



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS SAÚDE E TECNOLOGIA - CCSST
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

DAIR SOUSA SILVA

ESTABILIDADE DE NÉCTAR COMERCIAL DE MARACUJÁ ACONDICIONADO
EM EMBALAGEM CARTONADA

IMPERATRIZ – MA

2013

DAIR SOUSA SILVA

**ESTABILIDADE DE NÉCTAR COMERCIAL DE MARACUJÁ ACONDICIONADO
EM EMBALAGEM CARTONADA**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

**ORIENTADORA: Prof^a. Dra. Virlane
Kelly Lima da Silva**

IMPERATRIZ – MA

2013

Marla de Sousa Rosa Bertolla
Bibliotecária

Silva, Dair Sousa.

Estabilidade de néctar comercial de maracujá acondicionado em embalagem cartonada / Dair Sousa Silva. - Imperatriz, 2013.

44f.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Virlane Kelly Lima da Silva
Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Curso de Bacharelado em engenharia de Alimentos, Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia de Imperatriz Maranhão (CCSST) / Universidade Federal do Maranhão (UFMA), 2013.

1. Maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) 2. Maracujá – néctar - acondicionamento 3. Maracujá - néctar – estabilidade 3. Sólidos solúveis totais (SST) 4. pH e acidez total titulável 5. Vitamina C I. Título.

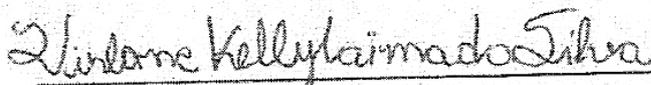
CDU 634.776.3:621.798
S725e

**ESTABILIDADE DE NÉCTAR COMERCIAL DE MARACUJÁ ACONDICIONADO
EM EMBALAGEM CARTONADA**

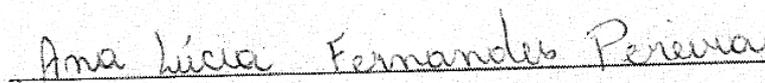
Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

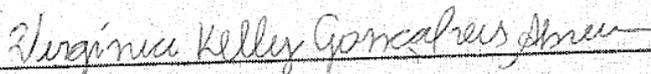
BANCA EXAMINADORA



Prof^ª. Dra. Virlane Kelly Lima da Silva
(Orientadora)



Prof^ª. Dra. Ana Lúcia Fernandes Pereira
(Membro)



Prof^ª. Dra. Virgínia Kelly Gonçalves Abreu
(Membro)

A Deus.

Aos meus pais pelo incentivo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, que me fortalece e me guia quando penso em desistir dos meus objetivos quando não sei mais qual o caminho que devo seguir.

Agradeço aos meus pais, Davino Ribeiro da Silva e Maria Jose Sousa Silva, por terem me proporcionado aquilo que os seus pais não puderam lhes proporcionar, ser um graduando em uma universidade federal.

Agradeço aos meus irmãos: Dailton Sousa Silva e Daize Sousa Silva, pelo apoio financeiro durante todo o período da minha graduação e por me incentivarem a seguir em frente com meus estudos.

A minha namorada Vanessa Ellen por está ao meu lado e me incentivar, por ter me ajudado muito nas análises feitas no laboratório, aos meus companheiros de classe, principalmente aos meus amigos Edilberto Carneiro, Euzedite de Sousa, Elizete Moura, Francisca Célia e Raelson que me ajudaram ao longo da graduação.

Aos colegas e amigos de laboratório Iago Hudson, Thabata Miranda por me ajudarem nas análises.

Quero agradecer à minha orientadora Virlane Kelly Lima, que foi indispensável na elaboração deste trabalho, que me orientou com muita dedicação e compreensão, além de juntamente com as professoras Virginia e a Ana Lucia agradeço por terem dado uma revigorada no curso, pela forma didática que ministraram suas aulas tornando a aprendizagem mais agradável.

Ao professor Leonardo Hunaldo por todo o empenho em me ajudar com a parte estatística, tabelas e gráficos, sempre mostrando grande conhecimento, o que é inspirador.

A todos os professores em especial a ex-professora Stella Arcanjo por ter sido a primeira a me incentivar e me motivar a continuar no curso.

A todos que me ajudar e que me apoiaram muito obrigado é com orgulho que dedico a vocês esta vitória.

Os ideais que iluminaram o meu caminho
são a bondade, a beleza e a verdade.

Albert Einstein

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a estabilidade química e físico-química de néctares de maracujá de três marcas comerciais acondicionadas em embalagem cartonada durante sete dias sobre refrigeração após aberto. As três amostras, foram analisadas através de parâmetros químicos e físico-químicos de sólidos solúveis totais (SST), pH, acidez total e teor de vitamina C. As análises foram realizadas em três repetições de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz. As três marcas de néctares apresentaram uma boa estabilidade físico-química durante os sete dias de avaliações, os atributos sólidos solúveis totais e acidez total se mantiveram acima do valor mínimo estabelecido pela legislação vigente, O pH ficou abaixo do limite de crescimento de bactérias ($\text{pH} < 4$). A análise estatística demonstrou que as amostras A e B tiveram melhor desempenho quanto a variação de acordo com o tempo, para ambos, os atributos SST e teor de vitamina C que variaram significativamente a nível de 1% de probabilidade. O pH e a acidez total não tiveram uma variação significativa. Na marca C, SST e pH variaram a nível de 1% de probabilidade, a vitamina C variou a nível de 5% de probabilidade, a acidez foi o único atributo que não variou com o tempo. Com este estudo foi possível concluir que as três marcas de néctares de maracujá apresentaram boa estabilidade físico-química quantos aos parâmetros avaliados, estando de acordo com os padrões da legislação.

Palavras-chave: *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*. Sólidos solúveis totais, pH, vitamina C, Acidez.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the chemical and physicochemical stability passion fruit nectars three trademarks packed in carton for seven days on refrigeration after opening. The three samples were analyzed by chemical and physical-chemical solids (TSS), pH, total acidity and vitamin C content Analyses were performed in three replicates according to the methodology of the Instituto Adolfo Lutz. The three brands of nectars showed good physical and chemical stability during the seven days of evaluations, attributes soluble solids and total acidity remained above the minimum established by law, the pH was below the limit of bacterial growth (pH <4). Statistical analysis showed that samples A and B performed better as the variation with time for both the attributes TSS and vitamin C content significantly varying the 1% level of probability. The pH and total acidity had no significant variation. The mark C, TSS and pH varied the 1% level of probability, vitamin C varied the 5% level of probability, the acidity was the only attribute that does not vary with time. With this study it was concluded that the three brands of passion fruit nectars showed good physicochemical stability how the parameters evaluated, which is consistent with the standards of legislation.

Keywords: *Passiflora edulis f. flavicarpa*. The total soluble solids, pH, vitamin C, acidity.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Padrões de Identidade e Qualidade do néctar de maracujá	15
Tabela 2	– Os 10 principais sabores de sucos concentrados de frutas que foram exportados para a União Europeia em 2011	17
Tabela 3	– Padrões de Identidade e Qualidade da polpa de maracujá.....	20
Tabela 4	– Composição do Maracujá-amarelo, por 100 gramas de polpa.....	21
Tabela 5	– Composição nutricional em 100 g de fruta fresca	24
Tabela 6	– Análise de regressão para características físico-química de suco de maracujá de três marcas comerciais ¹	35
Tabela 7	– Médias \pm desvio padrão dos teores de SST das amostras A, B e C	36
Tabela 8	– Médias \pm desvio padrão dos teores pH das marcas A, B e C	37
Tabela 9	– Médias \pm desvio padrão dos teores Acidez total titulável das marcas A, B e C	37
Tabela 10	– Médias \pm desvio padrão dos teores Vitamina C das marcas A, B e C .	38

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Organização e função das camadas da embalagem cartonada27
- Figura 2 – Organograma do processo de obtenção de suco tropical, néctar ou refresco de maracujá pelos métodos hot fill e asséptico.30
- Figura 3 – Teor de Vitamina C (mg/100g) do suco de maracujá em função (modelo cúbico) do tempo.....**Erro! Indicador não definido.**

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1	Mercado de frutas, sucos e néctares de maracujá	14
2.2	O fruto (<i>Passiflora Edulis Sims F. Flavicarpa</i>)	19
2.3	Composição físico-química, nutricional e funcional do maracujá	19
2.4	Embalagens cartonadas.....	25
2.5	Processamento e conservação de suco de frutas pelo processamento asséptico	29
3.	MATERIAL E MÉTODOS.....	32
3.1	Matéria-prima	32
3.2	Metodologia.....	32
3.2.1	<i>Caracterização da matéria-prima</i>	32
3.3	Determinações químicas e físico-químicas.....	33
3.3.1	<i>pH</i>	33
3.3.2	<i>Sólidos solúveis totais (°Brix)</i>	33
3.3.3	<i>Acidez total titulável</i>	33
3.3.4	<i>Vitamina C</i>	33
3.4	Análise estatística	33
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5	CONCLUSÕES	39

1 INTRODUÇÃO

Em 2010 foram comercializados 1.611.700.000.000 trilhão de litros de bebidas industrializadas no mundo. Entre estas os sucos e néctares que corresponderam a 2,4% de participação no consumo mundial de bebidas, sendo que somente os néctares (25 a 99% de suco) tiveram 16,163 bilhões de litros comercializados (CITRUSB, 2011).

Estratégias comerciais como preço, apelo promocional, características da embalagem, *marketing*, maneira de exposição e o tempo de permanência no supermercado são fatores que influenciam no consumo de sucos de frutas industrializados (FRATA *et al.*, 2009). Além disso, outros atributos que motivam os consumidores desses prontos para beber, são: as características sensoriais (sabor e aroma), os nutrientes (carboidratos, carotenóides, vitaminas, minerais entre outros), e o fato de estarem na categoria de alimentos funcionais (FREITAS, 2007; TEIXEIRA, 2006), ou seja, possuem compostos capazes de prevenir doenças (PINHEIRO *et al.*, 2006).

De acordo com a Instrução Normativa Nº 12, de 4 de setembro de 2003, o néctar de maracujá é definido como “bebida não fermentada, obtida da dissolução, em água potável, da parte comestível do maracujá (*Passiflora*, spp) e açúcares, destinado ao consumo direto, podendo ser adicionado de ácidos” (BRASIL, 2003).

O maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) é uma fruta oriunda das Américas, países de clima tropical e subtropical, sendo mundialmente comercializado na forma de suco (ROSA *et al.* 2009). Brasil, Peru, Colômbia, Equador, são os maiores produtores mundiais. Os maiores exportadores da fruta em forma de sucos concentrados são Equador, Colômbia e Peru. No mercado europeu os maiores importadores são Alemanha e Holanda (FREITAS, 2007).

Geralmente as indústrias de sucos e néctares prontos para beber, acondicionam seus produtos em embalagem cartonada, estabelecem dois prazos um de estocagem que duram vários meses e outro para o consumo do produto, de dois a três dias, após a abertura da embalagem mantido sob-refrigeração, para verificar essa condição foram feitas análises química e físico-química.

O objetivo do trabalho foi avaliar a estabilidade química e físico-química de três marcas comerciais de néctar de maracujá acondicionados em embalagem cartonada e mantidos sob refrigeração por até sete dias após aberto.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Mercado de frutas, sucos e néctares de maracujá

O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg), ele vem se mantendo no primeiro lugar no *ranking* mundial de produção do maracujá há no mínimo 20 anos (ABREU, 2011; MELETTI, 2011). Outros países que fazem parte deste *ranking* são a Colômbia, o Equador e Peru, que juntamente com o Brasil são responsáveis por 90% das exportações do mercado mundial (DIAS *et al.*, 2011).

Dentre todas as espécies o maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) de origem brasileira, é o mais cultivado no Brasil e no mundo (VENTURINI FILHO, 2010; FREITAS, 2007; MELETTI, 2011).

Sua produção se estende por quase todo o território nacional, com exceção são dos estados de Roraima e Rio Grande do Sul. Os demais estados, reúnem condições de clima e de solo que favorece o seu plantio, sendo em 2011 os estados de maior destaque na produção do fruto foram a Bahia, o Ceará e o Sergipe, com áreas colhidas de 29.885, 8.043 e 4.714ha respectivamente, totalizando um lucro de R\$ 529.877.000 (quinhentos e vinte e nove milhões oitocentos e setenta e sete mil reais). A região que mais colheu foi a Nordeste com 46.153ha e lucro de R\$ 564.075.000 (quinhentos e sessenta e quatro milhões e setenta e cinco mil reais) (IBGE, 2011; PIRES *et al.*, 2008).

A produção total de maracujá no Brasil em 2011 foi de 923.035 toneladas em 61.631ha de área colhida que renderam R\$ 851.389.000 (oitocentos e cinquenta e um milhões trezentos e oitenta e nove mil reais). A produção do maracujá superou as seguintes frutas: tangerina, limão, maçã, mamão, pêssego, melão, goiaba, abacate, caqui, figo e pêra (IBGE, 2011).

A grande produção de maracujá amarelo dá-se principalmente pelo rápido crescimento e produção da planta. No Brasil dependendo da época e da região, o fruto pode ser plantado e colhido no mesmo ano, enquanto que grande parte das frutas levam alguns anos para produzir (MELETTI, 2011). Além disso, apresenta maior facilidade de adaptação ao meio ambiente, maior resistência às doenças (CÓRDOVA *et al.*, 2005), a ataque de insetos, produção de frutos maiores que as demais espécies (com maior peso e rendimento de polpa), maior produtividade por

hectare, teor de carotenoides e acidez (CÓRDOVA *et al.*, 2005; ZERAIK, 2010). Estes fatores tem levado ao aumento do consumo da fruta no país (DIAS *et al.*, 2011), aceitabilidade da fruta devido ao seu flavor agradável e valor nutricional (FARIAS *et al.*, 2007). Todas estas características fazem com que a cultura se torne economicamente viável até mesmo para pequenos produtores devido ao seu rápido retorno financeiro (ABREU, 2011).

Se as condições de plantio forem favoráveis, o maracujazeiro começa a produzir frutos em apenas cinco meses (MELETTI, 2013). O período de colheita dura vários meses com início em dezembro e pode chegar até agosto do ano seguinte, o ponto alto da safra fica entre fevereiro e abril (FREITAS, 2007).

Outro motivo para se produzir o maracujá são as indústrias de sucos (responsáveis pela maior valorização econômica da fruta), pois o maracujá amarelo é a espécie que mais se adéqua ao processamento industrial (VENTURINI FILHO, 2010; MODESTA *et al.*, 2005). Além disso, suco integral a 14°Brix, néctar e suco concentrado a 50°Brix, o maracujá também pode ser consumido *in natura* (PIRES *et al.*, 2008), em ingredientes de alimentos como: licores, néctar, sucos, sorvetes, doces, entre outros (MORZELLE, 2009).

A Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003, determina que o comércio do néctar de maracujá no Brasil, deve obedecer aos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) (TABELA 1) (BRASIL, 2003).

Tabela 1 – Padrões de Identidade e Qualidade do néctar de maracujá

Parâmetros	Min.	Max.
Teor de suco ou polpa de maracujá (g/100g)	10,00	-
Sólidos solúveis em °Brix, a 20°C	11,00	-
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	0,25	-
Açúcares totais (g/100g)	7,00	-

Fonte: BRASIL (2000)

O néctar ainda deve possuir coloração de amarelo a alaranjada, o sabor e aroma próprios (BRASIL, 2003).

O relatório anual da “Tetra Pak” sobre o mercado de bebidas em 40 países que representa 78% do consumo mundial de sucos em 2011 reportou que o crescimento no setor foi de 3,5% de 2004 a 2010. Entre as bebidas, a que mais

contribuíram para o crescimento foi o suco pronto para beber (refresco) com uma taxa composta de crescimento anual de 8,6% (CITRUSBR, 2011).

No mercado de sucos industrializados mundialmente os que tiveram maior crescimento foram os sucos prontos para beber. Entre 2004 e 2010 o néctar liderou o mercado com uma taxa composta de crescimento anual de 5,9%, seguido do refresco (24% de suco) com 4,9%, suco em pó com 2,3%, suco concentrado com 0,6%. O que teve menor desempenho foi o suco (100%) com 0,4% (CITRUSBR, 2011).

De acordo com a Associação Brasileira de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas – ABIR (2011), no Brasil em 2010, foram consumidos 540.530.000 de litros de refrescos com sabores de frutas. Este valor representou um consumo per capita de 2,83 litros, com sucos e néctares tendo 533.080.000 de litros e consumo per capita de 2,79 litros, suco em pó 4.180.230.000 de litros, o consumo per capita ficou em 21,92 litros, sucos concentrados 1.678.100.000 de litros, consumo per capita de 8,80 litros por ano.

Um dos maiores mercados de suco de frutas no mundo é o bloco econômico da União Europeia (UE) que consumiu em 2011, 10,7 bilhões de litros de sucos e néctares sendo que 7,0 bilhões de litros de suco 100% e 3,7 de néctares contendo de 25 a 99% de suco de fruta. Outros países do continente europeu como Noruega e Suíça consumiram 1,1 bilhão de litros. Devido a grande quantidade de sucos processados, o continente europeu se tornou um mercado global uma vez que uma grande parte da matéria prima são importadas de vários países de todos os continentes (AIJN, 2012).

São vários sabores de sucos concentrados de frutas que foram exportados para a União Europeia em 2011 (TABELA 2) (AIJN, 2012).

Tabela 2 – Os 10 principais sabores de sucos concentrados de frutas que foram exportados para a União Europeia em 2011

Fruta	País	Quantidade aproximada (t)
Laranja	Brasil	720.000
	EUA	
	Bélgica	80.000
	Holanda	
	China	115.000
Maçã	Turquia	52.000
	Moldávia	18.000
	Ucrânia	7.500
	Chile	9.000
	Polônia	145.000
	Costa Rica	97.000
	Tailândia	83.000
Abacaxi	Quênia	
	Filipinas	
	Indonésia	52.000
	África do Sul	
	Gana	
Toranja	Israel	100.000
	EUA	42.000
	Cuba	
	México	20.000
	África do Sul	
Uva	Outros	38.000
	-	2.750
Maracujá	Equador	17.500
	Peru	
	Outros	7.500
Manga	Índia	20.000
	Paquistão	
Mirtilo-vermelho	EUA	6.667
	Canadá	
	América Latina	3.333
Pêssego	China	
	Turquia	14.000
	Índia	
Goiaba	China	
	Turquia	
	Índia	12.000
	Malásia	

Fonte: AIJN (2012).

Além do bloco da UE outro bloco da Europa que faz parte do mercado de suco de maracujá, é o da Associação Europeia de Livre Comércio – EFTA (o EFTA é composto pela Islândia, Liechtenstein, Noruega e Suíça). Nesses mercados, o maracujá é considerado exótico sendo comercializado como produto de alta qualidade, geralmente é utilizado em sucos mistos (o suco feito da pura fruta, só se encontra em supermercados especializado, ele pertence à categoria de sucos premium). Apesar do Brasil ser o maior produtor tanto da fruta como do suco, sua exportação é muito pouca, porque a maior parte é absorvido, pelo mercado interno, além do produto ser mais caro que os seus concorrentes. O Equador é o país que mais exporta para a UE, no entanto a Colômbia exportou 34 toneladas para EFTA e 2,6 mil toneladas para a UE no período de 2007 a 2009 (FERRO *et al.*, 2010).

A ABIR no seu relatório de 2011, informou que as bebidas que tiveram melhor desempenho no período de 2005 a 2010 no Brasil foram as bebidas não alcoólicas que registraram um aumento no consumo de 51,6% para 53,2%, representando um aumento no consumo de 9 bilhões de litros. A região Nordeste foi a que teve maior contribuição para esse aumento, com aproximadamente 27,8% da população do Brasil O consumo dessas bebidas ficaram em 20,3%, sendo esse crescimento impulsionado por projetos sociais do governo federal que possibilitou uma renda familiar maior e conseqüentemente um aumento no consumo. A taxa de crescimento anual entre 2005 a 2010 foi de 5,2%, em 2010 o crescimento foi de 8,9%, ficou acima da média Brasileira em 1,4%.

Os quatro sucos de frutas mais exportados pelo Brasil em 2010 foram: abacaxi, laranja, maçã e uva, totalizando 2.022.636 toneladas com rendimento de \$ 1.822.147.000,00 (um bilhão oitocentos e vinte e dois milhões e cento e quarenta e sete mil dólares), para os seguintes países: Chile, Argentina, Estados Unidos, Bélgica, Chipre, Líbia, República Dominicana, Suíça, Espanha, Peru, Rússia, Portugal, Japão, Países Baixos, Porto Rico, Israel, Suíça, China, Coreia do Sul, Austrália, Nova Zelândia, Arábia Saudita, Taiwan (Formosa), Cingapura, Tailândia, Reino Unido, Irã, Irlanda, Guiana Francesa, Venezuela, Paraguai, Uruguai, África do Sul, México, Colômbia, Equador, Angola, Gana, Tailândia, Aruba, Guatemala, República Tcheca, Bolívia, Guiné-Bissau, Miramar, entre outros (INFORMA ECONOMICS, 2012).

As exportações de maracujá (fruta fresca) do Brasil atingem apenas 1,5% da produção, no entanto 76% do suco concentrado são exportados para a Holanda, o Estados Unidos, Porto Rico, Japão e Alemanha (MELETTI, 2011; ZERAIK, 2010).

2.2 O fruto (*Passiflora Edulis Sims F. Flavicarpa*)

O fruto tem forma, tamanho e peso variados. O formato pode ser globoso, ovóide, quase esférico, pesando entre 30 e 300g, com diâmetro médio de 9 cm, a cor varia de amarela, roxa, esverdeada, avermelhada. (ABREU 2011). De acordo com Coelho (2011, v. 13, p. 56) “os frutos do maracujazeiro amarelo têm a forma arredondada ou ovalada, com peso variando de 31,6 a 176,2g. O diâmetro varia de 4 a 9 cm e seu comprimento varia de 4,62 a 8,29 cm”. Já para Filho (2010, v. 2, p. 306), o fruto do maracujazeiro “possui, em média, 6 a 8 cm de comprimento por 5 a 7 cm de largura e peso de 44 a 160 g”.

A casca constitui 60% do peso do maracujá, com espessura variando de 0,63 a 0,71 cm, é composta de um tecido coriáceo de coloração amarelada quando maduro na parte externa. Na parte interna da fruta se encontra um tecido esponjoso de coloração branca aderida à parte coriácea onde se localizam as sementes e conseqüentemente a polpa (ABREU, 2011; COELHO, 2011). Quando se inicia o período de senescência, a aproximadamente 6 dias depois que o fruto maduro cai do maracujazeiro a casca começa a murchar, a polpa ainda permanece própria para o consumo durante algum tempo (CAMPOS *et al.*, 2005; ABREU, 2011)

O fruto chega a conter 200 sementes que possuem a forma oval de cor preta, pesando mais ou menos de 9,6 a 19,2g por fruto, são envolvidas por uma mucilagem (polpa) (MORZELLE, 2009; COELHO, 2011).

A polpa chega a pesar 33% em relação ao peso total do fruto, possui uma coloração que varia do amarelo ao alaranjado, além de ter um aroma muito agradável, também é bastante nutritiva (ABREU, 2011; COELHO, 2011).

2.3 Composição físico-química, nutricional e funcional do maracujá

A composição química e físico-química e nutricional do maracujá podem variar com: a espécie, as condições de cultivo (VENTURINI FILHO, 2010), a época de colheita, estágio de maturação na colheita, tempo de armazenamento,

temperatura, embalagem (FARIAS *et al.*, 2007), idade das plantas, condições climáticas, estado nutricional, polinização e fertilização do solo (FREITAS, 2007).

Para o comércio de polpa, esta deverá obedecer a Instrução Normativa nº 01 de 2000 que fixa os padrões de qualidade e identidade (TABELA 3) (BRASIL, 2000).

Tabela 3 – Padrões de Identidade e Qualidade da polpa de maracujá

Parâmetros	Min.	Max.
Sólidos solúveis em °Brix, a 20°C	11,00	-
pH	2,70	3,80
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	2,50	-
Açúcares totais (g/100g)	-	18,00
Sólidos totais (g/100g)	11,00	-

Fonte: BRASIL (2000).

A polpa ainda deve apresentar a coloração de amarelo a alaranjada, sabor e aroma próprio (BRASIL, 2000).

Saron (2007, p. 772) afirma que a “coloração do suco de maracujá se deve a um complexo de pigmentos carotenóides, no qual predomina o β -caroteno”.

O suco do maracujá-amarelo tem acidez elevada devido à presença de vários ácidos orgânicos como: o ácido cítrico com 83% representando a maior concentração dos ácidos, o ácido málico vem em segundo com 16%, e em menores quantidades temos ácido láctico, malônico, succínico, entre outros (FREITAS, 2007). Os maracujás destinados ao processamento industrial, para obtenção de suco devem apresentar a acidez entre 3,2 e 4,5%, conteúdo de sólidos solúveis totais (°Brix), oscilando de 15 a 16%, rendimento em suco acima de 40%, e teor de vitamina C entre 13 e 20 mg 100g⁻¹ (Farias *et al.*, 2007).

Os ácidos orgânicos são os principais constituintes responsáveis pelo aroma e sabor característicos da polpa do maracujá amarelo, com teor de sólidos solúveis totais aproximado de 15%, relação entre °Brix e acidez de 5, pH entre 2,8 e 3,3, acidez total de 93 a 96% de ácido cítrico (SARON, 2007).

Os frutos do maracujá-amarelo são uma boa fonte de nutrientes possuem vitaminas (A, B e C), sais minerais (ferro, cálcio, fósforo), fibras alimentares (TABELAS 4 e 5) (CAMPOS *et al.*, 2005; VENTURINI FILHO, 2010).

Tabela 4 – Composição do Maracujá-amarelo, por 100 gramas de polpa

Componentes	Pesquisa ano			
	Abreu (2011)	Campos (2005)	Filho (2010)	TACO (2011)
Umidade (g ou %)	---	88,9	84,21g	82,9
Energia (kcal)	51 a 53	39	60	68
Energia (kJ)	---	---	---	286
Proteína (g)	0,39 a 0,67	0,9	0,67	2
Lipídeos (g)	0,05	0,2	0,18	2,1
Colesterol (mg)	---	---	---	---
Carboidrato (g)	13,6 a 13,7	---	14,45	12
Fibra Alimentar (g)	---	0,5	0,17	1,1
Cinzas (g)	---	---	---	0,8
Cálcio (mg)	3,6-3,8	5	4	5
Sódio (mg)	---	8	---	2
Magnésio (mg)	---	---	---	28
Manganês (mg)	---	---	---	0,12
Fósforo (mg)	12,4-24,6	15	25	51
Ferro (mg)	---	0,3	0,36	0,6
Potássio (mg)	---	---	---	338
Cobre (mg)	---	---	---	0,19
Zinco (mg)	---	---	---	0,4
Retinol (mg)	717 a 2.410	Tr	0,072	---
Tiamina (mg)	---	Tr	---	Tr
Riboflavina (mg)	---	---	1,1	0,05
Piridoxina (mg)	---	---	---	0,05
Niacina (mg)	---	Tr	2,24	Tr
Vit. C (mg)	---	7,3	18,2	19,8

Legenda

Abreviações: g: grama; mcg: micrograma; kcal: kilocaloria; kJ: kilojoule; mg: miligrama; Tr: traço.

Fonte: ABREU (2011); CAMPOS *et al.* (2005); VENTURINI FILHO (2010); TACO (2011)

De acordo com Venturini Filho (2010), o suco do maracujá-amarelo tem acidez elevada devido à fruta possui pH baixo 2,6 a 3,4, sendo que o principal responsável, o ácido cítrico com 93 a 96% da acidez total. A maior parte dos sólidos solúveis totais presentes no suco de maracujá são representados pelos carboidratos, sendo o segundo lugar na composição do suco, são eles a frutose representando 29,4% do teor de açúcares totais, a glicose com 38,1% e sacarose com 32,4%, os valores de SS variam com as condições climáticas (épocas de seca e de alta umidade) no período de colheita ficando entre 14,5 e 16,3 °Brix. No ponto de maturação, a polpa atinge o rendimento de até 36% em suco, no processamento industrial, este rendimento varia de 30 a 36%.

Atualmente, alguns alimentos ganharam uma nova função que ultrapassa a de nutrir, são alimentos que possuem substâncias benéficas a saúde, capazes de promover bem estar e prevenir doenças (hipertensão, diabetes, câncer, osteoporose e coronariopatias), além de ajudar no condicionamento físico e psicológico (MORAES, 2006).

Muitas destas substâncias estão presentes nas folhas, no fruto e nas sementes do maracujá-amarelo (*P. edulis* f. *flavicarpa*), o que indica o seu potencial como alimento funcional (ZERAİK, 2010).

Substâncias como a passiflorina, possuem efeitos sedativo e calmante, se encontram na folha, na polpa e nas sementes (ABREU, 2011). Em outros estudos foram encontrados evidências de atividades antiinflamatória, ansiolítica e antioxidante (BRAGA, 2010).

O conhecimento popular atribui às várias espécies de maracujá, propriedades medicinais, de acordo com Costa *et al.* (2008, p. 1) são elas “sedativas, diuréticas, analgésicas, vermífugas, antitumorais, além de serem recomendadas no tratamento de dependência química, obesidade e, principalmente, no controle da ansiedade e distúrbios nervosos”.

Já para Zeraik (2010. p. 468), “Muitas substâncias presentes nos frutos, principalmente na polpa e casca, podem contribuir para efeitos benéficos, tais como: atividade antioxidante, anti-hipertensivo, diminuição da taxa de glicose e colesterol do sangue”.

O maracujá é uma planta medicinal com os seguintes usos etnofarmacológicos identificados: sedativo, hipnótico, analgésico, antiespasmódico, tranqüilizante, diurético, usado nas excitações nervosas, histeria, neurastenia, cefaléias, insônias, hiperatividade, falta de concentração das crianças, anti-helmíntico, diabetes, tratamento do colesterol, circulação, pressão alta, epilepsia, palpitações, espasmos, irritações broncopulmonares e expectorante (Milward-de-Azevedo, 2008, p. 22).

Dentre os vários compostos presentes na polpa do maracujá que possuem as ações citadas acima estão os polifenóis. Segundo Braga (2010. p. 187) os polifenóis presentes no maracujá são “flavonoides-C-heterosídeos como vitexina, isovitexina, orientina, isorientina, homoorientina, saponarina e saponaretina além de flavonóis como quercetina e rutina e antocianinas”. Além disso, apresenta outras substâncias como: ácidos graxos poliinsaturados, fibras (ZERAİK, 2010), riboflavina, ácido nicotínico, caroteno (vitamina A), vitamina C (vitamina C) (ZOTARELLI, 2008) e alcaloides β -carbonilas como harmano, harmina, harmol e harmalina, (BRAGA, 2010; COSTA *et al.*, 2008).

Na casca da *Passiflora edulis* são encontradas substâncias como fibras hidrossolúveis, ácido- γ -amino-butírico (GABA), cianidina-3-O-glicosídeo, quercetina-

3-O-glicosídeo, ácido edúlico (BRAGA, 2010), pectina, mucilagens e niacina (CÓRDOVA *et al.*, 2005). As sementes possuem ômega três (ω -3) e o ômega seis (ω -6) (ZERAİK, 2010). Gomes (2010, p. 117) afirma que “Em humanos, a niacina atua no crescimento e na produção de hormônios, assim como previne problemas gastrointestinais”.

Os polifenóis fazem parte dos compostos fenólicos, possuem efeitos antioxidantes (atuam combatendo os radicais livres), anticancerígenos e antimutagênicos. Os flavonóides atuam combatendo ou diminuindo os efeitos de enfermidades crônicas, são elas aterosclerose e distúrbios do metabolismo de lipídios (BRAGA, 2010).

Quanto aos ácidos graxos poliinsaturados, os mais importantes são o ω -3 e ω -6. Eles são utilizados na prevenção de várias doenças, de acordo com Perini *et al.* (2010, v. 23, p. 1080) as doenças são:

Doenças cardiovasculares e aterosclerose, doenças inflamatórias crônicas, inibição da vasoconstrição e agregação plaquetária, no crescimento fetal e desenvolvimento neural, ação anti-inflamatória e antitrombótica, ação sobre a prevenção do câncer, e participação nas funções imunomoduladoras.

O maracujá é uma fruta rica em vitaminas como o retinol ou vitamina A, riboflavina ou vitamina B2, B5, ácido ascórbico ou vitamina C, tiamina, riboflavina e niacina ou vitamina B3 (MILWARD-DE-AZEVEDO, 2008; ZERAİK, 2010).

A riboflavina participa de reações de oxido redução, atua na estabilidade da pressão arterial reduzindo edema e a isquemia (insuficiência de irrigação sanguínea) cerebral (FRANÇA, 2009), além de proteger contra doenças cardiovasculares, há relatos do uso da riboflavina no combate a tumores (SOUZA *et al.*, 2005).

Já o ácido nicotínico, também conhecido como ácido niacínico, é usado para minimizar os efeitos da colesterolemia, no tratamento das deslipidemias. Outros estudos indicam que o ácido niacínico tem função de alto-reguladora do organismo como o genoma e outros processos celulares que poderiam causar doenças que possuem relação com a idade (câncer, diabetes e demência) (MARIA, 2011).

Os carotenóides também possuem ação antioxidante, colaboram para a saúde e o bem estar. segundo Sentanin (2007. p. 13), há relatos de que essas substâncias contribuem no “aumento da resposta imune e redução do risco de

doenças degenerativas como câncer, degeneração macular, catarata e doenças cardiovasculares”.

A vitamina C como na maioria dos compostos apresentados acima possui ação antioxidante, previne câncer, inibe a formação de nitrosaminas cancerígenas. É usado no tratamento de doenças cardiovasculares, hipertensão e na prevenção de cataratas (TEIXEIRA, 2006).

Os alcalóides β -carbonilas são conhecidos por atuarem no sistema nervoso central, no muscular e no cardiovascular. Estudos foram feitos para avaliar estes compostos em relação a efeitos antioxidantes, antimutagênicos, antigenotóxicos e neurocomportamentais (MOURA, 2006).

O consumo regular de fibras possuem vários efeitos benéficos à saúde, por possuírem funções de antioxidação, incremento do bolo fecal, ajuda no movimento peristáltico do intestino, libera mais ácidos biliares, reduz o colesterol ruim e glicemia, pode auxiliar no combate ou prevenção de doenças como a diabetes mellitus, câncer e hipertensão (BRAGA, 2010; MORAES, 2006).

O maracujá apresenta substâncias bastante nutritivas como vitaminas e sais minerais. Vários estudos foram realizados para determinar a quantidade de vitaminas e outros princípios ativos do maracujá (TABELAS 4 e 5). Zeraik (2010) estudou os polifenóis solúveis no suco, encontrou 61 ± 32 mg/100g de ácido gálico, e relatou que nas casca do fruto foram encontrados flavonóides como a luteolina com teor de $20,0$ μ g/g e luteolina-6-C-glicosídeo com $20,0$ μ g/g da casca, na semente o teor de ω -6 é de $209 \pm 8,0$ mg/100g. Tupinambá *et al.* (2008), encontraram valores de $19,33$ a $21,77$ mg/100g da polpa (polifenóis totais), Cohen *et al.* (2008) encontraram $36,27 \pm 0,24$ mg/100g de polifenóis e $3,28 \pm 0,01$ mg/100g de flavonoides totais.

Tabela 5 – Composição nutricional em 100 g de fruta fresca

Componentes	P. edulis f. flavicaipa
Umidade (%)	72,20
Proteínas (g)	3,00
Gordura (g)	0,12
Glucose (%)	38,10
Frutose (%)	29,40
Sucrose (%)	32,40
Fibras (%)	12,80
Ácido cítrico (meq)	13,10
Ácido málico (meq)	10,55
Ácido láctico (meq)	0,58
Ácido malônico (meq)	0,13
Ácido succínico (meq)	Traços
Cinzas (%)	0,50
Sódio (mg)	8,00
Potássio (mg)	208,00
Cálcio (mg)	6,80
Feno (mg)	0,60
Fósforo (mg)	63,80
Magnésio (mg)	28,00 4
Zinco (mg)	0,60 4
Cobre (mg)	0,19 4
Vitamina A (U,I)	200,00
Tiamina (mg)	Traços
Riboflavina (mg)	0,10
Niacina (mg)	1,50-2,20
Ácido ascórbico (mg)	22,00

Fonte: Zeraik (2010).

2.4 Embalagens cartonadas

A embalagem cartonada surgiu com as guerras assim como a maioria das inovações tecnológicas. A ideia inicial surgiu devido à falta de alimentos na Segunda Guerra Mundial. Em 1951 o sueco Ruben Rausing criou uma embalagem tetraédrica, quatro faces triangulares e base quadrada, os materiais utilizados na sua confecção eram papel e plástico, a embalagem era selada a vácuo (NASCIMENTO, 2007; PEREIRA, 2008).

No ano seguinte, a Tetra Pak lança a primeira máquina para envase de embalagem cartonada, sendo que o primeiro produto a receber esse tipo de embalagem, foi o creme de leite (PEREIRA, 2008).

Na década de 1950, as embalagens cartonadas ganharam o formato de paralelepípedo. No ano de 1961, o doutor Ruben Rausing associou as técnicas de

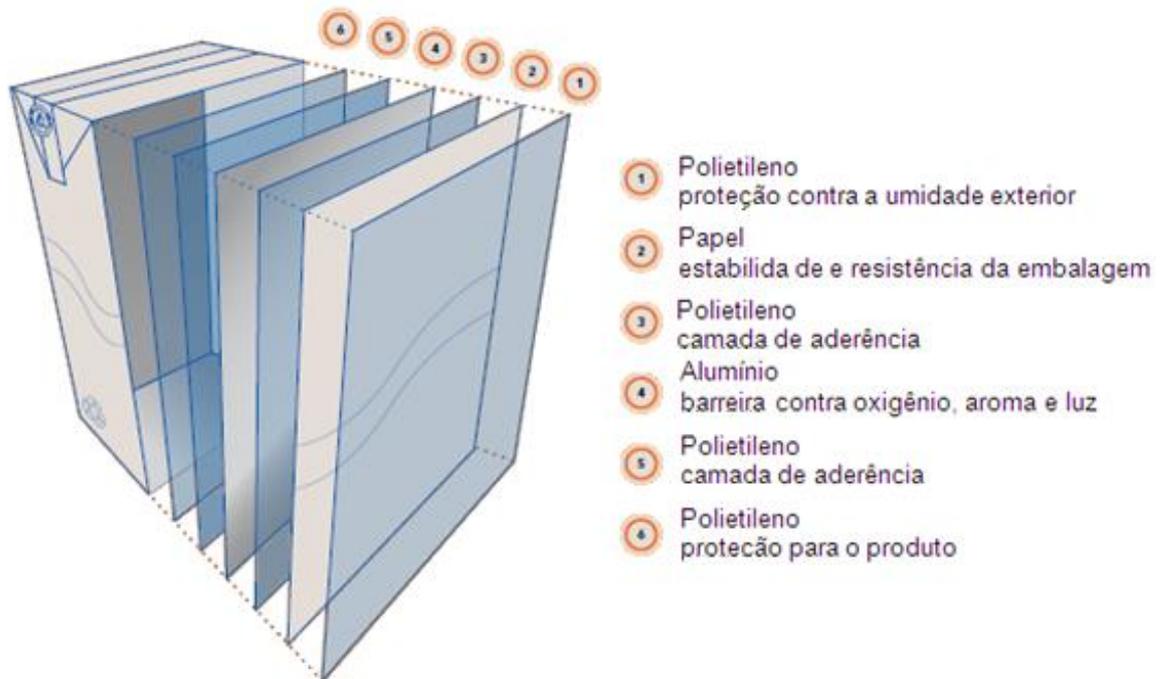
preservação de alimentos ultrapasteurização com a embalagem asséptica, sendo que o envase ocorria em ambiente asséptico. O resultado foi à criação da embalagem longa vida, que começou a ser comercializada no mesmo ano. A embalagem só chegou ao Brasil em 1970 (NASCIMENTO, 2007).

Atualmente no Brasil, com o crescimento do consumo de embalagens assépticas, despertou-se o interesse de outras empresas além da multinacional Tetra Pak que comercializa 90% das embalagens no país, com suas duas fábricas uma em Ponta Grossa no estado do Paraná e a outra em Monte Mor em São Paulo, as duas produzem 13,5 bilhões de caixinhas por ano. A empresa SIG Combibloc, em 2011, inaugurou sua primeira fábrica no país na cidade de Campo Largo no estado do Paraná com capacidade inicial de 1 bilhão de caixinhas por ano, pretendendo dobrar sua produção até 2016. Outra empresa que está de olho no crescimento do mercado de embalagens cartonada é a chinesa Tralin Pak, como as outras empresas citadas acima, ela também produz tanto a embalagem como os equipamentos de envase asséptico, a empresa comercializa embalagens em bobinas assim como a Tetra Pak e afirmam que seu produto é compatível com os equipamentos de envase da mesma (KAMIO, 2010).

As embalagens cartonadas (longa vida) da Tetra Pak são laminados formados por três materiais: o papel que participa com 75% da constituição da embalagem, o plástico com 20% e o alumínio com 5%, dispostos em seis camadas que são prensadas isso faz com que uma camada fique aderida à outra sem utilização de cola (FREITAS *et al.*, 2006).

O papel utilizado na embalagem é conhecido como duplex sendo que uma das suas faces é da cor branca onde se estampa o *design* do rótulo, a outra função é conferir resistência mecânica à embalagem. O alumínio oriundo da bauxita impede a entrada de luz, do oxigênio e de aromas. Finalmente o plástico utilizado é conhecido como polietileno, possui as funções de: proteger tanto o alimento como o papel utilizado na embalagem da entrada e saída de umidade, evitar que o alumínio entre em contato direto com o alimento e constitui adesão aos demais materiais (FIGURA 1) (FREITAS *et al.*, 2006; NASCIMENTO, 2007; PEREIRA, 2008).

Figura 1 – Organização e função das camadas da embalagem cartonada



Fonte: Tetra Pak (2011).

A conformação das camadas contribui para a preservação dos alimentos, uma vez que impede a entrada de luz, umidade, ar e microrganismos. Isso contribui para preservação dos nutrientes, do sabor, do frescor, da cor, da textura e do aroma, tudo isso sem a adição de conservantes e em temperatura ambiente por um período de até seis meses (TETRA PAK, 2012).

Além das vantagens do uso das embalagens cartonadas descritas acima existem outras. As embalagens vazias são leves, uma caixa de um litro pesa 28g, quando cheias ela representa apenas 3% do peso total (SEMA, 2005).

Ocupam pouco espaço no transporte, em comparação com embalagens feitas de outros materiais (vidro, metais, garrafas PET), pois são distribuídas em rolos para as empresas de alimentos, isso minimiza os espaços vazios, ou seja, tanto o peso como o volume menor possibilita transportar mais embalagens em um mesmo caminhão ou outro transporte, isso diminui os custos com transporte (PEREIRA, 2008).

Economia no consumo de energia uma vez que as mesmas com os seus produtos não necessitam de refrigeração (processo asséptico) tanto no transporte como no armazenamento (NASCIMENTO, 2007).

Possuem formatos que facilitam sua disposição tanto no transporte como nas gôndolas dos supermercados quando contém o produto (PEREIRA, 2008).devido à variedade de forma e tamanho, proporciona conveniência ao consumidor na utilização (TETRA PAK, 2011). Proporciona melhor resistência a quedas (TETRA PAK, 2011).

As vantagens apontadas acima fazem com que as empresas produtoras de alimento as utilizem nos mais diversos produtos. Dentre os produtos acondicionados em embalagem cartonada asséptica tem-se: sucos e néctares de frutas, chás, água de coco, bebidas a base de soja, leites e derivados, produtos a base de tomate, entre outros (KAMIO, 2010).

Palhares (2007) reportou que o setor de sucos prontos para beber vem sendo dominado pelas embalagens cartonadas, tanto que de janeiro a maio de 2007, às embalagens cartonadas foram as mais utilizadas com 72,3% do mercado brasileiro, seguido por 21,9% de embalagens plásticas, 4,6% de metálicas, 0,7% de vidro e somente 0,5% de sachês.

Alguns pesquisadores estudaram as alterações físico-químicas em sucos de frutas com relação às embalagens, a saber. Teixeira (2006) estudou a influência da embalagem na degradação da vitamina c em suco de laranja, como: embalagens de vidro, polietileno rígido, poliestireno de alto impacto e embalagens cartonadas.

Oliveira *et al.* (2010) pesquisou a influência da embalagem e estocagem no conteúdo de betacaroteno e vitamina C em suco de manga industrializado, as embalagens foram de vidro e cartonadas, a pesquisa durou 350 dias e em seus resultados a quantidade de carotenoides totais não variaram ao contrário da de vidro que teve redução, quanto à vitamina C, a menor redução foi para a embalagem de vidro.

Magalhães *et al.* (2008) verificou a estabilidade do suco tropical de manga envasado pelos processos *hot fill* (em embalagem de vidro) e asséptico (em embalagem cartonada), sendo que a maior aceitação sensorial foram para a embalagem cartonada.

2.5 Processamento e conservação de suco de frutas pelo processamento *hot fill* e asséptico

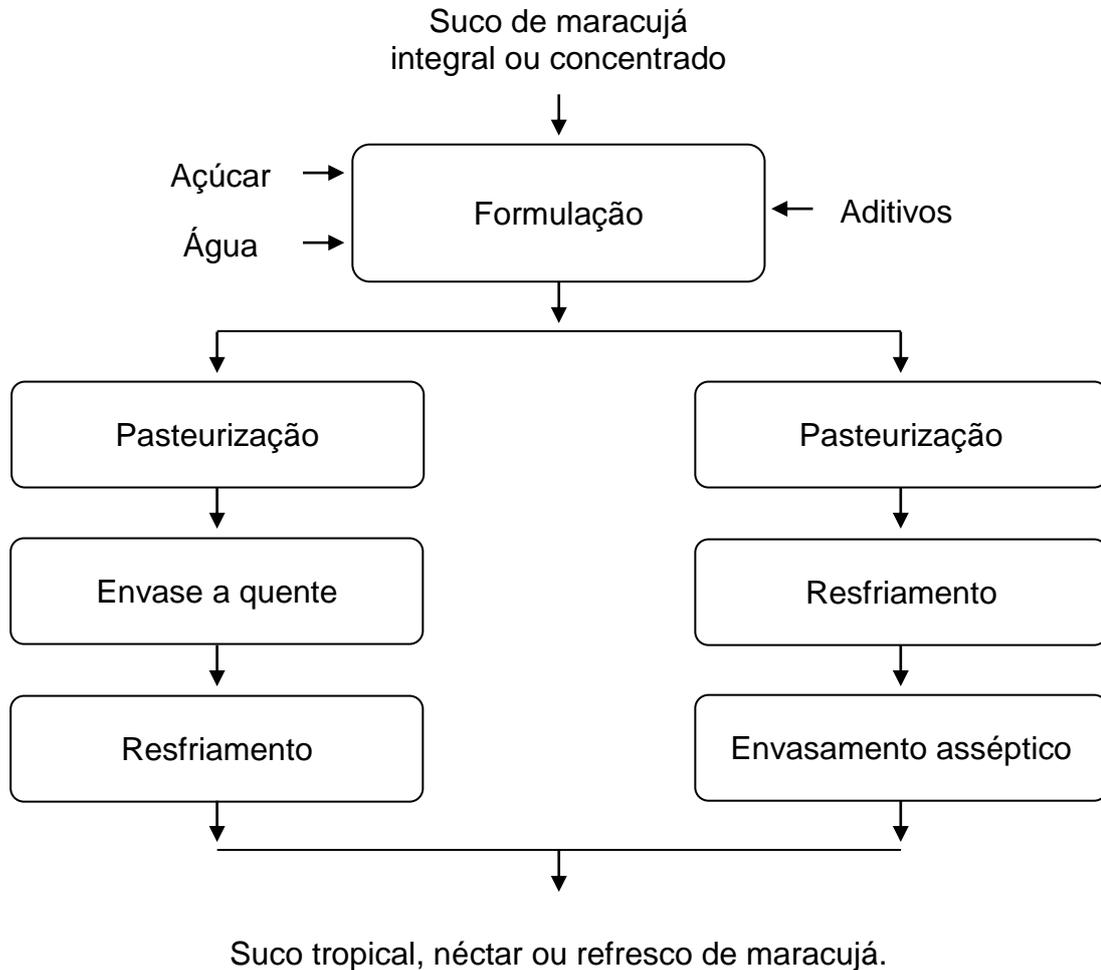
A maioria das indústrias brasileiras de processamento de sucos de frutas prontos para beber, que utilizam calor como princípio de conservação, geralmente faz uso de um destes dois processos, o *hot fill* para garrafas de vidro e o asséptico para embalagens cartonadas. A Figura (2) mostra as etapas dos processos citados para obtenção de suco tropical, néctar ou refresco de maracujá (FREITAS *et al.*, 2006).

Esses métodos também são empregados em várias pesquisas científicas, com o de Freitas *et al.* (2006), que estudaram a estabilidade do suco tropical de acerola pelos processos hot-fill e asséptico, Silva *et al.* (2012) estudou o comportamento reológico de néctares mistos de caju, manga e acerola, o tratamento térmico utilizado foi hot fill, Faraoni *et al.* (2012) desenvolveram um suco misto de manga, goiaba e acerola, utilizou o processo asséptico como método de conservação, Pinheiro *et al.* (2006) avaliaram a estabilidade de sucos integrais de abacaxi, caju e maracujá, o método de conservação também foi o hot fill.

O processo de envase *Hot Fill* consiste no enchimento e posterior fechamento da embalagem a quente. O suco é aquecido a uma temperatura de 90°C por um período de 60 segundos, em seguida é envasado em uma temperatura de aproximadamente 85°C (FREITAS *et al.*, 2006).

Os “sistemas assépticos consistem no acondicionamento de um produto comercialmente estéril em uma embalagem pré-esterilizada, em um ambiente controlado ou em áreas limpas, seguido de um fechamento asséptico e hermético” (REZZADORI, 2010, p. 38).

Figura 2 – Organograma do processo de obtenção de suco tropical, néctar ou refresco de maracujá pelos métodos hot fill e asséptico.



Fonte: Venturini Filho (2010).

As etapas do sistema asséptico são os seguintes: tratamento térmico Ultra High Temperature (UHT), resfriamento e envase em ambiente asséptico (SIG, 2013).

O tratamento térmico (esterilização do produto) utilizado no processo asséptico para alimentos líquidos é conhecido como UHT. o suco fica exposto a temperaturas elevadas por um tempo suficiente para eliminar microrganismos (deteriorantes e patogênicos) e inativar enzimas (TRIBST, 2010).

A temperatura e o tempo de aquecimento dos sucos variam de acordo com as propriedades das frutas a serem industrializadas e da quantidade de microrganismos presentes no alimento. Em sucos com pH entre 3,0 e 3,8 pode ser utilizada temperatura de 95 °C por 2 segundos (RIZZON, 2007).

Logo depois do aquecimento o suco é resfriado até temperatura próxima do ambiente aproximadamente de 25 °C (tanto o aquecimento como o resfriamento é feito por trocadores de calor) (FREITAS *et al.*, 2006; SILVA, 2006;). Em seguida, o suco já esterilizado é acondicionado em embalagem cartonada (esterilizada antes do envase) em ambiente controlado, o ar na sala ou no equipamento de envase deve ser filtrado de modo que fique livre de microrganismos (TRIBST, 2010).

A embalagem também é esterilizada em ambiente livre de contaminações. esse procedimento pode ser feito utilizando calor, irradiação, agentes químicos (peróxido de hidrogênio), luz infravermelha ou pela combinação desses métodos, dependendo das características das embalagens e dos possíveis microrganismos que ela se encontra exposta (CORREIA, 2008). Freitas *et al.* (2006) realizaram a esterilização da embalagem com água oxigenada (H₂O₂), e seca com um jato de ar quente a 270 °C.

Algumas vantagens do processo asséptico são: maior vida útil, remoção ou redução no uso de conservante, utilização de embalagens que não podem sofrer tratamentos severos (como as feitas de plástico), estocagem e comercialização à temperatura ambiente (REZZADORI, 2010), possibilita a utilização de materiais mais baratos na confecção das embalagens, maior qualidade do produto, devido ao menor tempo expostos ao calor (TRIBST, 2010). Comparando o processo Hot Fill com o asséptico, os alimentos envasados asépticamente possuem: melhor sabor, textura, cor, menores perdas no valor nutritivo e alterações nas substâncias sensíveis ao calor (CORREIA, 2008).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Matéria-prima

Para a realização do experimento foram utilizados néctares comerciais de três maracujá de marcas diferentes (A, B e C), acondicionados em embalagem cartonada, as marcas A e B possuíam 12% de polpa, a marca C 10% de polpa. Entre as marcas estudadas a única que continha conservante era a C (sorbato de potássio INS202 e metabissufito de sódio INS223). Como indicado nas embalagens. As amostras após abertas foram mantidas sobre refrigeração a uma temperatura de aproximadamente 10,4°C. Para as análises foram selecionadas três caixas de 1 litro de cada marca, totalizando 9 amostras. As amostras possuíam a mesma data, hora e lote de produção e forma adquiridas no comércio local do município de Imperatriz – MA.

3.2 Metodologia

3.2.1 Caracterização da matéria-prima

Os néctares de maracujá foram mantidos sobre refrigeração em geladeira comum durante sete dias. Nesse período, foram avaliadas suas características químicas e físico-químicas: vitamina C, acidez total titulável, sólidos solúveis totais (°Brix) e pH.

As análises químicas e físico-químicas foram realizadas no laboratório multidisciplinar do Centro de Ciências Sociais Saúde e Tecnologia (CCSST) da Universidade Federal do Maranhão. As determinações (vitamina C, acidez titulável, sólidos solúveis totais (°Brix) e Ph), foram realizadas em triplicata.

3.3 Determinações químicas e físico-químicas

3.3.1 pH

O pH foi determinado por leitura direta, utilizando-se um potenciômetro de marca WTW, modelo 330i/SET, calibrado com soluções tampão de pH 7,0 e pH 4,0 (IAL, 2008).

3.3.2 Sólidos solúveis totais (SST)

A determinação de sólidos solúveis totais foi realizada em refratômetro de bancada, marca NOVA. ZWA com escala 0 a 95^oBrix, através de leitura direta. Os resultados foram expressos em ^oBrix (IAL, 2008).

3.3.3 Acidez total titulável

Para a determinação da acidez total titulável foi utilizada 1g de amostra em 50 mL de água destilada. A titulação foi feita com solução de NaOH (0,1 M) e usando como indicador a fenolftaleína para verificação do ponto de viragem de incolor para róseo claro. Os resultados foram expressos em grama (g) de ácido cítrico por 100 mL de amostra (IAL, 2008).

3.3.4 Vitamina C

O vitamina C foi determinado por meio do método titulométrico, 1g da amostra em 50mL de vitamina C e titulado com o indicador 2,6-diclorofenolindofenol, o ponto de viragem foi verificado de incolor para róseo claro. Os resultados foram expressos em mg de vitamina C por 100 mL de amostra (IAL, 2008).

3.4 Análise estatística

Foi considerado um experimento em delineamento inteiramente casualizado para avaliar a estabilidade físico-química de suco de maracujá de três marcas comerciais (tratamentos) acondicionadas em embalagem cartonada. Foram

realizadas três avaliações diárias em cada tratamento durante sete dias sobre refrigeração após aberto. As características estudadas foram: SST, pH, acidez total titulável e vitamina C.

A estabilidade foi avaliada por meio de análise de regressão a 5% de significância utilizando o procedimento (PROC REG) do pacote estatístico SAS (SAS, 2000). Foram considerados apenas os modelos de até terceiro grau (cúbico) com coeficiente de determinação (R^2) acima de 0,70 (70%).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises estatísticas se encontram na Tabela 6. Dentre as três marcas, a marca C foi a que teve mais alterações significativas. Já os atributos estudados, pois SST, pH e vitamina C variaram com o tempo. Já as outras duas marcas só variaram os teores de SST e da vitamina C.

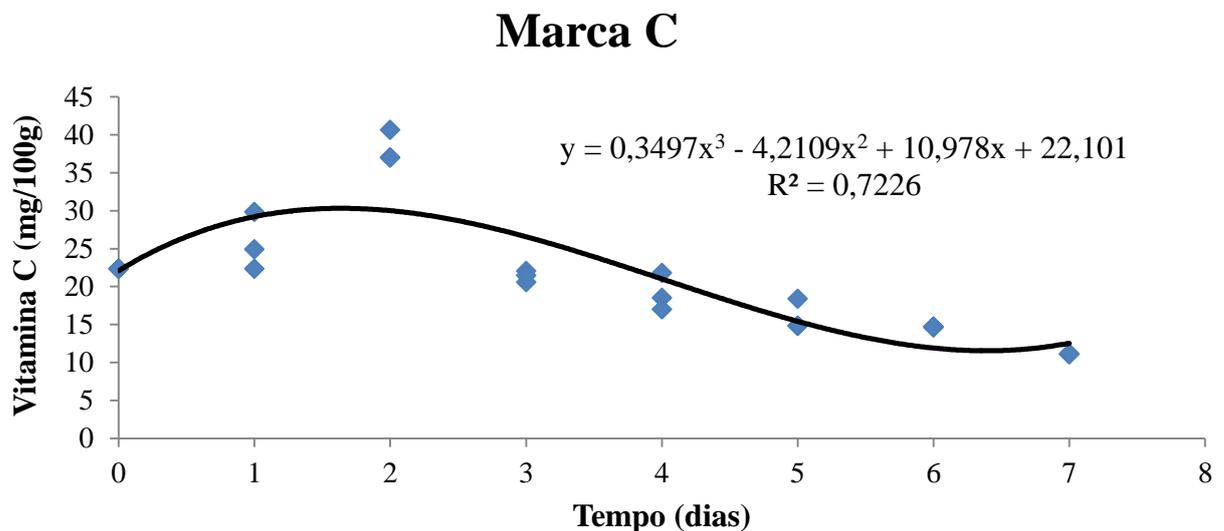
Tabela 6 – Análise de regressão para características físico-química de suco de maracujá de três marcas comerciais¹

Tratamentos	SST	pH	Acidez	Vitamina C
Amostra A	**	Ns	Ns	**
Amostra B	**	Ns	Ns	**
Amostra C	**	**	Ns	*

¹** = significativo a 1%, * = significativo a 5% e ns = não significativo.

Dos atributos que apresentaram significância (TABELA 9), apenas a Vitamina C da marca C apresentou um modelo cúbico que descreveu suas alterações de acordo com o tempo (FIGURA 3).

Figura 3 – Teor de Vitamina C (mg/100g) do suco de maracujá em função (modelo cúbico) do tempo



A partir do modelo da figura 3 é possível estimar o valor da vitamina C para essa amostra em qualquer tempo de 1 a 7 dias. A figura descreve o comportamento da Vitamina C da marca C de acordo com o tempo.

Portanto, de acordo com os resultados obtidos, observa-se que a vida útil

dos néctares de maracujá após a abertura poderia ser maior que o indicado nas embalagens (TABELA 6). Especialmente para a marca B que juntamente com a marca A obtiveram melhor desempenho. A marca B informava no seu rótulo um período de apenas dois dias para o consumo, enquanto que as marcas A e C o prazo era de até três dias. No entanto, para estipular este aumento seria necessário fazer análises microbiológicas e sensoriais.

Os valores médios encontrados para os parâmetros químicos e físico-químicos dos néctares de maracujá, de SST, pH, acidez total titulável e vitamina C estão apresentados respectivamente nas Tabelas 7, 8, 9 e 10.

Todas as marcas de néctares de maracujá estavam dentro do padrão exigido pela legislação, Instrução Normativa nº 12 de 2003, com relação ao Padrão de Identidade e Qualidade do néctar de maracujá para os atributos sólidos solúveis totais e acidez total titulável (TABELAS 7 e 9). Para as três marcas (A, B e C) os valores permaneceram acima do limite mínimo exigido (SST mínimo de 11ºBrix e acidez total titulável mínimo de 0,25g/100 de ácido cítrico) durante 7 dias de estocagem (BRASIL, 2003).

Tabela 7 – Médias \pm desvio padrão dos teores de SST das amostras A, B e C

Amostra Tempo (dia)	A SST	B	C (ºBrix)
0	12,24 \pm 0,07	11,82 \pm 0,12	11,62 \pm 0,08
1	12,24 \pm 0,06	11,77 \pm 0,01	11,54 \pm 0,03
2	12,22 \pm 0,06	11,82 \pm 0,28	11,54 \pm 0,03
3	12,12 \pm 0,09	11,82 \pm 0,12	11,51 \pm 0,03
4	12,88 \pm 0,17	11,82 \pm 0,04	12,15 \pm 0,10
5	12,54 \pm 0,16	11,82 \pm 0,17	11,76 \pm 0,14
6	12,47 \pm 0,08	11,82 \pm 0,01	11,78 \pm 0,15
7	12,67 \pm 0,06	12,23 \pm 0,08	11,93 \pm 0,01

Os valores de SST de todas as marcas avaliadas (A, B e C) variaram significativamente a nível de 1% de probabilidade com o tempo (TABELA 6). Foi observado aumento de 3,51% para a marca A, 3,47% para a marca B e 2,67% marca C, após 7 dias comparando com o tempo (TABELA 7).

Tabela 8 – Médias \pm desvio padrão dos teores pH das marcas A, B e C

Amostra Tempo (dia)	A	B pH	C
0	2,88 \pm 0,01	3,15 \pm 0,01	2,97 \pm 0,01
1	2,81 \pm 0,06	3,11 \pm 0,03	2,95 \pm 0,92
2	2,98 \pm 0,01	3,15 \pm 0,01	3,03 \pm 0,01
3	2,80 \pm 0,00	3,15 \pm 0,57	2,89 \pm 0,00
4	2,86 \pm 0,21	3,15 \pm 0,03	3,03 \pm 0,01
5	2,81 \pm 0,01	3,15 \pm 0,01	2,88 \pm 0,01
6	2,81 \pm 0,01	3,15 \pm 0,00	2,89 \pm 0,01
7	2,82 \pm 0,03	3,06 \pm 0,03	2,88 \pm 0,04

De acordo com a análise de regressão o pH das marcas A e B não variaram significativamente com o tempo, no entanto, para a marca C houve variação significativa a nível de 1% de probabilidade (TABELA 6). O pH da marca C apresentou uma redução de 3,03% com 7 dias de armazenamento quando comprado com o dia 0 (TABELA 8).

Na Tabela 8 pode-se observados valores de pH abaixo de 4 que é o pH mínimo de crescimento de bactérias. Quando o pH está abaixo de 4,5 o *Clostridium botulinum* além de não crescer, não há produção de toxinas (AZEREDO, 2012).

Tabela 9 – Médias \pm desvio padrão dos teores Acidez total titulável das marcas A, B e C

Amostra Tempo (dia)	A Acidez total titulável	B ácido cítrico)	C (g/100g de
0	0,60 \pm 0,06	0,34 \pm 0,10	0,49 \pm 0,00
1	0,60 \pm 0,06	0,34 \pm 0,06	0,50 \pm 0,11
2	0,60 \pm 0,03	0,34 \pm 0,03	0,50 \pm 0,01
3	0,60 \pm 0,03	0,35 \pm 0,02	0,46 \pm 0,01
4	0,60 \pm 0,01	0,37 \pm 0,01	0,51 \pm 0,00
5	0,60 \pm 0,01	0,34 \pm 0,03	0,50 \pm 0,01
6	0,57 \pm 0,00	0,30 \pm 0,03	0,47 \pm 0,03
7	0,61 \pm 0,01	0,33 \pm 0,00	0,48 \pm 0,03

Os teores de acidez total titulável das marcas A, B e C não variaram significativamente com o tempo de 7 dias (TABELA 6).

Tabela 10 – Médias \pm desvio padrão dos teores Vitamina C das marcas A, B e C

Amostra Tempo (dia)	A Vitamina C	B	C (mg/100g)
0	22,39 \pm 0,00	22,34 \pm 0,00	9,95 \pm 4,31
1	22,39 \pm 7,46	22,39 \pm 0,00	7,46 \pm 4,31
2	38,26 \pm 2,11	44,26 \pm 0,62	21,90 \pm 0,12
3	20,40 \pm 1,80	18,43 \pm 3,68	7,89 \pm 0,47
4	19,14 \pm 2,45	17,59 \pm 0,83	8,12 \pm 1,26
5	16,05 \pm 2,05	15,62 \pm 2,20	7,38 \pm 0,05
6	14,71 \pm 0,05	17,18 \pm 2,05	7,38 \pm 0,03
7	11,13 \pm 0,04	10,15 \pm 2,37	4,94 \pm 2,15

Os teores de vitamina C, das marcas A e B variaram significativamente a nível de 1% de probabilidade, enquanto que a marca C variou significativamente a nível de 5% de probabilidade (TABELA 6). A marca A apresentou um decréscimo de 50,29%, a marca B foi de 54,57% e a marca de C 50,35%, após os 7 dias de armazenamento quando comprado com o dia 0 (TABELA 10).

Entre os fatores que degradam a vitamina C em frutas estão: o oxigênio (oxidação), luz, temperatura de armazenamento, resíduos de peróxido de hidrogênio (usado na esterilização da embalagem no caso das cartonadas), catalisadores metálicos, micro fissuras na embalagem (entrada e oxigênio), pH, etc (OLIVEIRA *et al.*, 2010; SARON, 2007; TEIXEIRA, 2006).

O aumento da degradação da vitamina C nas três marcas ao longo dos sete dias pode ser atribuída principalmente ao aumento da quantidade de oxigênio presente na embalagem uma vez que a cada dia era retirada aproximadamente 60 ml de néctar de cada embalagem para as análises de SST, pH, acidez total titulável e vitamina C.

A única marca que apresentava conservante foi a C, apesar disso ela foi a que apresentou a maior variação na concentração da vitamina C durante o período de análise, como foi verificado nas análises estatísticas (TABELA 6).

5 CONCLUSÕES

As três marcas de néctares de maracujá apresentaram boa estabilidade físico-química quanto aos parâmetros avaliados, estando de acordo com os padrões da legislação durante os 7 dias de estocagem após abertura da embalagem.

REFERÊNCIAS

ABIR Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e Bebidas não alcoólicas. BNA Brasil Relatório 2011 – ABIR. Consumo de todas as bebidas comerciais 2005-2010. **ABIR**. [S./], 2011. Disponível em: <<http://abir.org.br/tags/consumo-de-bebidas/>>. Acesso em: 7 dez. 2012.

ABREU, Simone de Paula Miranda. Dossiê Técnico: Cultivo de maracujá-azedo. **BRT**, Brasília, v.1, p. 1-25, dez. 2011.

AIJN. Associação Europeia de Sucos de Frutas: Relatório de mercado de 2012. **Progressive Media Group Plc** [S./], 2012. Disponível em: <http://www.citrusbr.com/download/AIJNMarketReport2012_PT_02.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2012.

AZEREDO, Henriette Monteiro Cordeiro. **Fundamentos de estabilidade de alimentos**. 2 ed. rev. e ampl. Brasília: Técnica: Embrapa, 2012. 326 p.

BRAGA, Andressa; MEDEIROS, Taciana Postay; ARAÚJO, Bibiana Verlindo. Investigação da atividade antihiperlipemizante da farinha da casca de *Passiflora edulis* Sims, Passifloraceae, em ratos diabéticos induzidos por aloxano. **Rev.Bras. de Farmacognosia**. Santo Ângelo, v.20 n. 2, p. 186-191, abr./mai. 2010

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 12, de 4 de setembro de 2003. Aprovar o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade Gerais para Suco Tropical; os Padrões de Identidade e Qualidade dos Sucos Tropicais de Abacaxi, Acerola, Cajá, Caju, Goiaba, Graviola, Mamão, Manga, Mangaba, Maracujá e Pitanga; e os Padrões de Identidade e Qualidade dos Néctares de Abacaxi, Acerola, Cajá, Caju, Goiaba, Graviola, Mamão, Manga, Maracujá, Pêssego e Pitanga. **Diário Oficial da União**, [Brasília], Seção 1, p 2. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2831>>. Acesso em: 17 jan. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 01, de 7 de janeiro de 2000. Aprovar o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial da União**, [Brasília], Seção 1, p 54. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=7777>>. Acesso em: 17 jan. 2013.

CAMPOS, André José *et al.* Tratamento Hidrotérmico na Manutenção da Qualidade Pós-Colheita de Maracujá-Amarelo. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 383-385, dez. 2005

CITRUSBR. Mercado de Bebidas 2011. **TETRA PAK** [S./], 2011. Disponível em: <<http://www.citrusbr.com>>. Acesso em: 7 dez. 2012.

COELHO, Antonione Araújo; CENCI, Sergio Agostinho; RESENDE, Eder Dutra. Rendimento em Suco e Resíduos do Maracujá em Função do Tamanho dos Frutos em Diferentes Pontos de Colheita Para o Armazenamento. **Rev. Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.1, p.55-63, 2011.

COHEN, Kelly de Oliveira *et al.* Determinação das Características Físico-Químicas e Compostos Funcionais de Espécies de Maracujá Doce. *In*: Simpósio Nacional Cerrado, 9.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2., 2008, Brasília. **Anais...** Brasília: UNB, 2008. p. irregular.

CÓRDOVA, Katielle R. Voncik *et al.* Características Físico-Químicas da Casca do Maracujá Amarelo (*Passiflora Edulis Flavicarpa Degener*) Obtida Por Secagem. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 221-230, jan./jun. 2005.

CORREIA, Laura Fernandes Melo; FARAONI, Aurélia Santos; PINHEIRO-SANT'ANA, Helena Maria. Efeitos do Processamento Industrial de Alimentos Sobre a Estabilidade de Vitaminas. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.19, n.1, p. 83-95, jan./mar. 2008.

COSTA, Ana Maria. *et al.* Características Físico-Química-Funcional da Polpa de *Passiflora Setacea* Recém Processada e Congelada. *In*: Simpósio Nacional Cerrado, 9.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2., 2008, Brasília. **Anais...** Brasília: UNB, 2008. p. irregular.

DIAS, Thiago J. *et al.* Qualidade química de frutos do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizante irrigado com águas salinas. **Rev. Bras. de Eng.^a Agríc. Ambiental**. Campina Grande, v.15, n.3, p.229–236, 2011

FARAONI, Aurélia Santos *et al.* Desenvolvimento de um suco misto de manga, goiaba e acerola utilizando delineamento de misturas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.5, p.911-917, mai. 2012.

FARIAS, Josianny Feitosa. *et al.* Qualidade do maracujá–amarelo comercializado em Rio Branco, ACRE. **REVISTA CAATINGA**, Mossoró, v.20, n.3, p 196-202, jul./set. 2007. Disponível em: <<http://200.137.6.4/revistas/index.php/sistema/article/view/481/179>>. Acesso em: 17 jan. 2013.

FERRO, Gustavo. *et al.* Fortalecimiento de la Capacidad Comercial hacia los Países EFTA: Inteligencia de Mercados para Colombia – Alimentos Procesados. **Market Intelligence Colombia – EFTA** [S.l.] 2010. Disponível em: <<http://www.colombiatrade.com.co/sites/default/files/Estudio%20Alimentos%20Procesados%20-%20EFTA.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2013.

VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni, **Bebidas não alcoólicas: Ciência e tecnologia** – São Paulo: Blucher, 2010. 16 c.

FRANÇA, Camille Feitosa; VIANNA, Lucia Marques. Riboflavina no controle da hipertensão e no acidente vascular encefálico. **Neurociências**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 40-45, jan./mar. 2009.

FRATA, Marcela Tostes. *et al.* Atributos da embalagem e intenção de compra de suco e néctar de laranja. **Ciências Agrárias**. Londrina, v. 30, n. 4, p. 847-858, out./dez. 2009.

FREITAS, Claisa Andréa Silva. *et al.* Estabilidade do suco tropical de acerola (*Malpighia emarginata* d.c.) adoçado envasado pelos processos hot-fill e asséptico. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v.26, n.3, p. 544-549, 2006. Disponível em:< <http://www.scielo.br>>. Acesso em: 06 fev. 2013.

FREITAS, Vitória Matos de. **Estudos das Alterações do Suco de Maracujá Integral em Embalagem do Tipo Pet e Vidro**. 2007. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

GOMES, Fernanda de Oliveira. Desenvolvimento de Barras de Cereais à Base de Farinha de Albedo de Maracujá Amarelo (*Passiflora Edulis*). **Rev. ACTA Tecnológica**. [São Luís], v. 5, n. 2, Paginação irregular, jul./dez. 2010. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.ifma.edu.br/index.php/actatecnologica>>. Acesso em: 16 maio 2013.

IAL- Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 6. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.1020p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal 2011. **Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2011/default_zip_temp_per_m_xls.shtm>. Acesso em: 7 abr. 2012.

INFORMA ECONOMICS FNP. *Agrianual 2012: Anuário da Agricultura Brasileira*. **INFORMA ECONOMICS FNP**, São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/102361901/agrianual-2012>>. Acesso em: 16 maio 2013.

KAMIO, Guilherme. ASSÉPTICAS: Crescem as opções para defender alimentose bebidas dos inimigos biológicos. **Rev. Embalagem Marca**. São Paulo, n. 131, p. 14-16, jul. 2010.

MAGALHÃES, Everaldo Farias *et al.* Estabilidade do suco tropical de manga (*Mangifera indica* L.) envasado pelos processos *hot fill* e asséptico. **Rev. Ciênc. Agron.**, Fortaleza, v. 39, n. 01, p. 77-84, jan./mar., 2008

MARIA, Carlos Alberto Bastos; MOREIRA Ricardo Felipe Alves. A Intrigante Bioquímica da Niacina – Uma Revisão Crítica. **Quim. Nova**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 10, p. 1739-1752, nov. 2011.

MELETTI, Laura Maria Molina. **O maracujá e o tempo**, Globo Rural, Campinas, SP. 2013. Disponível em:<<http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1649487-1489-12,00.html>>. Acesso em: 28 de abril de 2013.

MILWARD-DE-AZEVEDO, Michaele Alvim. Análise da valoração dos impactos ambientais e da demanda de fitoterápicos oriundos do maracujá no Brasil. **Rev. FAE**, Curitiba, v.11, n.1, p.19-32, jan./jun. 2008

MODESTA, Regina C. Della. *et al.* Desenvolvimento fazer Perfil sensorial e Avaliação sensorial / instrumental de suco de maracujá. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas. v. 25, n. 2, p. 345-352, 2005
Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 20 dez. 2012.

MORAES, Fernanda P.; COLLA, Luciane M. Alimentos Funcionais e Nutraceuticos: Definições, Legislação e Benefícios à Saúde. **Rev. Eletrônica de Farmácia**. Passo Fundo, v. 3, n.2, p. 109-122, nov. 2006. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/REF/search/results>>. Acesso em: 21 fev. 2013.

MORZELLE, Maressa Caldeira. Agregação de Valor a Frutos de Ata Através do Desenvolvimento de Néctar Misto de Maracujá (*Passiflora Edulis Sims*) e Ata (*Annona Squamosa L.*). **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.20, n.3, p. 389-393, jul./set. 2009.

MOURA, Dinara Jaqueline. **Estudo Dos Alcalóides –Carbolínicos em Diferentes Modelos Biológicos**. 2006. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) – Centro de Biotecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

NASCIMENTO, Renata Mara de Moura; VIANA, Marina Miranda Marques; SILVA, Glaura Goulart; BRASILEIRO, Lilian Borges. Embalagem Cartonada Longa Vida: Lixo ou Luxo?. **Química Nova na Escola**. [São Paulo], n. 25, p 3-7, 2007. Disponível em:< <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc25/>>. Acesso em: 17 jan. 2013.

OLIVEIRA, Daniela da Silva *et al.* Influência da embalagem e estocagem no conteúdo de betacaroteno e ácido ascórbico em suco de manga “Ubá” industrializado. **Acta Scientiarum. Health Sciences.**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 191-198, 2010.

PALHARES, Flávio. Muita sede a mitigar: No aquecido mercado de sucos de frutas, as embalagens ajudam a vender. **Rev. EmbalagemMarca**. São Paulo, n. 99, p. 14, jul. 2007.

PEREIRA, Robiney Davi Araújo; PAVANELLI, Giselle; SOUZA, Maria Tereza Saraiva. Um Estudo dos Canais Reversos em uma Empresa de Embalagens Cartonadas. *In*: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28, 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro:ABEPRO, 2008. p. 13.

PERINI, João Ângelo De Lima. *et al.*. Ácidos Graxos Poli-Insaturados n-3 e n-6: Metabolismo em Mamíferos e Resposta Imune. **Rev. Nutr.**, Campinas, v.23 n. 6, p. 1075-1086, nov./dez. 2010

PINHEIRO, Anália Maria *et al.* AVALIAÇÃO QUÍMICA, FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE SUCOS DE FRUTAS INTEGRAIS: ABACAXI, CAJU E

MARACUJÁ. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**. Campinas, v. 26, n. 1, p. 98-103, jan./mar. 2006

PIRES, André Assis *et al.* Efeito da Adubação Alternativa do Maracujazeiro amarelo nas Características Químicas e Físicas do Solo. **Rev. Bras. Ci. Solo**, Campos dos Goytacazes, n. 32, p. 1997-2005, 2008.

REZZADORI, Katia. **Pasteurização Térmica e com Membranas do Caldo de Cana Adicionado de Suco de Maracujá**. 2010. 35-39 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de alimentos) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/94346/278703.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 28 jan. 2013.

RIZZON, Luiz Antenor; MENEGUZZO, Júlio. Suco de uva. **Embrapa Informação Tecnológica**, Brasília, v. 1, p. 1-45, 2007.

ROSA, Daniele Penteadó *et al.* Análises Físico-químicas da Polpa de Maracujá Amarelo Azedo (*passiflora edulis flavicarpa*). In: Congresso de Iniciação Científica da UNSEP, 21, 2009, São Jose do Rio Preto. **Anais...** São Jose do Rio Preto, 2009. p. 29.

SARON, Elisabete Segantini. Estabilidade sensorial de suco de maracujá pronto para beber acondicionado em latas de aço. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 27(4): 772-778, out./dez. 2007.

SAS, Statistical Analysis System. **SAS software: user's guide**. Version 8.2. Cary: 2000. 291p.

SEMA. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Desperdício Zero: Programa da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos**. Curitiba, 2005. 14 p. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cors/kit_res_6_res_saude.pdf>. Acesso em: 16 maio 2013.

SENTANIN, Michelle Andriati; AMAYA, Delia B. Rodriguez. Teores de Carotenóides em Mamão e Pêssego Determinados por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 13-19, jan./mar. 2007.

SIG, Flexibilidade é a palavra-chave. **Site da SIG Brasil**. Disponível em: <<http://www.sig.biz/brazil/pt/embalagem-para-alimentos/envasando-flexibilidade/>>. Acesso em: 15 maio 2013.

SILVA, Larissa Morais Ribeiro *et al.* Comportamento reológico de néctares mistos de caju, manga e acerola descritos pelo Modelo de Casson. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas, v. 15, n. 3, p. 237-243, jul./set. 2012.

SILVA, Karin Samorano; FARIA, José de Assis Fonseca. Avaliação da Qualidade de Caldo de Cana Envasado a Quente e por Sistema Asséptico. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 754-758, out./dez. 2006.

SOUZA, Ana Carolina Santos. *et al.*. Riboflavina: Uma Vitamina Multifuncional. **Quim. Nova**, Campinas, v. 28, n. 5, p. 887-891, nov. 2005.

TACO, Tabela Brasileira de Composição de Alimentos / NEPA – UNICAMP. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPAUNICAMP, 2011. 161 p.

TETRA PAK. Relatório de Sustentabilidade 2010-2011. **Tetra Pak**. Disponível em: <http://www.tetrapak.com/br/SiteCollectionDocuments/Tetra%20Pak_Relat%C3%B3rio%20de%20Sustentabilidade%202010%202011.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2013.

TEIXEIRA, Mirella; MONTEIRO, Magali. Degradação da Vitamina C em Suco de Fruta. **Alim. Nutr.** Araraquara, v.17, n.2, p.219-227, abr./jun. 2006

TRIBST, Aline Artigiani Lima; FARIA, José de Assis Fonseca. Inovações Sobre Sistemas de Embalagens para Alimentos Processados Termicamente. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 28, n. 2, p. 255-270, jul./dez. 2010.

TUPINAMBÁ, Daiva Domenech *et al.* Caracterização físico-química e funcional de polpas de híbridos comerciais de *passiflora edulis* f. *flavicarpa* deg da safra de outubro/2007 sobre diferentes condições de armazenamento. *In*: Simpósio Nacional Cerrado, 9.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2., 2008, Brasília. **Anais...** Brasília: UNB, 2008. p. irregular.

ZERAIK, Maria Luiza. Maracujá: um alimento funcional. **Rev. Bras. de Farmacognosia**. São Carlos, v. 20, n. 3, p. 459-471, jun./jul. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 7 dez. 2012.

ZOTARELLI, Marta Fernanda; Zanatta, Caroline Lima; CLEMENTE, Edmar. Avaliação de Geléias Mistas de Goiaba e Maracujá. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 55, n. 6, p. 562-567, 2008.