valor de rendimento igual a 50,49%, enquanto que maracujá do mato é composto por 39,46% de casca de acordo com Santos et al., (2009). Os resultados apresentados na Tabela 3 demonstram que a maior percentagem de casca foi do maracujá amarelo com 50,27% de rendimento, comprovando que metade da massa fresca do fruto é composta por casca. A partir da casca foi obtida a farinha através da secagem, onde apresentou 17,74% de rendimento quando foi obtida da casca do maracujá amarelo e 20,39% quando obtida a partir da casca do maracujá do mato. Percebe-se que o maracujá do mato apresenta maior rendimento quando obtida a farinha da sua casca comparando com o maracujá amarelo, devido ao teor de umidade da casca do maracujá do mato ser menor que a umidade da casca do maracujá amarelo.

Tabela 3. Médias do rendimento da casca e da farinha do maracujá amarelo e maracujá do mato. UESB, Vitória da Conquista, março de 2012.

Maracujá	Casca (%)	Farinha (%)
Amarelo	50, 49 a	17, 74 b
Mato	39, 46 b	20, 39 a

Médias com letras diferentes na coluna são significativamente diferentes p = 0,05 (teste de Tukey).

CONCLUSÃO

Diante dos resultados, a farinha da casca do maracujá do mato apresenta-se melhor para o uso terapêutico já que contem maior teor de pectina e minerais em relação a farinha obtida da casca do maracujá amarelo.

Nas análises físico-químicas da farinha produzida nos tempos 0, 6 e 12 dias, houve aumento de matéria seca e diminuição do teor de cinzas nos dois cultivares. A farinha da casca de maracujá amarelo teve menor teor de FDA, ambas as espécies reduziram o teor de FDN até o último dia de análise. Na farinha de maracujá do mato houve redução no teor de pectina e no maracujá amarelo pouco aumento até o dia 12.

CONCLUSÃO GERAL

As frutas representam um dos principais grupos de alimentos responsáveis pelo fornecimento de vitaminas e minerais. Correspondem ainda aos alimentos *in natura* mais ricos em compostos responsáveis pela sensação agradável do aroma. Destes compostos, a indústria de alimentos utiliza como recurso para a fabricação de novos produtos. Considerando que as cascas podem ser fontes alternativas de alimentos, a casca do maracujá vem sendo estudada devido seu alto teor nutritivo sendo consumido através da fabricação da farinha.

Existem vantagens da polpa e da farinha que o maracujá do mato apresenta em relação ao maracujá amarelo, visto que a *Passiflora cincinnata* Mast. é uma espécie pouco explorada, necessitando de estudos mais aprofundados da espécie para possibilitar maior exploração tanto na indústria de alimentos quanto na indústria farmacêutica.

Então, através do presente estudo foi possível conhecer físico-quimicamente duas espécies de maracujá *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. e *Passiflora cincinnata* Mast. (polpa e farinha das cascas), bem como analisar sua perda em relação ao tempo, as características mais marcantes de cada espécie, auxiliando a indústria de alimentos a conhecer melhor o alimento básico para obtenção de produtos de melhor qualidade além de oferecer produtos alimentícios que trazem benefícios à saúde.

REFERENCIAS

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993.

AMARO, A. P.; BONILHA, P. R. M.; MONTEIRO, M. **Efeito do tratamento térmico nas características físico-químicas e microbiológicas da polpa de maracujá**. Alim. Nutr., v.13, p.151-162, 2002.

AMARO, A. P.; MONTEIRO, M. **Rendimento de extração da polpa e características físico-químicas do maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa Sims. Deg.*) produzido por cultivo orgânico e convencional em relação a cor da casca**. Alim. Nutr., São Paulo, v.12, p.171-184, 2001.

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry**. 16th ed. Washington, 1995. p.1141.

ARAÚJO, A. J. B.; AZEVÊDO, L. C.; COSTA, F. F. P.; AZOUBEL, P. M. **Caracterização físico-química da polpa de maracujá do mato**. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 53.; REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 25., 2002, Recife. Resumos... Recife: SBB - Seção Regional Pernambuco/UFRPE/UFPE, 2002. p. 10. Resumo 6.

ARJONA, H. E.; MATTA, F. B.; JAMES, O. G. **Temperature and storage time affect quality of passion fruit**. Hortsciense, Alexandria, v. 27, n. 7, p. 809-810, 1992.

BORGES, A. L.; RODRIGUES, M. G. V.; LIMA, A. de A.; ALMEIDA, I. E.; CALDAS, R. C. **Produtividade e qualidade de maracujá-amarelo irrigado, adubado com nitrogênio e potássio**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.25, n.2, p.259-262, 2003.

BORGES, J. T. S.; PIROZI, M. R.; LUCIA, S. M. D; PEREIRA, P. C.; FIALHO E MOARES, A. R.; CASTRO, V. C. **Utilização de farinha mista de trigo e aveia na elaboração de bolos**. Boletim CEPPA. Curitiba, v. 24, n. 1, p. 145-162, jan./jun. 2006.

BRASIL - Ministério da Agricultura. **Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de maracujá**. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/servlet/VisualizarAnexo?id=1617>>. Acesso em : 05 set. 2011.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 8, de 02 de junho de 2005 – **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Farinha de Trigo**. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaofederal>>. Acesso em: 25 março de 2012.

BRODY, T. **Nutritional Biochemistry**. London: Academic Press, 1994, 658 p.

BRUCKNER, C. H.; MELETTI, L. M. M.; OTONI, W. C.; ZERBINI JÚNIOR, F. M. Maracujazeiro. In: BRUCKNER, C. H. (Ed.). **Melhoramento de fruteiras tropicais**. Viçosa: UFV, p.373-410, 2002.

CAMARGO, P.; MORAES, M.; SCHEMBEGER, A.; SANTOS, C. P.; SCHEMIN, M. H. C. **Rendimento da pectina da casca do maracujá em seus estádios diferentes de maturação: verde, maduro e senescência**. In: Semana de Tecnologia em Alimentos, 5., 2007, Ponta Grossa. Anais... Ponta Grossa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, v. 2. 2007.

CANTERI, M. H. G. **Caracterização comparativa entre pectinas extraídas do pericarpo de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*)**. Curitiba, p.28, 2010, 72f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos). Departamento de Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal do Paraná.

CANTERI, S. M. H.; GOMES, M.; SANTOS, M. S.; WOSIACKI G. **Obtenção de pectina da casca de maracujá amarelo agregando valor a um subproduto**. XVIII Congresso Brasileiro de Fruticultura. Florianópolis, 22-26, nov. 2004.

CARDENETTE, G. H. L. **Produtos derivados de banana verde (*Musa spp.*) e sua influencia na tolerância a glicose e na fermentação colônica**. São Paulo, 2006, 46f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos). Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade de São Paulo.

CAVALCANTI, S. P. F.; ANTÃO, K. M.; FLORENCIO, I. M.; FLORENTINO, E. R.; PIRES, V. C. F.; CAVALCANTI, M. T. **Comparação da composição centesimal da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa Degener*) in natura e de sua farinha**. Março, 2011. Disponível em < <http://www.annq.org/congresso2011/arquivos/1300327287.pdf> > Acesso em Março 2012.

CAVICHIOLO, J. C.; CORREA, L. S.; BOLIANI A. C.; SANTOS P. C. **Características físicas e químicas de frutos de maracujazeiro-amarelo enxertado em três porta-enxertos**. Rev. Bras. Frutic. vol.33 no.3 Jaboticabal set. 2011.

CENCI, S. A. **Boas Práticas de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças na Agricultura Familiar**. In: Fenelon do Nascimento Neto. (Org.). **Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar**. 1a ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, v., p. 3.

CEPLAC - Comissão Executiva de Planejamento da Lavoura Cacaueira. **Maracujá**. Disponível em < <http://www.ceplac.gov.br/radar/maracuja.htm> >. Acesso em 15 de Julho de 2010.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005. p.735.

COHEN, K. O.; PAES, N. S.; COSTA, A. M.; TUPINAMBÁ, D. D.; SOUSA, H. N.; CAMPOS, A. V. S.; SANTOS, A. L. B.; SILVA, K. N.; FALEIRO, F. G.; FARIA, D. A. Características físico-químicas e compostos funcionais da polpa da *Passiflora alata*. In: FALEIRO, F.G.; FARIAS NETO, A.L. (Org.) **IX Simpósio Nacional sobre o Cerrado e II Simpósio Internacional sobre Savanas Tropicais**, Brasília, Distrito Federal, 2008. Anais... Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. Unidade CD. 2008. 6p.

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.

COSTA, J. R. M. et al. **Caracterização dos frutos de maracujá amarelo irrigados com água salina**. Rev. Bras. Agríc. Ambiental, v.5, n.1, p. 143-146, 2001.

DURIGAN, J. F.; SIGRIST, J. M. M.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; VIEIRA, G. **Qualidade e tecnologia pós-colheita do maracujá**. In: LIMA, A. A.; CUNHA, M. A. P. **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas: Embrapa, p. 283-303. 2004.

ESTELLER, M. S; JÚNIOR, O. Z.; LANNES, S. C. S. **Bolo de “chocolate” produzido com pó de cupuaçu e keffir**. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. vol.42, n. 3, jul./set., 2006.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Propagação vegetativa do maracujá do mato**: espécie resistente à seca, de potencial econômico para agricultura de sequeiro. Instruções Técnicas da Embrapa Semi-Árido. Petrolina; Outubro de 2004.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo do maracujá-do-mato é tema do Prosa Rural, 2007**. Disponível em < <http://hotsites.sct.embrapa.br/prosarural/programacao/2007/cultivo-de-maracuja-do-mato> >. Acesso em 15 de Julho de 2010.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Espécies de maracujá: caracterização e conservação da biodiversidade**. Capítulo 22. Disponível em < http://ivrtpm.cpac.embrapa.br/homepage/capitulos/cap_22.pdf >. Acesso em 14 de Julho de 2010.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1987. p.55.

FERREIRA, D. F. **Sisvar** - sistema de análise de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 1999. 19 p.

FINGER, F. L.; VIEIRA, G. **Controle da perda pós-colheita de água em produtos hortícolas**. Cadernos Didáticos, 19, Editora UFV, 1997. p.29.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9ª edição. São Paulo: Editora Atheneu, 2007. p.307.

GAVA, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Nobel, 1984. p. 283.

GONDIM, M. A. J.; MOURA, V. F. M.; DANTAS, S. A.; MADEIROS, S. L. R.; SANTOS, M. K. **Composição centesimal e mineral de cascas de frutas**. Ciência e Tecnologia Alimentos, Campinas, v. 25, n. 4, p.825-827, 2005.

GOMES, T. S.; CHIBA, H. T.; SIMIONATO E. M. R. S.; SAMPAIO, A. C. **Qualidade da polpa de maracujá amarelo – seleção AFRUVEC, em função das condições de armazenamento dos frutos**. Alim. Nutr., Araraquara v.17, n.4, p.401-405, out./dez. 2006

GONÇALVES, E. C. B. A. **Análise de alimentos: uma visão clínica da nutrição**. São Paulo: Livraria Varela, 2009. p.274.

GUTKOSKII, L. C.; NODARI, L. M.; NETO, R. J.; **Avaliação de farinhas de trigos cultivados no Rio Grande do Sul na produção de biscoitos**. Ciênc. Tecnol. Aliment. Vol.23 suppl. Campinas, Dez. 2003.

GURGEL, C. **A fitoterapia indígena no Brasil Colonial (os primeiros dos séculos)**. In: Seminários temáticos da Faculdade de Ciências Médicas. Campinas: Departamento de Clínica Médica, PUC, 2004.

HADFIELD, K. A.; BENNETT, A. B. **Polygalacturonases: many genes in search of a function**. Plant Physiology, Washington, v. 117, p. 337-343, 1998.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ, IAL **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. ZENEBO N. O., PASCUET N. S., TIGLEA P. Método 012/IV. 1 ed. digital, p 98-99, Método 016/IV. 1 ed. digital, p 103-104, Método 018/IV. 1 ed. digital, p 105-106, Método 365/IV. 1 ed. digital, p 672-673, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. **Censo Agropecuário 1996**. Rio de Janeiro: IBGE Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br> > Acesso em: 27 de maio de 2010.

_____. **Produção agrícola municipal**. 2006. [Rio de Janeiro]: IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 30 jun. 2011.

ISHIMOTO, F.; HARADA, A.; BRANCO, I.; CONCEIÇÃO, V.; COUTINHO, M. **Aproveitamento alternativo da casca do maracujá- amarelo (*Passiflora edulis* f. var. *flavicarpa* Deg.) para produção de biscoitos**. Revista Ciências Exatas e Naturais, vol. 9, n. 2, 2007.

JANEIRO, D. I., QUEIROZ, M. S. R., RAMOS, A. T., SRUR, A. U. O. S., CUNHA, M. A. L., DINIZ, M. F. F. M. **Efeito da farinha da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.) nos níveis glicêmicos e lipídicos de pacientes diabéticos tipo 2.** Revista Brasileira de Farmacognosia. vol.18 suppl.0 João Pessoa Dec. 2008.

KAWABATA, C. Y. **Aproveitamento de cinzas da queima de resíduos agroindustriais na produção de compósitos fibrosos e concreto leve para a construção rural.** 2008. 163p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2008. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-25032008-145859/pt-br.php> >. Acesso em: 19 mar. 2012.

KRAUSE, M. V. ; MAHAN, L. K. **Alimentos, Nutrição e Dietoterapia.** 11. ed. São Paulo: Roca, 2005.

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.** Fortaleza, 2007, 157f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Ceará.

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.

LIMA, L. C. B. **Hortifrutigranjeiros: guia completo.** Porto Alegre: Ed. Sagra Luzzatto. 2000. p. 91.

LINDEN, U. M. von der. **The market for tropical juices in Europe.** Fruit Processing. Schönborn, v. 14, jul./ ago. 2004. p. 279-284.

LOUSADA JÚNIOR, E. J.; COSTA, C. M. J.; JOSÉ, M. N. J.; RODRIGUEZ, M. N. **Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal.** Revista Ciência Agrônômica, Fortaleza, v.37, n.1, p.70-76, 2006.

MAHAN, L. K.; ARLIN, M. T. **Alimentos, Nutrição e Dietoterapia.** 8 ed. Sao Paulo: Editora Roca, 1994. p.957.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações.** 2 ed. Piracicaba: Pofatos, 1997, p.319.

MARCHI, R.; MONTEIRO, M.; BENATO, E. A.; SILVA, C. A. R. **Uso da cor da casca como indicador de qualidade do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) destinado à industrialização.** Ciência e Tecnologia de Alimentos. vol.20 n°3 Campinas Sept./Dec. 2000.

MARTINS, C. B.; GUIMARÃES, A. C. L.; PONTES, M. A. N. **Estudo tecnológico e caracterização física, físico-química e química do maracujá (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa) e seus subprodutos.** Fortaleza: Centro de Ciências Agrárias, 1985. p.23.

MEDINA, J. C. **Alguns aspectos tecnológicos das frutas tropicais e seus produtos.** São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo, 1980. p.295.

MELETTI, L. M. M., **Caracterização agrônômica de progênies de maracujá-amarelo (*passiflora edulis* f. *flavicarpa* O.Deg.)** 1998. 92f. Tese (Doutorado) – escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiros”, Piracicaba, 1998.

MELETTI, L. M. M., **Maracujá: produção e comercialização em São Paulo.** Campinas, Instituto Agrônomo, p. 2, 24-25, 1996.

MONTEIRO, M.; AMARO, A. P.; BONILHA, P. R. M., **Avaliação físico-química e microbiológica da polpa de maracujá processada e armazenada sob refrigeração.** Alim. Nutr., Araraquara v. 16, n. 1, p. 71-76, jan./mar. 2005.

MOURA, S. M.; CAVALCANTE, C. E. C.; SOARES, D. J.; MOSCA, J. L. **Caracterização física e físico-química de frutos do maracujazeiro (*passiflora edulis flavicarpa*) produzido no sistema tradicional e orgânico.** II simpósio brasileiro de pós-colheita: frutas, hortaliças e flores. Universidade federal de Viçosa. Viçosa-MG, 2007.

OETTERER, M.; D'ARCE, M. A. B. R.; SPOTO, M. H. F.; **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos.** São Paulo: Manole. 2006. p.134.

OLIVEIRA, J. C de.; NAKAMURA, K.; MAURO, A. O.; CENTURION, M. A. P. C. **Aspectos gerais do melhoramento do maracujazeiro.** In: SÃO JOSÉ, A.R. Maracujá: produção e mercado. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994. p.27-37.

OLIVEIRA, L. F.; NASCIMENTO, M. R. F.; BORGES, S. V.; RIBEIRO, P. C. N.; RUBACH, V. R.; **Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa) para produção de doce em calda.** Ciência e Tecnologia de Alimentos. vol.22 no.3 Campinas Sept./Dec. 2002.

OLIVEIRA, M. A., OSÓRIO, M. M. **Consumo de leite de vaca e anemia ferropriva na infância.** J Pediatr (Rio J). 2005;81: 361-7.

OLIVEIRA, M. E. B.; BASTOS, M. S. R.; FEITOSA, T.; BRANCO, M. A. A. C.; SILVA, M. G. G. **Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju.** Ciências e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 19, n. 3, 1999.

ORDONEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos.** v 1. Porto Alegre: Artmed, 2005. p.280.

PEDRO, M.A.M. **Influência de encapsulantes e do modo de secagem nas propriedades de qualidade de polpa de maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*)**, 2007. 95p. Exame Geral de Qualificação de Doutorado - Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto.

PERES, P. A.; CANTERI, S. M. H. **Rendimento da extração de pectina de diferentes partes da casca de maracujá**. V Semana de Tecnologia em Alimentos. Ponta Grossa. Centro de Federação tecnológica do Paraná. 21-25, maio. 2007.

PINHEIRO, A. B. V.; LACERDA, E. M. A.; BENZECRY, E. H.; GOMES, M. C. S.; COSTA, V. M. **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**. 5ª ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2005. P.131.

PIRES, M. M.; SÃO JOSÉ, A. R.; CONCEIÇÃO, A. O. **Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade**. Bahia: Editus, 2011. p.237.

POCASANGRE, E.; H. E.; FINGER, F. L.; BARROS, R. S.; PUSCHMANN, R. **Development and ripening of yellow passion fruit**. Journal of Horticultural Science, Ashford, v. 70, n. 4, p. 573-576, 1995.

RAIMUNDO, K.; MAGRI, R. S.; SIMIONATO, E. M. R. S.; SAMPAIO, A. C., **Avaliação física e química da polpa de maracujá congelada comercializada na região de Bauru**. Rev. Bras. Frutic. vol.31 no.2 Jaboticabal Junho 2009.

RAMOS, A. T.; CUNHA, M. A. L.; SRUR, A. U. O. S.; PIRES, V. C. F.; CARDOSO, M. A. A.; DINIZ, M. F. M.; MEDEIROS, C. C. M. **Uso de *Passiflora edulis f. flavicarpa* na redução do colesterol**. Revista Brasileira de Farmacognosia. vol.17 n°4 João Pessoa Oct./Dec. 2007.

REIS, J. **Composição química, consumo voluntário e digestibilidade das silagens de resíduo do fruto de maracujá (*Passiflora edulis, Sims f. flavicarpa*) com capim-elefante (*Pennisetum purpureum, Schum*), cv cameroon e suas combinações**. Lavras: UFLA, 1994. 50p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de lavras, 1994.

REOLON, C. A.; BRAGA, G. C.; SALIBE, A. B. **Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo em diferentes estágios de maturação**. B.CEPPA, Curitiba, v. 27, n. 2, p. 305-312, jul./dez. 2009.

REOLON, C. A. **Fatores de influencia nas características físico-químicas e minerais da casca do maracujá amarelo e seu aproveitamento na elaboração de doce**. Marechal Candido Rondon: UNIOESTE, 2008. 84p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2008.

ROCHA, M. C.; SILVA, A. L. B.; ALMEIDA, A.; COLLAD, F. H. **Efeito do uso de biofertilizante agrobio sobre as características físico-químicas na pós-colheita do**

maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.) no município de Taubaté. Revista Biociências, Taubaté, v. 7, n. 2, p. 7-13, 2001.

ROSA, D. P.; ROMERO, J. T.; CATELAM, K. T. **Análises físico-química da polpa de maracujá amarelo azedo (*Passiflora edulis flavicarpa*).** Disponível em < http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_00471990167.pdf > Acesso em 11 de Julho de 2010.

SANTOS, A. V. **Obtenção e incorporação de farinha de casca de maracujá na produção de bolos de chocolate.** Aracaju: UNIT, 2008. 105p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos) – Universidade Tiradentes, 2008.

SANTOS JUNIOR, A.,F.; KORN, M.,G.,A.; JAEGER, H.,V.; SILVA, N.,M.,S.; COSTA, A. C. S. **Determinação de Mn, Cu e Zn em matrizes salinas após separação e pré-concentração usando amberlite XAD-7 impregnada com vermelho de alizarina S.** Quím. Nova vol.25 no.6b São Paulo Nov./Dec. 2002

SANTOS, C. E. M.; BRUCKNER, C. H.; CRUZ, C. D.; SIQUEIRA, D. L.; PIMENTEL, L. D. **Características físicas do maracujá-azedo em função do genótipo do fruto.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 31, n. 4, p. 1102-1110, Dezembro 2009.

SATO, G. S.; CHABARIBERY, D.; JUNIOR, A. A. B. **Panorama da produção e de mercado do maracujá.** Informações Econômicas (São Paulo), v.22, n.6, jun. 1992.

SEAGRI - Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. Cultura – **Maracujá.** Disponível em < <http://www.seagri.ba.gov.br/Maracuja.htm#top> > Acesso em 13 de Julho de 2010.

SILVA, A. P.; DOMINGUES, M. C. S.; VIEITES, R. L.; RODRIGUES J. D. **Fitorreguladores na conservação pós-colheita do maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryander) armazenado sob refrigeração.** Ciênc. agrotec., Lavras, v.23, n.3, p.643-649, jul./set., 1999.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos).** 3. ed. Viçosa: UFV, 2002. p.235.

SILVA, M. S.; ALVES, R. E.; MENDONÇA, R. M. N. **Fisiologia pós-colheita de frutas tropicais.** In: SEDIYAMA, M. A. N.; BARROS, R. S.; FLORES, M. E. P.; SALOMÃO, L. C. C.; PUSCHMANN, R. **II Simpósio Brasileiro de Pós-Colheita de Frutas Hortaliças e Flores.** Viçosa, p.93-97. 2007.

SILVA, R. G. V. **Caracterização físico-química de farinha de batata-doce para produtos de panificação.** Itapetinga: UESB, 2010. 71p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2010.

SILVA, V. T.; RESENDE, E. D.; VIANA, A. P.; ROSA, R. C. C.; PEREIRA, S. M. F.; CARLOS, L. A.; VITORAZI, L. **Influência dos estádios de maturação na qualidade do suco do maracujá-amarelo.** Rev. Bras. Frutic. vol.27 no.3 Jaboticabal Dec. 2005.

SOUZA, M. W. S.; FERREIRA, T. B. O.; VIEIRA, I. F. R. **Composição centesimal e propriedades funcionais tecnológicas da farinha da casca do maracujá**. Alim. Nutr., Araraquara v.19, n.1, p. 33-36, jan./mar. 2008.

TACO – **Tabela brasileira de composição de alimentos**/ NEPA-UNICAMP. Versão II. 2ª ed. Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006. p.113.

TEIXEIRA, C. G. **Maracujá**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. Campinas, 1994. p.142.

TOREZAN, G.A.P. **Tratamento enzimático em suco de manga para redução dos teores de sacarose e glicose e obtenção de geleia através de processo contínuo**. Dissertação (Mestrado) - UNICAMP, Campinas, 2000.

VIANNA-SILVA, T.; RESENDE, E.D.; VIANA, A.P.; ROSA, R.C.C.; PEREIRA, S.M.F.; CARLOS, L.A.; VITORAZI, L. Influência dos estádios de maturação na qualidade do suco do maracujá-amarelo. **Rev. Bras. Frutic.** vol.27 no.3 Jaboticabal Dec. 2005.

VIANNA-SILVA, T.; LIMA, R. V.; AZEVEDO, I. G., ROSA, R. C. C.; SOUZA, M. S.; OLIVEIRA, J. G. **Determinação da maturidade fisiológica de frutos de maracujazeiros-amarelo colhidos na região do estado do Rio de Janeiro**. Brasil. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 32, n. 1, p. 057-066, Março 2010.

VIEIRA, C. V.; VASQUES, H. M.; SILVA, J. F. C. **Composição químico-bromatológica e degradabilidade *in situ* da matéria seca, proteína-bruta e fibra em detergente neutro da casca do fruto de três variedades de maracujá (*Passiflora sp.*)**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.28, n.5, p.1148-1158. 1999.

VICENZI, R. **Apostila tecnologia de alimentos**. DCSA – UNIJUÍ. 107p. 2008. Disponível < <http://www.scribd.com/doc/7164422/Apostila-de-Analise-de-Alimentos>. > acesso em 12 jan. 2012.

WINKLER, L. M., QUOIRIN, M., AYUB, R., ROMBAIDI, C., SILVA, J., **Produção de etileno e atividade da enzima ACCoxidase em frutos de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.)**. Rev. Bras. Frutic. vol.24 no.3 Jaboticabal Dec. 2002.

ANEXOS

ANEXO A

Resumo da análise de variância para ácido ascórbico, acidez titulável, sólidos solúveis e relação sólidos solúveis/ acidez titulável em função do tratamento e tempo em *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. e *Passiflora cincinnata* Mast.. UESB, Vitória da Conquista, 2012.

Fontes de Variação	GL	QM			
		Ácido ascórbico	Acidez titulável	Sólidos solúveis	Relação sólidos solúveis/acidez titulável
TRAT	1	28.84	259.23	18.42	14.31
TEMPO	4	0.38	19.74	0.23	0.18
TRAT*TEMPO	4	0.27	43.29	2.35	0.10
ERRO	30	0.04	7.19	0.55	0.03
Total corrigido	39				
CV(%)		4.52	11.30	6.13	6.87
Média geral:		4.86	23.75	12.10	2.60

ANEXO B

REGULAMENTO TÉCNICO PARA FIXAÇÃO DOS PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE PARA POLPA DE MARACUJÁ.

1. DEFINIÇÃO

Polpa de maracujá é o produto não fermentado e não diluído, obtido da parte comestível do maracujá (*Passiflora, spp.*), através de processo tecnológico adequado, com teor mínimo de sólidos totais.

2. COMPOSIÇÃO

A polpa de maracujá deverá obedecer às características e composição abaixo:

Cor: de amarelo a alaranjado

Sabor: ácido

Aroma: próprio mínimo		Máximo
Sólidos solúveis em ° Brix, a 20° C	11,0	-
PH	2,7	3,8
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	2,50	-
Açúcares totais naturais do maracujá (g/100g)	-	18,00
Sólidos totais (g/` 100g)	11,0	-

ANEXO C

Metodologia para obtenção de pectinas em bancada

A extração e o isolamento das pectinas nessa dissertação foram conduzidos a partir de estudos prévios, com pequenas modificações (SCABIO et al. , 2007; FERTONANI et al. , 2009). O ácido nítrico foi selecionado como agente extrator em função de seu uso corrente em processos industriais devido à eficiência, bem como ao impacto corrosivo limitado em tubulações e tanques de aço inox.

A farinha de casca de maracujá foi suspensa em água e foi preparada solução ácida de igual volume, a partir da diluição de ácido nítrico 1M. A suspensão ácida deveria apresentar razão final sólido-líquido 1:50 (w/v). Ambos os frascos foram aquecidos até a temperatura de extração e os conteúdos foram misturados em um sistema de condensação, sendo cronometrado o tempo estabelecido. O processo de extração foi interrompido por imersão do recipiente com a suspensão ácida em banho de água e gelo.

A suspensão ácida resultante é constituída pela porção insolúvel da parede celular vegetal (celulose, hemicelulose, lignina e ainda pectina) e pelo extrato ácido líquido, no qual parte da pectina se encontra solubilizada. Nessa fase, a pectina não é visualmente detectada.

Para o isolamento da pectina solúvel, o resíduo sólido foi separado por filtração em tecido sintético. O extrato ácido líquido foi adicionado a dois volumes de etanol 96 °GL, ambos a cerca de 4 °C (temperatura média de refrigerador), sob agitação. Nessa fase, a pectina torna-se um gel visível, localizado no fundo (precipitado) ou na superfície (flotado) do líquido etanólico. O sistema permaneceu em repouso por 30 minutos, para a separação do gel de pectina. O gel foi filtrado em tecido sintético e imerso em etanol 96 °GL, por cerca de quinze horas. Em seguida, foi parcialmente desidratado pela imersão em acetona por poucos minutos, seguida de prensagem em tecido sintético, e conduzido à estufa de circulação a 40 °C até massa constante (cerca de cinco horas).

A pectina em pó foi acondicionada em recipientes abertos num dessecador com pentóxido de fósforo durante a noite e armazenada posteriormente em frascos hermeticamente fechados entre 20-25 °C (temperatura ambiente do laboratório). As amostras foram homogeneizadas e tamisadas em peneiras com orifícios de 106 µm (150 MESH) antes de cada análise.

Para cada ensaio, os fatores de influência sobre a extração (tempo, temperatura e concentração de ácido) foram adaptados de acordo com os objetivos de cada sessão, podendo estar fixos, em caso de comparação entre diferentes matérias-primas ou variar, segundo um planejamento experimental com matéria-prima única.

Para seleção da fração de pericarpo mais adequada para uso como matéria-prima na extração de pectina de qualidade reológica superior, as condições de extração foram: 20 minutos a 80 °C com concentração final de ácido nítrico de 50mM.

Rendimento gravimétrico da pectina extraída

O percentual gravimétrico de cada pectina extraída foi calculado a partir da razão entre a massa da pectina desidratada em pó e a massa da farinha desidratada utilizada como matéria-prima, ambas em base seca.

ANEXO D

Resumo da análise de variância para matéria seca, matéria mineral, extrato etéreo, FDA, FDN, pectina em função do tratamento e tempo em farinha da casca da *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. e *Passiflora cincinnata* Mast.. UESB, Vitória da Conquista, 2012.

Fontes de Variação	GL	QM					
		Matéria seca	Matéria Mineral	Extrato Etéreo	FDN	FDA	Pectina
TRAT	1	2.04	25.42	9.17	7.30	0.70	51.33
TEMPO	2	3.96	8.29	2.54	85.04	24.53	1.98
TRAT*TEMPO	2	1.09	2.72	1.62	43.01	8.81	1.82
ERRO	18	1.11	0.19	1.11	22.21	1.61	0.31
Total corrigido	23						
CV(%)		1.20	6.72	18.51	9.21	3.87	7.17
Média geral:		87.79	6.51	5.70	51.19	32.83	7.87

ANEXO E

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO.

GABINETE DO MINISTRO

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 8, DE 2 DE JUNHO DE 2005.

O MINISTRO DE ESTADO, INTERINO, DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso da atribuição que lhe confere o art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, tendo em vista o disposto na Lei no 9.972, de 25 de maio de 2000, no Decreto no 3.664, de 17 de novembro de 2000, e o que consta do Processo no 21000.012996/2004-16, resolve:

Art. 1º. Aprovar o REGULAMENTO TÉCNICO DE IDENTIDADE E QUALIDADE DA FARINHA DE TRIGO, conforme o anexo desta Instrução Normativa.

Art. 2º. Este Regulamento Técnico será aplicável à Farinha de Trigo orgânica ou não orgânica e à que for proveniente de trigo geneticamente modificado, quando for o caso. Parágrafo único. Para ser classificada, a Farinha de Trigo orgânica e a que for proveniente de trigo geneticamente modificado deverão cumprir, previamente, todos os trâmites necessários à sua identificação, atestando-a como tal.

Art. 3º. O presente Regulamento se aplicará ao controle de qualidade da Farinha de Trigo destinada à comercialização interna e à importação.

Parágrafo único. Este Regulamento também será aplicado à Farinha de Trigo destinada à exportação, quando solicitado pelo interessado.

Art. 4º. Será de competência exclusiva do Órgão Técnico do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, responsável pelo controle de qualidade de produtos de origem vegetal, resolver os casos omissos porventura surgidos na utilização do presente Regulamento.

Art. 5º. Esta Instrução Normativa entra em vigor em 30 (trinta) dias após a sua publicação.

LUÍS CARLOS GUEDES PINTO

ANEXO

REGULAMENTO TÉCNICO DE IDENTIDADE E QUALIDADE DA FARINHA DE TRIGO

1. Objetivo: este Regulamento Técnico tem por objetivo definir as características de identidade e qualidade da Farinha de Trigo.

2. Conceitos:

2.1. Farinha de Trigo: produto elaborado com grãos de trigo (*Triticum aestivum* L.) ou outras espécies de trigo do gênero *Triticum*, ou combinações por meio de trituração ou moagem e outras tecnologias ou processos.

2.1.1. O presente Regulamento não se aplica às Farinhas elaboradas com grãos de trigo da espécie *Triticum durum* Desf.

2.2. Farinha de Trigo Integral: produto elaborado com grãos de trigo (*Triticum aestivum* L.) ou outras espécies de trigo do gênero *Triticum*, ou combinações por meio de trituração ou moagem e outras tecnologias ou processos a partir do processamento completo do grão limpo, contendo ou não o gérmen.

2.3. Farinha de Trigo adicionada de outros vegetais: produto elaborado à base de farinha de trigo adicionado de outros produtos vegetais.

2.4. Preparados à base de farinha de trigo para a alimentação humana: produto que pode conter ingredientes, aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia, apropriados para a produção de pães, bolos, tortas, massas, empadas, quitutes, pizzas ou outros produtos típicos de confeitaria, que com adição de água ou fermento ou ovos ou gordura ou outros ingredientes, e preparado segundo as instruções presentes na embalagem, deve produzir o produto típico designado na rotulagem, sem a necessidade de adição de outros aditivos alimentares.

2.5. Ingrediente: toda substância, incluídos os aditivos alimentares, que se emprega na fabricação ou preparo de alimentos, e que está presente no produto final em sua forma original ou modificada.

2.6. Aditivos Alimentares: substâncias autorizadas pelo Ministério da Saúde que são adicionadas à Farinha de Trigo e que têm por objetivo ajustar e padronizar a qualidade funcional da farinha para determinado fim ou, ainda, para melhorar as características do produto final.

2.7. Coadjuvante de Tecnologia: toda substância, excluindo os equipamentos e os utensílios utilizados na elaboração ou conservação de um produto, que não se consome por si só como ingrediente alimentar e que se emprega intencionalmente na elaboração de matérias-primas, alimentos ou seus ingredientes, para obter uma finalidade tecnológica, durante o tratamento ou elaboração, devendo ser eliminada do alimento ou inativada, podendo admitir-se no produto final a presença de traços da substância ou seus derivados.

2.8. Teor de Cinzas: percentual de matéria mineral presente no produto.

2.9. Granulometria: distribuição dimensional das partículas do produto.

2.10. Teor de Proteína: percentual de proteína contida no produto.

2.11. Acidez Graxa: acidez oriunda da degradação dos lipídeos (gorduras) da Farinha de Trigo, que sofrem alterações dependendo das condições do produto e do armazenamento.

2.12. Umidade: percentual de água contido na amostra do produto.

2.13. Matérias macroscópicas: são aquelas que podem ser detectadas por observação direta (olho nu) sem auxílio de instrumentos ópticos.

2.14. Matérias microscópicas: são aquelas que podem ser detectadas com auxílio de instrumentos ópticos.

2.15. Substâncias nocivas à saúde: substâncias ou agentes estranhos de origem biológica, química ou física que se saiba ou se presuma serem nocivos à saúde, tais como as micotoxinas, os resíduos de produtos fitossanitários e outros contaminantes.

2.16. Isento de substâncias nocivas à saúde: quando o produto não apresenta contaminação ou cujo valor se verifica dentro dos limites máximos previstos na legislação específica vigente.

2.17. Lote: quantidade de produtos com as mesmas especificações de identidade, qualidade e apresentação, processados pelo mesmo fabricante ou fracionador, em um espaço de tempo determinado, sob condições essencialmente iguais.

2.18. Embalagem: recipiente, pacote ou envoltório destinado a proteger e facilitar o transporte e o manuseio do produto.

2.19. Produto embalado: todo produto que está contido em uma embalagem, pronto para ser oferecido ao consumidor.

3. Classificação e Tolerâncias.

3.1. Classificação: a Farinha de Trigo será classificada em Tipos.

3.1.1. Tipos: a Farinha de Trigo será classificada em 03 (três) Tipos de acordo com os limites de tolerância estabelecidos na Tabela 1 do presente Regulamento.

Tabela 1. Limites de tolerância para a Farinha de Trigo.

* Os teores de cinzas e de proteína deverão ser expressos em base seca.

3.2. Fora de Tipo: será considerada como Fora de Tipo toda Farinha de Trigo que não se enquadrar nos limites de tolerância estabelecidos na Tabela 1 deste Regulamento Técnico.

4. Requisitos Gerais: a Farinha de Trigo deverá se apresentar limpa, seca e isenta de odores ou sabores estranhos ou impróprios ao produto.

4.1. Outros requisitos: não será permitida a comercialização de Farinha de Trigo que apresentar características macroscópicas, microscópicas, microbiológicas e substâncias nocivas à saúde acima dos limites estabelecidos por legislação específica vigente.

5. Modo de Apresentação: a Farinha de Trigo pode ser comercializada a granel, ensacada ou empacotada.

6. Acondicionamento: as embalagens utilizadas no acondicionamento da Farinha de Trigo poderão ser de materiais naturais, sintéticos ou qualquer outro material apropriado, desde que sejam novos, limpos, atóxicos, que protejam o produto de dano interno ou externo e que não transmitam odores e sabores estranhos ao produto.

6.1. As especificações quanto à confecção e à capacidade das embalagens devem estar de acordo com a legislação específica vigente.

7. Rotulagem.

7.1. Produto embalado para a venda direta à alimentação humana: a marcação ou rotulagem, uma vez observadas as legislações específicas vigentes, deverá conter obrigatoriamente as seguintes informações:

7.1.1. Relativas à classificação:

7.1.1.1. Tipo

7.1.2. Relativas à identificação do produto e seu responsável:

7.1.2.1. Denominação de venda do produto.

7.1.2.1.1. Para a Farinha de Trigo adicionada de outros vegetais, a denominação de venda deverá estar identificada na rotulagem de forma clara com a expressão Farinha de Trigo com + o nome comum da espécie adicionada.

7.1.2.1.2. Para os Preparados à base de farinha de trigo para a alimentação humana conceituados por este Regulamento Técnico, deverão constar de rótulo adequado a lista de ingredientes, modo de preparo do produto final e seu uso proposto, com a denominação Mistura para + uso a que se propõe o produto final.

7.1.2.1.3. Quando a farinha de trigo for empregada na produção de massas alimentícias, será permitido o uso da designação "de sêmola" ou "de semolina" quando a matéria-prima empregada atender às especificações contidas na Tabela 1 deste Regulamento Técnico para a Farinha de Trigo do Tipo 1.

7.1.2.2. Razão social do embalador, acompanhado de CNPJ e endereço completo.

7.1.2.3. Lote: o lote deverá ser identificado por meio de um código chave de responsabilidade do embalador precedido da letra L ou a data de fabricação, de embalagem ou de prazo de validade, na forma definida na legislação específica vigente.

7.2. Produto a granel: o produto deverá ser identificado e as informações colocadas em lugar de destaque, de fácil visualização e de difícil remoção, contendo, no mínimo, as seguintes expressões:

7.2.1. Relativas à classificação:

7.2.1.1. Tipo.

7.2.2. Relativas à identificação do produto e seu responsável:

7.2.2.1. Denominação de venda do produto.

7.2.2.2. Razão social do fabricante, acompanhado de CNPJ e endereço completo.

7.3. Produtos importados: além das exigências previstas para o item 7.1. ou 7.2., o produto importado deverá apresentar ainda as seguintes informações:

7.3.1. País de origem.

7.3.2. Nome e endereço do importador.

7.4. A rotulagem deve ser de fácil visualização e de difícil remoção, assegurando informações corretas, claras, precisas, ostensivas e em língua portuguesa, cumprindo com as exigências previstas em legislação específica vigente.

7.4.1. A especificação relativa ao Tipo da Farinha de Trigo deve ser grafada em algarismo arábico ou por extenso, quando for o caso, e todos os caracteres deverão ser do mesmo tamanho, segundo as dimensões especificadas para a informação relativa ao peso líquido, conforme legislação metrológica vigente.

8. O descumprimento do estabelecido neste Regulamento Técnico implica as sanções previstas em legislação específica vigente.

9. Métodos analíticos: os métodos analíticos são definidos em atos complementares, após oficialização pela área competente do MAPA.

D.O.U., 03/06/2005