

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA
AGROINDUSTRIAL



DISSERTAÇÃO

**ESTABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE
NÉCTAR DE AMORA-PRETA (*Rubus spp.*) CV. TUPY EMBALADO EM
POLIPROPILENO, NO ARMAZENAMENTO.**

ANGELITA MACHADO LEITÃO

PELOTAS
Março, 2007.

ANGELITA MACHADO LEITÃO

**ESTABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE
NÉCTAR DE AMORA-PRETA (*Rubus* spp.) CV. TUPY EMBALADO EM
POLIPROPILENO, NO ARMAZENAMENTO.**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia
Agroindustrial da Universidade Federal de
Pelotas, como requisito parcial para à
obtenção do título de Mestre em Ciência.
Área de Concentração: Ciência e
Tecnologia Agroindustrial

Orientador: Prof. Dr. Pedro Luiz Antunes

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosane da Silva Rodrigues

PELOTAS

Março, 2007

Dados de catalogação na fonte:

Ubirajara Buddin Cruz – CRB-10/901

Biblioteca de Ciência & Tecnologia - UFPel

L533e

Leitão, Angelita Machado

Estabilidade físico-química, microbiológica e sensorial de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy embalado em polipropileno, no armazenamento / Angelita Machado Leitão; orientador Pedro Luiz Antunes ; co-orientador Rosane da Silva Rodrigues. – Pelotas, 2007. – 77f. – Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2007.

1.Amora-preta. 2.Estabilidade físico-química. 3.Frutas vermelhas. 4.Processamento de frutas. 5.Conservação de frutas. 6.Armazenamento de frutas. 7.Embalagem de alimentos. 8.Polipropileno. I.Antunes, Pedro Luiz. II.Rodrigues, Rosane da Silva. III.Título.

CDD: 634.38

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Pedro Luiz Antunes
(Orientador) UFPel – DCTA

Prof^a. Dr^a. Rosane da Silva Rodrigues
(Co-orientadora) - UFPel – DCA

Dr. Luis Eduardo Corrêa Antunes
Embrapa Clima Temperado

Prof. Dr. Ricardo Peraça Toralles
CEFET – Pelotas

Prof. Dr. Valdecir Carlos Ferri
UFPel – DCTA

DEDICO

A meu pai Cirilo (*in memória*), que esperava comemorar essa alegria comigo, a minha mãe Gilca a quem devo tantas conquistas em minha vida e aos demais familiares pelo incessante incentivo à conquista de novos desafios.

AGRADECIMENTOS

A DEUS pelo dom da vida.

Ao Prof^o. Pedro Luiz Antunes pela orientação e amizade.

Em especial a Prof^a Rosane da Silva Rodrigues pela orientação, constante apoio, dedicação e nobre amizade.

Aos Membros da Banca Examinadora, que com sua experiência científica e conceituada qualificação enriqueceram as discussões desta Dissertação.

A todos os professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial que de algum modo contribuíram para meu aperfeiçoamento profissional; em especial as amigas Eliane Barbosa e Josiane Chim pela amizade e pelos importantes momentos de discussão intelectual.

Aos professores e funcionários do curso de Química de Alimentos por serem sempre tão atenciosos e prestativos, em especial a Prof^a Márcia Arocha Gularte e a Prof^a. Mirian Ribeiro Galvão Machado pela amizade, carinho, incentivo e valiosas sugestões no desenvolvimento do trabalho.

Aos alunos do Curso de Química de Alimentos que fizeram parte da análise sensorial; em especial aos acadêmicos Paula Araújo e Mateus Gularte pelo apoio, companheirismo, dedicação e preciosa ajuda na realização deste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de estudos.

A todos que direta e indiretamente contribuíram para que este trabalho fosse realizado.

RESUMO

O néctar de amora-preta apresenta-se como uma alternativa de industrialização, tendo em vista que a fruta possui estrutura frágil e alta atividade respiratória. Nas operações de processamento e armazenamento de néctar, constata-se que a qualidade dos mesmos é influenciada por fatores enzimáticos, químicos e físicos os quais comprometem as características sensoriais e nutricionais, vindo a contribuir para a redução da vida útil do produto. A embalagem de polipropileno (PP) mostra-se como uma alternativa para o envase a quente e armazenamento de néctar, dadas as suas características diferenciadas em relação às demais embalagens do gênero, como resistência térmica, transparência, alto brilho, leve e resistente a impacto. Objetivou-se verificar a estabilidade físico-química, microbiológica e sensorial de néctar de amora-preta (cv. Tupy) acondicionado em embalagens de PP randômico e vidro em diferentes temperaturas (ambiente e refrigeração) durante o armazenamento (90 dias). Determinou-se pH, sólidos solúveis totais, acidez titulável, vitamina C, antocianinas totais, fenóis totais, atividade antioxidante, cor objetiva e contagem de bolores e leveduras. A avaliação sensorial foi realizada com equipe treinada, utilizando-se o teste de avaliação de atributos (cor, acidez, corpo e sabor) e a escala do ideal. Conclui-se que a embalagem de PP minimiza perdas das características sensoriais e físico-químicas de néctar de amora-preta durante o armazenamento, com exceção da vitamina C e da cor objetiva, apresentando-se análoga ao vidro. As embalagens e as temperaturas utilizadas no armazenamento não influenciaram na estabilidade microbiológica de néctar, à exceção daquele acondicionado em embalagem de vidro, à temperatura ambiente, nos 90 dias de armazenamento. A temperatura é o fator que demonstra maior influencia sobre as características físico-químicas e sensoriais, sendo que a temperatura de refrigeração proporciona menor pH, acidez, sólidos solúveis, degradação de vitamina C, degradação de antocianinas e maior atividade antioxidante ao néctar do que à temperatura ambiente, no armazenamento. Os julgadores caracterizaram o néctar como ácido, com cor e corpo próximo do ideal e sabor fraco no início do armazenamento, sendo que no final estas características foram alteradas, prejudicando a qualidade do mesmo.

Palavras-chave: Amora-preta. Estabilidade físico-química. Frutas vermelhas. Processamento. Conservação. Armazenamento. Embalagem de alimentos. Polipropileno

ABSTRACT

The nectar of blackberry is presented as an alternative of industrialization, having in mind that the fruit has fragile structure and high respiratory activity; in the operations of processing and storage of nectar, it is noticed that their quality is influenced by enzyme, chemical and physical factors which compromise the sensorial and nutritional characteristics, that contribute to the reduction of the useful life of the product. The polypropylene (PP) packing is presented as an alternative for the hot bottling and of nectar, due to its differentiated characteristics compared to the other packing of the kind, as for example thermal resistance, transparency, high brilliance, light and impact resistance. It was aimed to check the chemical-physical, microbiological and nectar sensorial stability of blackberry (cv. Tupy) conditioned in packing of random PP and glass in different temperatures (environment and under refrigeration) during the storage (90 days). The pH, total soluble solids, titrated acidity, C vitamin, total anthocyanin, total phenolic compounds, antioxidant activity, objective color counting of mold and yeasts were determined. The sensorial evaluation was carried out by trained team that used the test of attribute evaluation (color, acidity, body and taste) and the scale of the ideal. It was concluded that the PP packing minimizes losses of the sensorial and chemical-physical characteristics of blackberry nectar during the storage, with the exception of the C vitamin and of the objective color, which was analogous to the glass. The packing and the temperatures used in the storage did not influence the microbiological stability of nectar, except of the one conditioned in packing made of glass, to the room temperature, in the 90 days of storage. The temperature is the factor that demonstrates higher influences on the chemical-physical and sensorial characteristics, the refrigeration temperature provides lower pH, acidity, soluble solids, degradation C vitamin, degradation of total anthocyanin and higher antioxidant activity to the nectar than the room temperature during the storage. The judges the nectar as acid, with color and body near the ideal and with weak taste in the beginning of the storage, in the end these characteristics were altered, damaging the quality of the nectar.

Key words: Blackberry. Chemical-physical stability. Red fruits. Processing. Conservation. Storage. Packing of foods. Polypropylene

ÍNDICES DE FIGURAS

Figura 1 Fluxograma do processamento de néctar de amora-preta	12
Figura 2 pH de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	18
Figura 3 Acidez titulável de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	19
Figura 4 Sólidos solúveis de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	21
Figura 5 Vitamina C de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	23
Figura 6 Antocianinas totais de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas de armazenamento	25
Figura 7 Fenóis totais de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	27
Figura 8 Atividade antioxidante de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	29
Figura 9 Diferença total de cor de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	31
Figura 10 Avaliação sensorial, atributo cor, de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	35
Figura 11 Avaliação sensorial, atributo acidez, de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	36
Figura 12 Avaliação sensorial, atributo corpo, de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	37
Figura 13 Avaliação sensorial, atributo sabor, de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	38

ÍNDICES DE TABELAS

Tabela 1	Valores de pH de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento.	17
Tabela 2	Acidez total titulável (% de ácido cítrico) de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	19
Tabela 3	Sólidos solúveis totais (°Brix) de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	20
Tabela 4	Vitamina C (mg ácido ascórbico.100g ⁻¹ de néctar) de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	22
Tabela 5	Antocianinas totais (mg.100g ⁻¹ de néctar) de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	24
Tabela 6	Fenóis totais (mg.100g ⁻¹ de ácido gálico) de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	26
Tabela 7	Potencial antioxidante (% de inibição) de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	28
Tabela 8	Diferença total da cor de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	30
Tabela 9	Bolores e leveduras (UFC mL ⁻¹) no néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	32
Tabela 10	Avaliação sensorial (cor e acidez) de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	34
Tabela 11	Avaliação sensorial (corpo e sabor) de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	36
Tabela 12	Coeficientes de correlação de Pearson entre análise físico-químicas e sensoriais de néctar de amora-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento	39

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICES DE TABELAS	vii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Hipótese	1
1.2 Objetivo	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
2.1 Amora-preta	2
2.2 Suco e néctar	4
2.3 Tratamento Térmico	6
2.4 Embalagem e armazenamento	7
2.4.1 Polipropileno	8
3 MATERIAIS E MÉTODOS	10
3.1 Materiais	10
3.2 Métodos	10
3.2.1 Delineamento experimental	10
3.2.2 Limpeza das embalagens	11
3.2.3 Preparo da matéria-prima	11
3.2.4 Processamento do néctar	11
3.2.4.1 Fluxograma de processamento	11
3.2.5 Armazenamento	12
3.2.6 Avaliações	13

3.2.6.1	Avaliações físico-químicas	13
3.2.6.1.1	Acidez titulável	13
3.2.6.1.2	pH	13
3.2.6.1.3	Sólidos solúveis	13
3.2.6.1.4	Vitamina C	13
3.2.6.1.5	Antocianinas totais	13
3.2.6.1.6	Fenóis totais	13
3.2.6.1.7	Atividade antioxidante	14
3.2.6.1.8	Cor objetiva	14
3.2.6.2	Avaliação microbiológica	15
3.2.6.3	Avaliação sensorial	15
3.2.6.4	Avaliação estatística	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1	Efeito do tipo de embalagem e da temperatura no pH de néctar de amora-preta no armazenamento	17
4.2	Efeito do tipo de embalagem e da temperatura na acidez titulável de néctar de amora-preta no armazenamento	18
4.3	Efeito do tipo de embalagem e da temperatura nos sólidos solúveis de néctar de amora-preta no armazenamento	20
4.4	Efeito do tipo de embalagem e da temperatura no conteúdo de vitamina C de néctar de amora-preta no armazenamento	22
4.5	Efeito do tipo de embalagem e da temperatura no teor de antocianinas de néctar de amora-preta no armazenamento	24
4.6	Efeito do tipo de embalagem e da temperatura no teor de fenóis de néctar de amora-preta no armazenamento	26
4.7	Efeito do tipo de embalagem e da temperatura na atividade antioxidante de néctar de amora-preta no armazenamento	27
4.8	Efeito do tipo de embalagem e da temperatura na diferença total de cor de néctar de amora-preta no armazenamento	30

4.9 Avaliação microbiológica	31
4.10 Avaliação sensorial	33
4.10.1 Correlação de Pearson entre variáveis experimentais de néctar de amora-preta no armazenamento	39
5 CONCLUSÃO	41
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	42
7 APÊNDICE	50

1 INTRODUÇÃO

A amora-preta *in natura* possui em sua constituição água, celulose, proteínas, carboidratos, lipídios, alguns minerais (potássio, cálcio), vitamina C e compostos polifenólicos (principalmente antocianinas e ácido elágico), os quais podem apresentar importantes funções no organismo humano como regeneração das membranas e dos tecidos, propriedades antimutagênicas, anticancerígenas e antioxidantes, entre outras. Estas propriedades da fruta, associadas ao baixo custo de produção e facilidade de manejo têm estimulado sua produção e consumo.

O néctar de amora-preta apresenta-se como uma opção de comercialização em virtude da alta perecibilidade da fruta e disponibilidade na entressafra. Entretanto, os fatores enzimáticos, químicos e físicos inerentes à fruta e outros associados às condições de processamento, embalagem e armazenamento podem afetar a qualidade do néctar, vindo a contribuir para a redução da vida útil do produto.

O aprimoramento de métodos de conservação brandos como a pasteurização, associados à utilização de embalagens diferenciadas, ainda são largamente estudados para produção de néctares, com intuito de reduzir custos e melhorar a apresentação do produto, mantendo ao máximo as características/propriedades da fruta.

A embalagem de polipropileno apresenta-se como alternativa para utilização em néctar de amora-preta pasteurizado, dadas as suas características diferenciadas em relação às demais embalagens do gênero, como alto brilho, transparência, leveza, resistência a impactos e principalmente a altas temperaturas, além do baixo custo relativo.

1.1 HIPÓTESE

A embalagem de polipropileno, quando comparada com o vidro, minimiza perdas das características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas de néctar de amora-preta durante o armazenamento à temperatura ambiente e de refrigeração.

1.2 OBJETIVO

Verificar a estabilidade físico-química, microbiológica e sensorial de néctar de amora-preta acondicionado em embalagens de polipropileno e de vidro durante o armazenamento.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 AMORA-PRETA

A amoreira-preta foi introduzida em Pelotas, na década de 70, a partir da criação do programa de melhoramento genético da Embrapa Clima Temperado onde foram desenvolvidas as primeiras cultivares brasileiras (Negrita, Ebano, Tupy, Guarani e Caingangue) e mais recentemente a variedade Xavante (ANTUNES; FILHO; SOUZA, 2003). A variedade Tupy apresenta plantas de porte ereto e com espinho; produz frutos grandes (em torno de 6 gramas) de coloração preta e uniforme, sabor equilibrado em acidez e açúcar, consistentes e firmes, semente pequena, película resistente e aroma ativo (ANTUNES, 2002).

As amoras-pretas *in natura* possuem em sua constituição água, celulose, proteínas, carboidratos, lipídios, alguns minerais (Na, K, Ca, Fe e P), vitaminas (A, B e C), compostos fenólicos (principalmente antocianinas, flavonóis e ácido elágico) (BARBOZA, 1999; ANTUNES, 2002; TUREMIS et al., 2003). Vitamina C e antocianinas, particularmente, têm sido relacionadas a possíveis atividades biológicas benéficas ao organismo tais como regeneração das membranas e dos tecidos, propriedades antimutagênicas, anticancerígenas e antioxidantes, entre outras (HASSIMOTO et al., 2004b; ARSEGO et al., 2005).

As antocianinas são fenólicos glicosilados que pertencem à classe dos compostos flavonóides, cuja unidade estrutural apresenta C6-C3-C6. A molécula da antocianina é formada de duas a três frações, correspondendo a aglicona ou antocianidina, açúcares e ácidos. Quimicamente, são glicosídeos polihidroxilados e polimetoxilados derivados do cátion 2-fenilbenzopiriliúim ou cátion flavílium (FALCÃO et al., 2003; GUEDES, 2004; STRINGHETA e BOBBIO, 2007).

As diferenças entre as várias antocianinas estão no número de grupos hidroxílicos, no grau de metilação destes grupos, na natureza e no número de açúcares ligados à molécula e na posição dessas ligações, bem como na natureza e no número de ácidos alifáticos e/ou aromáticos ligados ao açúcar na molécula de antocianina (FALCÃO et al., 2003; STRINGHETA e BOBBIO, 2007).

As antocianinas são susceptíveis a mudanças ou perdas de coloração frente à alteração de pH, presença de oxigênio, luz e metais, presença de ácido ascórbico,

açúcares ou produtos de degradação, copigmentos, temperatura e tempo de processamento e acondicionamento, entre outros fatores (SILVA, 1999; LIMA, et al. 2002; GRIS et al., 2004; STRINGHETA e BOBBIO, 2007).

Os flavonóides não antociânicos, alcalóides, aminoácidos e nucleosídeos, entre outros compostos, podem atuar como copigmentos e a própria antocianina pode agir copigmentando outra antocianina (FALCÃO et al., 2003; STRINGHETA e BOBBIO, 2007). Segundo Goto & Kondo (1991 apud STRINGHETA e BOBBIO, 2007) podem existir três mecanismos básicos de estabilização de antocianinas, ou seja, copigmentação intramolecular, copigmentação intermolecular e auto-associação, com o envolvimento de moléculas de antocianidinas, de flavonóides ou ácidos aromáticos e de açúcares. Fatores como o etanol, luz, pH, temperatura, estruturas e concentrações do copigmento e da antocianina influenciam significativamente a reação de copigmentação (FALCÃO et al., 2003).

Compostos fenólicos (quercitina, canferol, cianidina e epicatequina) e vitamina C presentes em cinco cultivares de amora-preta (*Rubus* spp.) foram avaliados com relação à atividade antioxidante. De acordo com os resultados, as variedades Caingangue e Guaraní apresentaram os maiores teores de fenólicos totais (499,5 e 427 mg.100g⁻¹ respectivamente) e cianidinas (142,27 e 156,51 mg.100g⁻¹ b.u. respectivamente), sendo que a primeira também apresentou o maior conteúdo de vitamina C (21,36 mg.100g⁻¹) dentre as cinco cultivares. Nos frutos da variedade Tupy foram identificadas antocianinas (116,76±1,70 mg.100g⁻¹) (MOTA, 2006), fenóis totais (373,33±17,39 mg.100g⁻¹), flavonóis tais como: quercitina (7,88±0,26 mg.100⁻¹ base úmida), cianidina (94,89±0,21 mg.100⁻¹ base úmida) e epicatequina (20,73 ±0,76 mg.100⁻¹ base úmida), além da atividade antioxidante (71,32±2,49 % de inibição do descoloramento do β caroteno) entre outros compostos (HASSIMOTO et al., 2004b).

Kuskoski et al. (2004) determinaram a atividade antioxidante de pigmentos antociânicos em polpas de frutas e obtiveram atividade semelhante ao Trolox, um antioxidante sintético padrão. Dos cinco pigmentos antociânicos estudados, delfinidina e cianidina-3-glicosídeo apresentaram atividade duas vezes superior ao Trolox, indicando que estes compostos possuem potente propriedade antioxidante.

Uma série de funções e constituintes químicos é relatada na literatura relacionada às qualidades da amora-preta, estando entre eles o ácido elágico que é

um derivado do ácido gálico e, como fenol, possui algumas propriedades de compostos fenólicos (SINGLETON, ROSSI, 1996; WANG et al., 1994 apud TODA FRUTA, 2006; ANTUNES, GONÇALVES, TREVISAN, 2006).

Dentre os compostos de interesse em frutos de amoreira, a vitamina C tem sido relatada devido a sua ação antioxidante. A literatura indica percentuais que variam de 70 a 90mg vitamina C.100g⁻¹ de fruta, com maiores concentrações nas variedades Brazos e Comanche, valores intermediários na variedade Caingangue, Chester Thornless, Bursa 2 e Loch Ness, (21,36; 2,5; 4,6; 14,9mg.g⁻¹ de extrato, respectivamente) e valores menores na variedade Guarani e Tupy (3,22 e 3,0mg de vitamina C. 100g⁻¹, respectivamente) (ANTUNES, FILHO, SOUZA, 2003; HASSIMOTTO, GENOVESE, LAJOLO, 2004a; KAFKAS et al., 2006; PILECCO, CHIM, ZAMBIASI, 2006). Os teores, contudo, variam em função da variedade, condições edafo-climáticas, estágio de maturação do fruto, época de colheita e manejo pós-colheita, além das diferenças entre os métodos de determinação de ácido ascórbico.

A vitamina C se degrada rapidamente em solução aquosa tanto em condições anaeróbicas como aeróbicas, especialmente quando exposta ao calor, luz, pH, açúcares, aminoácidos livres e na presença da enzima ascorbato-oxidase, sendo acelerada pela presença de frutose, frutose-6-fosfato, frutose-1,6-difosfato, sacarose, frutose caramelizada e de íons metálicos (Cu⁺⁺ e Fe⁺⁺⁺), dando diferentes produtos de degradação tais como furfural, hidroximetilfurfural, ácido dehidroascórbico, ácido dicetogulônico, CO₂ e H₂O₂ (SILVA, 1999; ARAÚJO, 1999)

2.2 SUCO E NÉCTAR

O Brasil detém 33% do mercado mundial de sucos e néctares de frutas, com uma produção estimada em 500 milhões de litros de sucos prontos em 2006, sendo que o mercado encontra-se em pleno crescimento (RIGON, 2005 apud SAINZ, 2006; FAPERJ, 2006).

A demanda por sucos tem aumentado nos últimos anos devido à manutenção das características mais próximas da fruta *in natura*, maior interesse demonstrado pelos consumidores em uma dieta saudável, além da facilidade de utilização na forma pronta para consumo, requisito de praticidade na vida atual.

Segundo o Decreto nº2.314 de 04.09.1997, néctar de fruta é a bebida não

fermentada, obtida da diluição em água potável da parte comestível do vegetal e açúcares ou de extratos vegetais e açúcares, podendo ser adicionada de ácidos, e destinada ao consumo direto (BRASIL, 2005).

Devido à estrutura frágil e a alta atividade respiratória, os frutos da amoreira apresentam vida pós-colheita relativamente curta, sendo os mesmos aproveitados no setor agroindustrial principalmente na elaboração de polpas, sucos, néctar e geléias (NAGY, CHEN, SHSW, 1999; ANTUNES, FILHO, SOUZA, 2003; MOTA, 2006).

Suco e néctar de amora-preta são boas opções de industrialização e comercialização. Contudo, devido às modificações das características sensoriais e perdas nutricionais decorrentes do processamento, acondicionamento e armazenamento, novas técnicas ou associações de técnicas de produção são desenvolvidas/pesquisadas visando minimizar estas perdas.

Granada, Vendruscolo e Treptow (2001) produziram suco de amora-preta, cultivada no Campo Experimental da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, por extração com prensa hidráulica, com e sem adição de enzimas, e constataram que a utilização de enzimas aumentou o rendimento em 52%, entretanto houve modificações nos parâmetros físico-químicos e sensoriais do suco. O tratamento enzimático para a cultivar Tupy resultou em um suco mais encorpado, com mais sabor e cor característica, sendo o preferido pelos julgadores. Outra modificação observada foi com relação ao conteúdo de antocianinas totais que aumentou para as cultivares Tupy e Guarani, mas manteve-se para a Brazos.

Mota (2006) obteve suco de amora-preta com a utilização de um extrator caseiro e constatou que as antocianinas foram os compostos que sofreram alterações mais significativas na elaboração do suco, com redução de 42%. A degradação das antocianinas também foi observada no armazenamento, sendo menor nos sucos armazenados sobre refrigeração.

A aceitabilidade e a qualidade de suco e néctar estão relacionadas preponderantemente à qualidade da matéria-prima utilizada, à relação entre sólidos solúveis e acidez da mesma, bem como ao processo de obtenção (GONÇALVES, 1998 apud SAINZ, 2006) e ao armazenamento adequado.

2.3 TRATAMENTO TÉRMICO

A deterioração de natureza microbiológica do suco está normalmente associada a microrganismos tolerantes ao meio ácido, predominantemente bactérias lácticas, leveduras e fungos, os quais podem ser eliminados com tratamento térmico apropriado e adoção de práticas higiênico-sanitárias adequadas (EVANGELISTA, 1987; FRANCO, LANDGRAF, 1996; BARUFALDI, OLIVEIRA, 1998).

O processamento térmico (pasteurização) visa aumentar a vida útil do néctar e garantir um produto inócuo ao consumidor, porém deve ser conduzido de forma a manter as características sensoriais mais próximas as do néctar natural. Os avanços tecnológicos têm permitido que muitos alimentos sejam conservados com o mínimo de alterações possíveis em suas características sensoriais e nutricionais. Destaca-se a utilização de vários procedimentos em conjunto, maximizando a ação conservadora e minimizando as perdas inerentes a cada processo (BARUFFALDI, OLIVEIRA, 1998).

Corrêa Neto e Faria (1999), comparando suco de laranja pasteurizado por processo HTST (*high temperature and short time*) e envasado assepticamente com o suco submetido ao enchimento à quente (*hot filling*), verificaram que o processo HTST foi o que manteve melhor as características do suco. Porém, durante o armazenamento, as diferenças entre os diferentes métodos de pasteurização deixaram de existir, sendo a temperatura de armazenamento o fator limitante na vida útil do suco.

Lima, Melo e Lima (2000) relataram o efeito da pasteurização (70°C/15 min) sobre as características físico-químicas e microbiológicas do suco de acerola pasteurizado, bem como sua estabilidade durante o armazenamento. A pasteurização foi suficiente para assegurar a estabilidade microbiológica e físico-química do produto. No entanto, ao armazenar o suco durante 150 dias, a temperatura ambiente (28°C $\pm$ 2), foi observado que houve perda de ácido ascórbico da ordem de 33,8% e redução no teor de polpa suspensa.

Della Torre et al. (2003) concluíram, em estudos sobre o perfil sensorial e aceitação do suco de laranja elaborado com diferentes tempos e temperaturas de pasteurização, que houve diferença significativa com relação ao sabor e aroma natural da fruta o qual diminuiu de intensidade com o aumento do tempo de

retenção. Não verificaram diferença significativa na cor, viscosidade, odor e sabor fermentado entre as amostras de suco processado e não processado. No mesmo estudo foi verificado o índice de aceitação comparando um suco pasteurizado de marca comercial com o suco processado sob condições mais severas (87°C/58,55s), sendo este o suco que apresentou melhores índices de aceitação, por apresentar melhor sabor e aroma da fruta natural.

2.4 EMBALAGEM E ARMAZENAMENTO

A embalagem contribui para a qualidade final de sucos e néctares, pois tem a função de conter o produto de forma a protegê-lo das contaminações externas, quer sejam físicas, químicas ou biológicas, minimizando interações prejudiciais e prolongando a vida-de-prateleira desses produtos. Além disso, facilita o transporte, propicia uma melhor apresentação aos consumidores e disponibiliza informações acerca do produto (FREITAS et al., 2006a).

Os sucos são encontrados no mercado principalmente em embalagens plásticas como polietileno tereftalato (PET) e polietileno de alta densidade (PEAD), cartonadas e vidro. As primeiras são opacas e possuem grande permeabilidade a gases, o que compromete a vida útil dos sucos, sendo destinada a sucos minimamente processados; a segunda permite um tratamento térmico menos drástico, mas não se visualiza o produto (SUGAI et al., 2002). A embalagem de vidro é totalmente inerte, não permite a difusão de gases e líquidos através das paredes, resiste tanto a pressões internas como externas, é transparente e por isso permite a inspeção qualitativa do alimento e é 100% reciclável. Apresenta desvantagens como transparência, permitindo a passagem da luz e conseqüentes alterações químicas, fragilidade à quebra, pouca resistência a mudanças bruscas de temperatura (UCHIMURA, 2007).

Bisset e Berry (1975 apud Corrêa Neto e Faria, 1999) estudaram a influência da embalagem e temperatura de estocagem do suco de laranja integral e concentrado na retenção do ácido ascórbico, em embalagens de vidro, polietileno rígido, poliestireno de alto impacto e cartonadas. Observaram que os polímeros possuíam maior permeabilidade ao oxigênio, pois obtiveram menor retenção da vitamina C (polietileno 30% e as demais 20%) do que a embalagem de vidro (88%), no armazenamento a 10°C por 100 dias.

Mannheim Miltz e Letzter (1987) compararam embalagem de vidro com cartão laminado (polietileno/papel/alumínio/polietileno), quando avaliaram a qualidade de sucos cítricos (*grapefruit* e laranja) reconstituídos, desaerados, pasteurizados (90°C/15s), armazenados por três semanas em diferentes temperaturas (15; 25 e 35°C). Observaram que a maior perda de ácido ascórbico (cerca de 20%) ocorreu na embalagem de laminado devido a sua permeabilidade ao O₂ e, também, em consequência da interação do material de embalagem (polietileno) com o alimento.

Matta, Cabral e Silva (2004) em estudo realizado sobre a avaliação da vida-de-prateleira de suco de acerola microfiltrado, descreveram que não ocorreu influência das embalagens sobre a qualidade físico-química e microbiológica do suco armazenado a 4°C/90 dias, mesmo considerando-se a maior permeabilidade ao oxigênio da garrafa de PET e a permeabilidade à luz da garrafa de vidro.

Freitas et al. (2006b) avaliaram a estabilidade do suco tropical de acerola adoçado, elaborado pelo processo *hot fill* (garrafa de vidro) e asséptico (embalagem cartonada), durante 350 dias de armazenamento em condições similares às de comercialização (28°C±2°C). Observaram alterações químicas e físico-químicas nos sucos de ambos os processos, mas a embalagem de vidro foi a mais eficiente em manter a estabilidade do suco, além de apresentar maior aceitação global, manteve-se estável em relação ao sabor, enquanto que a embalagem cartonada apresentou menor aceitação ao longo do armazenamento.

O surgimento de novas tecnologias na área está modificando o conceito de embalagem as quais, além da função principal de conter o produto, atualmente podem ter outras finalidades como permitir cozimento na própria embalagem, conter elementos para distribuir ou dosar conteúdos (INPI, 2007) e permitir o envase em altas temperaturas dispensando o uso de conservantes químicos.

2.4.1 POLIPROPILENO

Em 2005 o Brasil produziu mais de 900 milhões de toneladas de embalagens plásticas para a indústria alimentícia brasileira, sendo seu crescimento estimado em média de 4,75% ao ano, atingindo cerca de US\$ 3,7 bilhões em 2012. As garrafas e os recipientes representam 40% do total da produção de plásticos relacionados as bebidas e alimentos. Deste total, 75% estão associados à

embalagem para refrigerantes, 15% para água mineral e o restante para sucos e isotônicos (MERCADO...,2007).

Dentre as embalagens destinadas ao envase de suco e néctar a de polipropileno vem se destacado em virtude do novo processo de fabricação ISBM (*Injection Stretch Blow Molding*) que lhe atribui termoresistência e do baixo custo, quando comparada com as embalagens de PET e PEAD (RESINA PP...,2005).

O polipropileno é uma resina termoplástica semicristalina, pertencente ao grupo das poliolefinas, produzido através da polimerização do monômero propeno, usando um catalisador estereoespecífico formando cadeias longas. O termo estereoespecífico do catalisador se refere à característica de controlar a posição do grupo metila na cadeia polimérica de forma ordenada (SUZANO PETROQUIMICA, 2007).

A maior parte do polipropileno comercial é do tipo "isotático", em que a maioria das unidades de propeno está com a "cabeça" unida à "cauda", formando uma cadeia com todos os grupos metila orientados para o mesmo lado. Esta estrutura estereorregular favorece o desenvolvimento de regiões cristalinas, que, dependendo das condições de processamento, permite obter uma cristalinidade entre 40 e 70% (SUZANO PETROQUIMICA, 2007).

Dentre os tipos de polipropileno existente apresentam-se o homopolímero, copolímeros randômicos e copolímeros heterofásicos, com índices de fluidez podendo variar entre 0,6 a 100g/10min. Cada um destes polímeros possui aplicações específicas, sendo o homopolímero utilizado na produção de fibras, copolímero estático (ou randômico) em embalagens e o copolímero alternado em automóveis (RESINA PP..., 2005). Os copolímeros randômicos são obtidos quando se adiciona ao propeno um segundo monômero (normalmente eteno) no reator. As moléculas de eteno são inseridas aleatoriamente, o que reduz a cristalinidade do material. Por este motivo, os copolímeros randômicos apresentam maior transparência, menor temperatura de fusão e são mais resistentes ao impacto à temperatura ambiente que os homopolímeros (SUZANO PETROQUIMICA, 2007).

Entre as inúmeras propriedades deste material, podem ser destacadas as seguintes:

- A densidade do polipropileno é da ordem de $0,905\text{g/cm}^3$, uma das mais baixas entre todos os materiais plásticos disponíveis comercialmente. Isto permite obter

peças com baixo peso;

- Apresenta elevada rigidez, superior à da maioria dos plásticos comerciais;
- Boa resistência ao impacto à temperatura ambiente para todos os tipos de polipropileno;
- Excelente transparência por contacto;
- Elevada resistência à fadiga por flexão, tornando-o adequado a aplicações em dobradiças integrais;
- Alta dureza superficial;
- Elevada resistência química, não sendo atacado pela grande maioria de produtos químicos à temperatura ambiente;
- Baixíssima absorção de água;
- Baixa permeabilidade ao vapor de água;
- Baixíssima condutividade elétrica (SUZANO PETROQUIMICA, 2007).

Apesar de se conhecer as propriedades do polipropileno randômico, pouco se sabe sobre a utilização desse tipo de embalagem na manutenção das características físico-químicas e sensoriais de néctar de frutas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado nos Departamentos de Ciência e Tecnologia Agroindustrial e de Ciências dos Alimentos, da Universidade Federal de Pelotas, no período de dezembro de 2005 a junho de 2006.

3.1 MATERIAIS

Frutas de amoreira-preta (*Rubus* spp.) da cv. Tupy, safra 2005/2006, fornecidas pela Kaster berries – Morro Redondo / RS. Garrafas de polipropileno randômico (PP), com capacidade para 250mL fornecidas pela PACKPET Embalagens Ind. e Comércio Ltda – São Paulo e de vidro, com capacidade para 315mL, adquiridas no comércio local, foram utilizadas no ensaio.

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado 2^2 ,

avaliando-se os fatores embalagens (vidro e PP) e temperatura (ambiente de $16\pm3^{\circ}\text{C}$ e refrigeração de $4\pm2^{\circ}\text{C}$) de armazenamento por um período de conservação de zero, 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias, totalizando 28 tratamentos, tendo-se avaliado características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de néctar de amora-preta, resultando em 2520 determinações.

3.2.2 Limpeza das embalagens

As embalagens de vidro foram lavadas e esterilizadas em estufa a 100°C por 1 hora e as de PP foram lavadas e sanificadas com etanol a 70% (PETRUS et al., 2001).

3.2.3 Preparo da matéria-prima

As frutas foram colhidas manualmente, no estágio de maturação identificado pela coloração escura e uniforme da casca, separando-se as injuriadas. Em seguida foram lavadas em água corrente para a retirada das impurezas grosseiras e após sanitizadas em solução de cloro ativo a 100ppm por 10 minutos (CHITARRA, 2000), centrifugadas por cinco minutos em peneiras (0,8mm) para retirada do excesso de solução, acondicionadas em sacos de polietileno e armazenadas em freezer doméstico a temperatura de $-18\pm2^{\circ}\text{C}$ até o processamento.

3.2.4 Processamento do néctar

3.2.4.1 Fluxograma de processamento

As frutas foram descongeladas a temperatura ambiente e transformadas em polpa em despoldadeira com peneira de 0,8mm. O néctar foi preparado pela mistura da polpa com água potável na proporção de 1:1(v/v), corrigido com sacarose até 13°Brix, pasteurizado a 85°C por 10 min e envasado à quente em garrafas de vidro e de PP, seguindo-se o resfriamento por imersão em água a temperatura de $10\pm2^{\circ}\text{C}$ (Figura 1).

O fluxograma de processamento do néctar de amora-preta está representado na Figura 1.

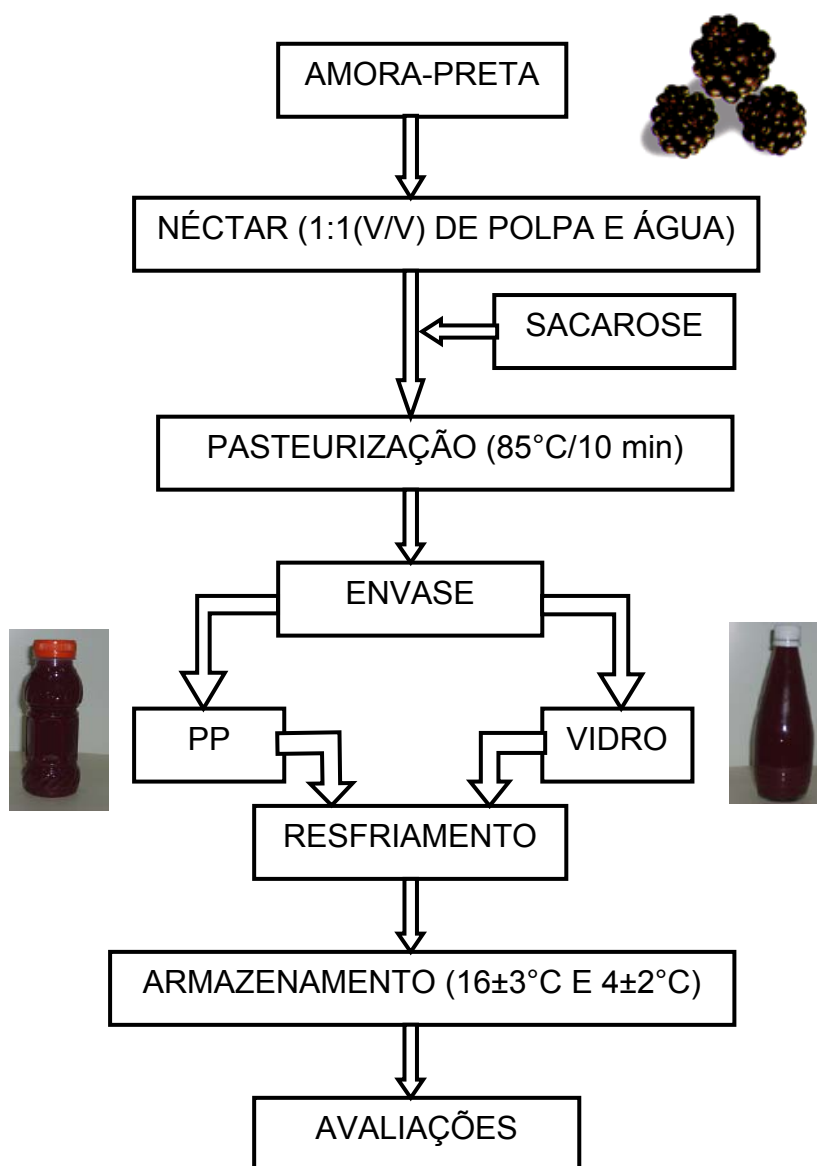


Figura 1: Fluxograma do processamento de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) c.v. Tupy.

3.2.5 Armazenamento

O néctar acondicionado em embalagens de vidro e de PP foi subdividido em dois lotes os quais foram armazenados à temperatura ambiente (média das temperaturas dos 90 dias de armazenamento foi de $16\pm 3^{\circ}\text{C}$) e sob refrigeração ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$), por 90 dias.

3.2.5 AVALIAÇÕES

3.2.5.1 Avaliação físico-química

3.2.5.1.1 Acidez titulável

Segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985) e os resultados expressos em porcentagem de ácido cítrico.

3.2.5.1.2 pH

Determinado em potenciômetro Digimed – DM-20, calibração feita com soluções tampões de pH 4,0 e 7,0, a temperatura de 20°C.

3.2.5.1.3 Sólidos solúveis

Determinado por leitura direta em refratômetro de bancada marca Analytikjena com correção da temperatura para 20°C, expressos em °Brix.

3.2.5.1.4 Vitamina C

Determinada pelo método de redução de íons cúpricos segundo Contreras, Strongiii e Guernelli (1984). A absorbância foi medida a 545nm no espectrofotômetro da Analytikjena AG modelo Spekol 1300. Resultados expressos em miligramas de ácido ascórbico por 100 gramas de suco.

3.2.5.1.5 Antocianinas totais

Determinadas segundo o método descrito por Fuleki e Francis (1968), sendo a extração das antocianinas totais realizada em etanol acidificado com HCL a 1% e o conteúdo estimado como cianidina-3-glicosídeo, usando o coeficiente de absorvidade molar de $26.900\text{L.cm}^{-1}.\text{mg}^{-1}$ e peso molecular de $449,2\text{ g.mol}^{-1}$. A absorbância foi medida a 520nm no espectrofotômetro da Analytikjena AG modelo Spekol 1300.

3.2.5.1.6 Fenóis totais

Determinado segundo Singleton e Rossi (1965) e o resultado expresso em miligramas por 100g de GAE (Ácido Gálico Equivalente). A absorbância foi medida a

765nm no espectrofotômetro da Analytikjena AG modelo Spekol 1300.

3.2.5.1.7 Atividade antioxidante

Com modificações do método descrito por Miliauskas; Venskutonis e Van Beek (2004) determinou-se a absorbância do radical DPPH• em 515nm. Em 0,025g L⁻¹ radical DPPH•, dissolvido em metanol, adicionou-se 0,5mL do extrato (amostra) o qual foi homogeneizado cuidadosamente e guardado no escuro (30 minutos) à temperatura ambiente. A absorbância foi medida a 515nm em espectrofotômetro da Analytikjena AG modelo Spekol 1300, antes da adição da amostra (AB) e após 30 minutos de reação (AA).

A atividade antioxidante foi determinada através da diferença de absorbância da solução de DPPH + extrato aos 0 e 30 minutos, expresso na equação 1:

$$\% \text{ inibição} = [(A_B - A_A) / A_B] \times 100 \quad (1)$$

AB = absorção da amostra 0 minuto = branco (sem extrato)

AA = absorção da amostra aos 30 minutos

A amostra em branco continha as mesmas concentrações de metanol e DPPH, mas sem extrato.

O extrato foi preparado com 10ml da amostra, adicionado de 100ml de metanol, homogeneizado por cinco minutos, ficando em repouso por duas horas a temperatura ambiente e no escuro, filtrado e concentrado em rota-evaporador (evaporador rotativo a vácuo MA 120 marca Marconi) a 40°C por aproximadamente 25 min.

3.2.5.1.8 Cor objetiva

Determinada diretamente no colorímetro Minolta Chroma Meter CR-300, sistema Hunter Lab, previamente calibrado com o branco (L=97,06; a=+0,26 e b=+1,83). Expressa como um único valor numérico ΔE , segundo Chutintrasri e Noomhorm (2007), este valor define a magnitude da diferença total de cor. O valor de ΔE é expresso pela equação 2.

$$\Delta E = \sqrt{(L_0 - L)^2 + (a_0 - a)^2 + (b_0 - b)^2}, \quad (2)$$

onde L_0 , a_0 e b_0 representam a leitura no tempo zero, e L , a e b representam as leituras no armazenamento.

3.2.5.2 Avaliação microbiológica

Os néctares foram analisados quanto à presença de coliformes totais e fecais e contagem de bolores e leveduras segundo AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (1995).

A contagem de coliformes totais foi realizada, em duplicata, por diluição em tubos, no néctar sem pasteurização e recém pasteurizado, expresso em NMP.

A contagem de bolores e leveduras foi realizada em duplicata, em meio ágar batata dextrose (BDA) e incubação a 25°C por 5 dias, no néctar não pasteurizado, pasteurizado, e a cada 15 dias até o final do armazenamento a temperatura ambiente (16±3°) e de refrigeração (4±2°C) e o resultado expresso em UFC.mL⁻¹.

3.2.5.3 Avaliação sensorial

A avaliação sensorial de néctar foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Ciências dos Alimentos da Universidade Federal de Pelotas, utilizando-se método descritivo, teste de avaliação dos atributos, para determinar o perfil sensorial do néctar. Na avaliação dos atributos de cor, corpo, acidez e sabor, foi utilizada a escala do ideal (9 cm) (GULARTE, 2002; NAGATO, 2003).

A equipe sensorial foi composta por 20 julgadores treinados (professores e alunos) pertencentes à comunidade universitária da Universidade Federal de Pelotas-RS.

A seleção dos julgadores iniciou-se com um convite para aproximadamente 25 indivíduos, de ambos os sexos, os quais foram selecionados através de alguns requisitos básicos, tais como: candidatos que já tivessem participado de alguma equipe sensorial, disponibilidade de tempo, condições de saúde, hábitos alimentares e que apreciassem sucos em geral.

Depois de selecionados, os julgadores participantes da equipe foram treinados para reconhecerem os atributos de cor, corpo, acidez e sabor de néctar de

amora-preta. Os julgadores não foram treinados para reconhecer os gostos básicos e sua intensidade, bem como habilidade em descrever sensações percebidas, pois estavam também participando da equipe sensorial para avaliação de suco de uva.

No treinamento específico para néctar de amora-preta algumas características do néctar foram alteradas a fim de que os julgadores se familiarizassem com os atributos de cor, corpo, acidez e sabor da fruta. O mesmo procedimento foi reutilizado para as características resultantes dos processos de degradação que poderiam ocorrer no néctar ao longo do armazenamento.

O néctar utilizado no treinamento para demonstração do meio (ideal) e dos extremos da escala, para cada atributo avaliado, foi preparado conforme descrito a seguir:

- cor: néctar diluído, néctar e néctar acrescido de corante escuro.
- corpo: néctar diluído, néctar e néctar com espessante.
- acidez: néctar adoçado, néctar e néctar com ácido cítrico.
- sabor: néctar diluído, néctar e néctar com maior concentração de polpa.

A coleta dos dados foi realizada através de fichas (Apêndice A1), onde os julgadores avaliaram as amostras registrando suas percepções na escala do ideal. O extremo esquerdo da escala correspondeu a menor intensidade percebida (fraca, pouco intensa e fluida), o meio da escala o ideal e o extremo direito, a maior intensidade (forte, muito intenso e encorpado). A percepção dos julgadores foi convertida em valores absolutos, medindo-se em centímetros, a partir do extremo esquerdo da escala.

3.2.5.4 Análise estatística

Os resultados das avaliações físico-químicas e sensoriais de néctar de amora-preta foram analisados estatisticamente pelo Programa Statistica versão 5.0, utilizando-se análise de variância ANOVA e teste F, seguido do teste de Tukey ($p \leq 0,05$) para comparação dos resultados médios das amostras (STATISTICA, 1995).

Realizou-se também o teste de correlação de Pearson entre os atributos sensoriais (cor, acidez, corpo e sabor) e as avaliações físico-químicas (acidez titulável total, pH, sólidos solúveis, vitamina C, antocianinas totais, fenóis totais, atividade antioxidante, cor) utilizando o Programa Statistica versão 5.0

(STATISTICA, 1995).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Efeito do tipo de embalagem e da temperatura no pH de néctar de amora-preta durante o armazenamento.

Na Tabela 1 estão os resultados de um planejamento fatorial simples 2^2 para estudar o efeito da embalagem e da temperatura no pH de néctar de amora-preta durante 90 dias de armazenamento.

Tabela 1: Valores de pH de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento.

Embalagem/ Temperatura de armazenamento	Armazenamento (dias)						
	0	15	30	45	60	75	90
VR	3,1 ^a (±0,01)	3,17 ^a (±0,01)	3,12 ^b (±0,01)	3,12 ^a (±0,01)	3,13 ^b (±0,01)	3,15 ^b (±0,01)	3,13 ^b (±0,01)
PPR	3,1 ^a (±0,01)	3,13 ^b (±0,01)	3,12 ^b (±0,01)	3,1 ^a (±0,01)	3,1 ^c (±0,01)	3,14 ^b (±0,01)	3,16 ^b (±0,01)
VA	3,1 ^a (±0,01)	3,13 ^b (±0,01)	3,18 ^a (±0,01)	3,05 ^b (±0,01)	3,2 ^{4a} (±0,01)	3,27 ^a (±0,02)	3,24 ^a (±0,01)
PPA	3,1 ^a (±0,01)	3,11 ^b (±0,01)	3,08 ^c (±0,01)	3,1 ^a (±0,01)	3,22 ^a (±0,01)	3,25 ^a (±0,01)	3,25 ^a (±0,01)

Média de três repetições ± desvio padrão. Letras minúsculas e diferentes na mesma coluna evidenciam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) entre embalagens/temperaturas de armazenamento. VR = Embalagem de vidro sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; VA = Embalagem de vidro a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$; PPR = Embalagem de polipropileno sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; PPA = Embalagem de polipropileno a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$.

A embalagem e a temperatura influenciaram no valor do pH do néctar, mas a temperatura mostrou ser o fator determinante neste parâmetro. O néctar embalado em PP apresentou maior valor de pH em ambas as temperaturas utilizadas, no final do armazenamento (Apêndice A2 e Tabela 1).

A temperatura ambiente apresentou tendência ao aumento do valor desse parâmetro a partir de 60 dias de armazenamento, mantendo-se com maior valor de pH até o final do armazenamento (Apêndice A2 e Tabela 1).

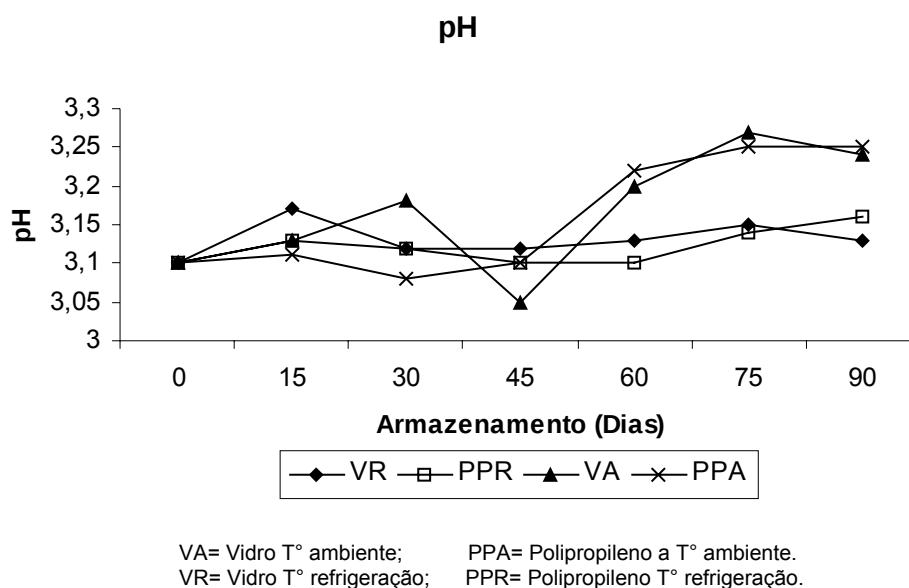


Figura 2: pH de néctar de amora-preta (*Rubus spp.*) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento.

Houve um aumento nos valores de pH no armazenamento (0 - 90 dias) na embalagem de PP e de vidro, independente da temperatura (Figura 2). Comportamento semelhante foi constatado por Silva (1999) em polpa de acerola armazenada congelada, o qual inferiu que este aumento está intimamente relacionado com a degradação do ácido ascórbico durante o armazenamento. Segundo ARAÚJO (1999), em pH muito ácido o íon hidrogênio catalisa a decomposição do ácido ascórbico pela hidrólise do anel da lactona e, com a adicional descarboxilação e desidratação, ocorre a formação do furfural e de ácidos, podendo alterar o pH.

4.2 Efeito do tipo de embalagem e da temperatura na acidez titulável de néctar de amora-preta no armazenamento

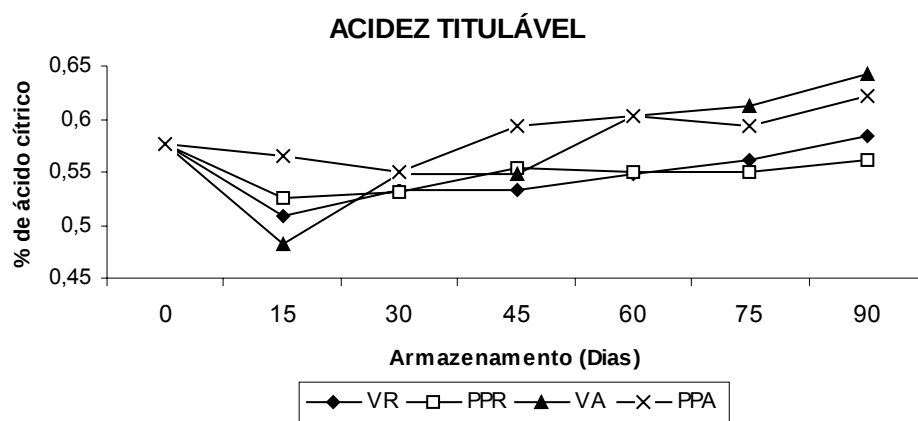
Os valores médios de acidez titulável de néctar de amora-preta, expressa em % de ácido cítrico, estão relacionados na Tabela 2, onde se observou que o néctar acondicionado em PP obteve menor porcentagem de ácido cítrico, em ambas as temperaturas.

Tabela 2: Acidez titulável (% de ácido cítrico) de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento

Embalagem/ Temperatura de armazenamento	Armazenamento (dias)						
	0	15	30	45	60	75	90
VR	0,57 ^a (± 0,006)	0,51 ^b (± 0,01)	0,53 ^a (± 0,01)	0,53 ^b (± 0,03)	0,55 ^b (± 0,01)	0,56 ^b (± 0,01)	0,58 ^b (± 0,004)
PPR	0,57 ^a (± 0,006)	0,53 ^b (± 0,01)	0,53 ^a (± 0,01)	0,55 ^{ab} (± 0,001)	0,55 ^b (± 0,01)	0,55 ^b (± 0,02)	0,57 ^b (± 0,01)
VA	0,57 ^a (± 0,006)	0,48 ^c (± 0,01)	0,55 ^a (± 0,01)	0,55 ^{ab} (± 0,01)	0,60 ^a (± 0,01)	0,61 ^a (± 0,01)	0,64 ^a (± 0,01)
PPA	0,57 ^a (± 0,006)	0,56 ^a (± 0,01)	0,55 ^a (± 0,02)	0,59 ^a (± 0,01)	0,60 ^a (± 0,01)	0,59 ^a (± 0,01)	0,62 ^a (± 0,01)

Média de três repetições ± desvio padrão. Letras minúsculas e diferentes na mesma coluna evidenciam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) entre embalagens/temperaturas de armazenamento. VR = Embalagem de vidro sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; VA = Embalagem de vidro a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$; PPR = Embalagem de polipropileno sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; PPA = Embalagem de polipropileno a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$.

A embalagem e a temperatura influenciaram na acidez de néctar no armazenamento, a exceção dos trinta dias, sendo que a embalagem foi fator determinante nos 15 e 45 dias, e nos demais dias a temperatura foi o fator determinante (Apêndice A3).



VA= Vidro T° ambiente; PPA= Polipropileno a T° ambiente.
VR= Vidro T° refrigeração; PPR= Polipropileno T° refrigeração.

Figura 3: Acidez titulável de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento.

Na temperatura ambiente ($16\pm 3^{\circ}\text{C}$), ocorreu um aumento de 10,9 e 8,06% na acidez do néctar acondicionado em vidro e PP, respectivamente, no final do armazenamento, sendo que o mesmo não foi verificado para a temperatura de refrigeração (Figura 3). Comportamento diferente foi encontrado por Silva (1999) o qual observou diminuição da acidez, em todas as formas de estudo, ao longo de 180 dias de armazenamento.

4.3 Efeito do tipo de embalagem e da temperatura nos sólidos solúveis totais (SST) de néctar de amora-preta, no armazenamento

Os valores de sólidos solúveis totais de néctar de amora-preta no armazenamento estão demonstrados na Tabela 3.

Tabela 3: Sólidos solúveis totais ($^{\circ}\text{Brix}$) de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento

Embalagem/ Temperatura de armazenamento	Armazenamento (dias)						
	0	15	30	45	60	75	90
VR	12,92 ^a ($\pm 0,01$)	12,82 ^b ($\pm 0,01$)	12,58 ^b ($\pm 0,01$)	12,55 ^a ($\pm 0,01$)	12,39 ^a ($\pm 0,01$)	12,46 ^b ($\pm 0,01$)	12,24 ^b ($\pm 0,01$)
PPR	12,92 ^a ($\pm 0,01$)	12,9 ^a ($\pm 0,01$)	12,5 ^b ($\pm 0,1$)	12,42 ^c ($\pm 0,01$)	12,39 ^a ($\pm 0,01$)	12,46 ^b ($\pm 0,01$)	12,31 ^b ($\pm 0,01$)
VA	12,92 ^a ($\pm 0,01$)	12,9 ^a ($\pm 0,01$)	12,58 ^b ($\pm 0,01$)	12,47 ^b ($\pm 0,01$)	12,39 ^a ($\pm 0,01$)	12,61 ^a ($\pm 0,02$)	12,5 ^a ($\pm 0,1$)
PPA	12,92 ^a ($\pm 0,01$)	12,9 ^a ($\pm 0,01$)	12,74 ^a ($\pm 0,01$)	12,41 ^c ($\pm 0,01$)	12,39 ^a ($\pm 0,01$)	12,46 ^b ($\pm 0,01$)	12,5 ^a ($\pm 0,01$)

Média de três repetições $\pm$ desvio padrão. Letras minúsculas e diferentes na mesma coluna evidenciam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p\leq 0,05$) entre embalagens/temperaturas de armazenamento. VR = Embalagem de vidro sob refrigeração a $4\pm 2^{\circ}\text{C}$; VA = Embalagem de vidro a temperatura ambiente de $16\pm 3^{\circ}\text{C}$; PPR = Embalagem de polipropileno sob refrigeração a $4\pm 2^{\circ}\text{C}$; PPA = Embalagem de polipropileno a temperatura ambiente de $16\pm 3^{\circ}\text{C}$.

O néctar acondicionado em PP a temperatura ambiente ($16\pm 3^{\circ}\text{C}$) não diferiu estatisticamente do néctar armazenado em vidro no teor de sólidos solúveis, contudo, apresentou diferença significativa ($p\leq 0,05$) daquele acondicionado a temperatura de refrigeração ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$) aos noventa dias de armazenamento (Tabela 3).

A interação embalagem versus temperatura foi o fator determinante no valor de sólidos solúveis de néctar, a exceção do último mês quando a temperatura aparentemente exerceu influencia isolada da embalagem (Apêndice A4).

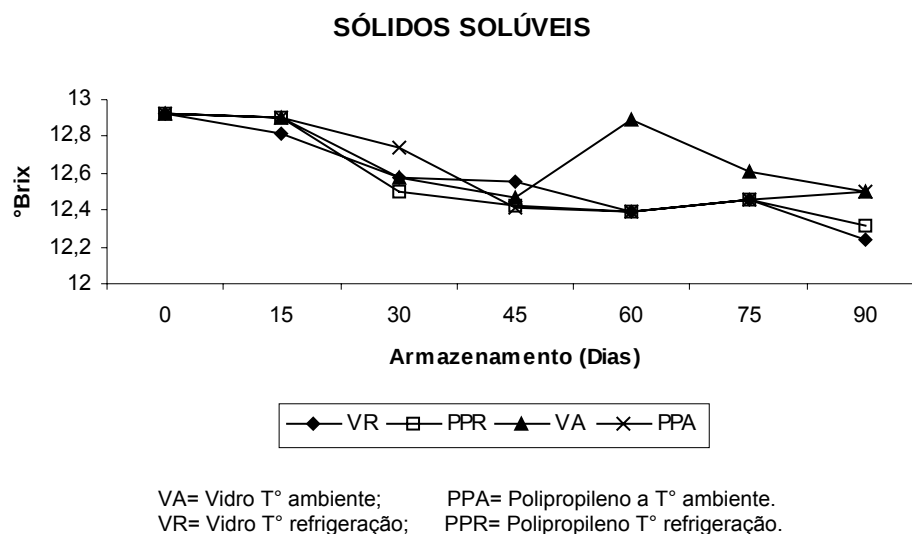


Figura 4: Sólidos solúveis de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento.

O teor de sólidos solúveis do néctar armazenado nas diferentes temperaturas apresentou praticamente o mesmo comportamento no armazenamento, com redução na concentração ao final do armazenamento (Figura 4). De acordo com Pedrão et al. (1999) possíveis reduções nos sólidos solúveis ocorrem em função da presença de ácidos orgânicos, principalmente o ácido cítrico, que causam degradação dos açúcares presentes no néctar para formar hidroximetilfurfural (HMF) e furfural, principalmente.

Nisida, Menezes e Tocchini (2002) quando investigaram suco de laranja acondicionado em embalagem asséptica e armazenado sob temperaturas diferentes (2; 12 e 35°C), observaram que a concentração de sólidos solúveis se manteve constante no decorrer do armazenamento nas três temperaturas estudadas, resultado este diferente do encontrado neste trabalho. Tendo em vista a hermeticidade relativa das embalagens utilizadas, o decréscimo no teor de sólidos solúveis não era esperado. Contudo, deve-se considerar uma possível concentração do néctar, em função das transformações nos compostos químicos derivados de frutas, que estejam relacionados com o teor de sólidos solúveis.

4.4 Efeito do tipo de embalagem e da temperatura na vitamina C de néctar de amora-preta, no armazenamento

Os resultados apresentados na Tabela 4 representam os valores médios de vitamina C de néctar de amora-preta submetido a embalagens e temperaturas diferentes no armazenamento, onde se observou que ocorrem perdas desta vitamina em todas as condições de estudo.

Tabela 4: Vitamina C (mg ácido ascórbico.100g⁻¹) de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento

Embalagem/ Temperatura de armazenamento	Armazenamento (dias)						
	0	15	30	45	60	75	90
VR	75,12 ^a (±2)	54,85 ^a (±1)	31,58 ^a (±0,76)	26,75 ^a (±0,94)	25,34 ^a (±0,03)	22,90 ^a (±1)	19,22 ^a (±1,02)
PPR	75,12 ^a (±2)	51,19 ^b (±1)	27,55 ^{ab} (±2,90)	25,97 ^a (±1)	14,74 ^b (±0,03)	14,01 ^b (±1)	13,28 ^b (±1)
VA	75,12 ^a (±2)	40,31 ^c (±1)	23,49 ^{bc} (±1)	15,92 ^b (±0,52)	4,75 ^c (±0,75)	4,32 ^c (±1)	3,89 ^c (±2,68)
PPA	75,12 ^a (±2)	38,66 ^c (±1)	20,97 ^c (±3,40)	14,55 ^b (±1)	0	0	0

Média de três repetições ± desvio padrão. Letras minúsculas e diferentes na mesma coluna evidenciam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) entre embalagens/temperaturas de armazenamento. VR = Embalagem de vidro sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; VA = Embalagem de vidro a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$; PPR = Embalagem de polipropileno sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; PPA = Embalagem de polipropileno a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$.

Embalagem e temperatura influenciam significativamente no teor de vitamina C do néctar, sendo que a temperatura demonstrou maior influência do que a embalagem (Apêndice A5).

Os valores de degradação da vitamina C corresponderam a 82,32 e 74,4% a temperatura de refrigeração e 100 e 94,82% a temperatura ambiente, respectivamente, para a embalagem de PP e vidro, durante o armazenamento (Tabela 4). O néctar acondicionado em embalagem de PP apresentou maior redução na vitamina C do que os armazenados em vidro em ambas as temperaturas de armazenamento. Os resultados evidenciam que a permeabilidade ao oxigênio da embalagem de PP resulta em maior perda de vitamina C comparativamente ao vidro.

Mesmo com perdas, pode-se constatar que o néctar armazenado em PP a temperatura de refrigeração ($4 \pm 2^\circ\text{C}$) apresentou maior manutenção no teor de vitamina C do que a temperatura ambiente ($16 \pm 3^\circ\text{C}$), demonstrando que a temperatura influencia no processo de degradação da vitamina C.

Resultados semelhantes foram encontrados por Matta e Cabral (2002) quando estudaram suco de acerola clarificado, acondicionado em garrafas PET e de vidro, os quais observaram que as quantidades de vitamina C foram preservadas ao longo de 90 dias de armazenamento sob refrigeração (4°C), e inferiram que a estabilidade da vitamina C foi influenciada pela temperatura de armazenamento.

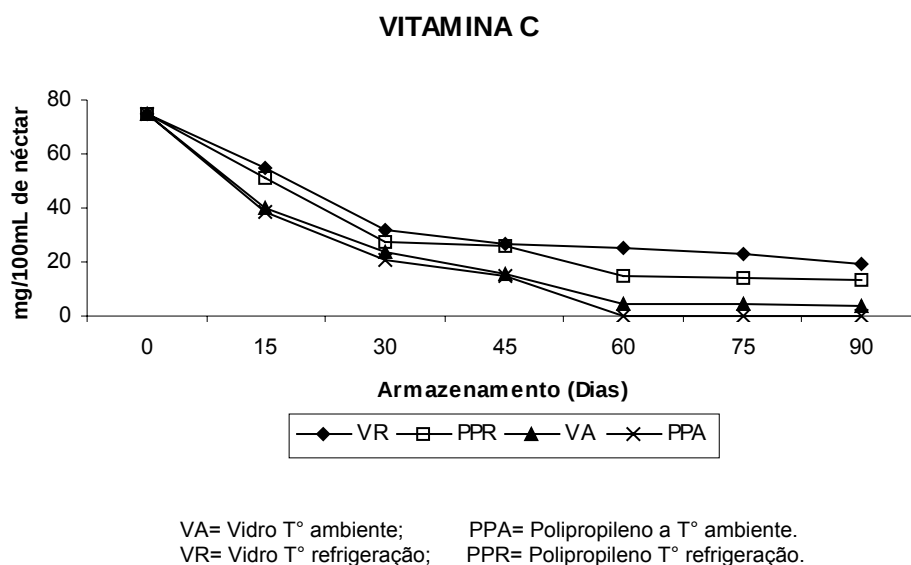


Figura 5: Vitamina C de néctar de amora-preta (*Rubus spp.*) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento.

Observou-se maior degradação da vitamina C nos primeiros meses de armazenamento, nas diferentes embalagens e temperaturas, do que nos dois meses finais (Figura 5). O oxigênio remanescente promoveu a oxidação desta vitamina considerando que o néctar não foi desaerado (ARAÚJO, 1999). A degradação de vitamina C em sucos de laranja também foi constatada por Kefford et. al., (1959 apud NISIDA et. al., 2002) onde os autores verificaram que no período inicial do acondicionamento, com saturação de ar ou O₂ no espaço livre, e armazenado a temperatura de 30°C, houve grande redução do ácido ascórbico. O mesmo efeito não foi encontrado por Nisida et. al., (2002) em suco de laranja em embalagem de Tetra-Brik, onde há ausência de espaço-livres, sendo a perda associada a possíveis reações anaeróbias.

Vários autores compartilham a idéia de que os teores de vitamina C tendem

a diminuir com o aumento do tempo de armazenamento e da temperatura empregada, o que também foi constatado neste estudo (SILVA, 1999; JAWAHEER, GOBURDHUN, RUGGOO, 2003).

4.5 Efeito do tipo de embalagem e da temperatura no teor de antocianinas totais de néctar de amora-preta, no armazenamento

Na Tabela 5 estão representados os valores de antocianinas totais de néctar de amora-preta submetido a diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento.

Tabela 5: Antocianinas totais ($\text{mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento

Embalagem/ Temperatura de armazenamento	Armazenamento (dias)						
	0	15	30	45	60	75	90
VR	20,39 ^a ($\pm 0,05$)	25,52 ^a (± 1)	26,22 ^a ($\pm 0,06$)	28,55 ^a (± 1)	32,76 ^a ($\pm 0,135$)	30,28 ^a (± 1)	28,91 ^a ($\pm 0,553$)
PPR	20,39 ^a ($\pm 0,05$)	25,26 ^a (± 1)	22,21 ^b ($\pm 0,07$)	27,79 ^a (± 1)	32,81 ^a ($\pm 0,609$)	28,51 ^a (± 1)	20,82 ^b (± 1)
VA	20,39 ^a ($\pm 0,05$)	21,15 ^b (± 1)	20,71 ^c ($\pm 0,23$)	20,45 ^b (± 1)	19,84 ^b ($\pm 0,178$)	17,81 ^b ($\pm 0,299$)	7,23 ^c ($\pm 0,324$)
PPA	20,39 ^a ($\pm 0,05$)	19,42 ^b (± 1)	17,47 ^d ($\pm 0,10$)	14,35 ^c (± 1)	12,88 ^c ($\pm 0,390$)	12,78 ^c (± 1)	7,54 ^c ($\pm 0,092$)

Média de três repetições $\pm$ desvio padrão. Letras minúsculas e diferentes na mesma coluna evidenciam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) entre embalagens/temperaturas de armazenamento. VR = Embalagem de vidro sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; VA = Embalagem de vidro a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$; PPR = Embalagem de polipropileno sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; PPA = Embalagem de polipropileno a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$.

O néctar acondicionado em embalagem de PP diferiu daquele em embalagem de vidro em ambas as temperaturas, apresentando diferença significativa ($p \leq 0,05$) no teor de antocianinas no final do armazenamento para o néctar armazenado a temperatura de refrigeração (Tabela 5).

A temperatura foi o fator determinante até os 15 dias de armazenamento, depois o efeito da interação mostra que ambos fatores, temperatura e embalagem em conjunto, exercem influencia sobre o conteúdo de antocianinas de néctar (Apêndice A6).

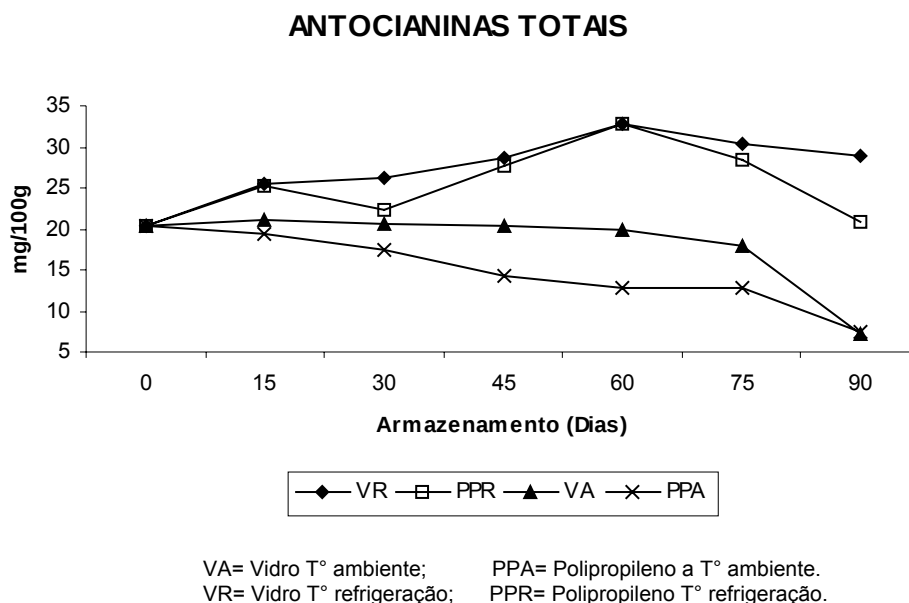


Figura 6: Antocianinas totais de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento.

O menor teor de antocianinas totais foi observado no néctar armazenado a temperatura ambiente ($16\pm 3^{\circ}\text{C}$), após noventa dias de armazenamento. Sendo que os néctares armazenados a temperatura de refrigeração ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$), apresentaram uma tendência ao crescimento no valor de antocianinas até o segundo mês de armazenamento, reduzindo no terceiro mês (Tabela 5). Presume-se que tenha ocorrido uma reação da antocianina com os copigmentos (flavonóides não antociânicos e a própria antocianina pode copigmentar outra antocianina, entre outros) (FALCÃO et al., 2003; STRINGHETA, BOBBIO, 2007).

No estudo de Mota (2006) o tempo de armazenamento também contribuiu para a redução no teor de antocianinas do suco de amoras de diferentes variedades, armazenados em temperaturas diferentes (8°C e 16 a 18°C), sendo menor nas amostras mantidas sob refrigeração. Segundo Freitas et al. (2006) é necessário avaliar a possível entrada de oxigênio atmosférico para o interior das embalagens, fato que poderiam estar efetivamente causando a degradação das antocianinas. O conteúdo de ácido ascórbico e seus produtos de degradação, segundo Kirca et al. (2006), também aceleram a degradação das antocianinas.

Avaliando os aspectos quantitativos da degradação de antocianinas em morangos, Markakis, Livin-Gston e Fellers (1957 apud MOTA, 2006), observaram que na presença de oxigênio a degradação do pigmento foi 10 vezes maior do que o observado no suco de morango armazenado em atmosfera com nitrogênio.

4.6 Embalagem, temperatura e tempo de armazenamento nos fenóis totais de néctar de amora-preta

Os valores médios do teor de fenóis totais ($\text{mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ de ácido gálico) de néctar de amora-preta submetidos a diferentes acondicionamentos e temperaturas no armazenamento por 90 dias, estão relacionados na Tabela 6.

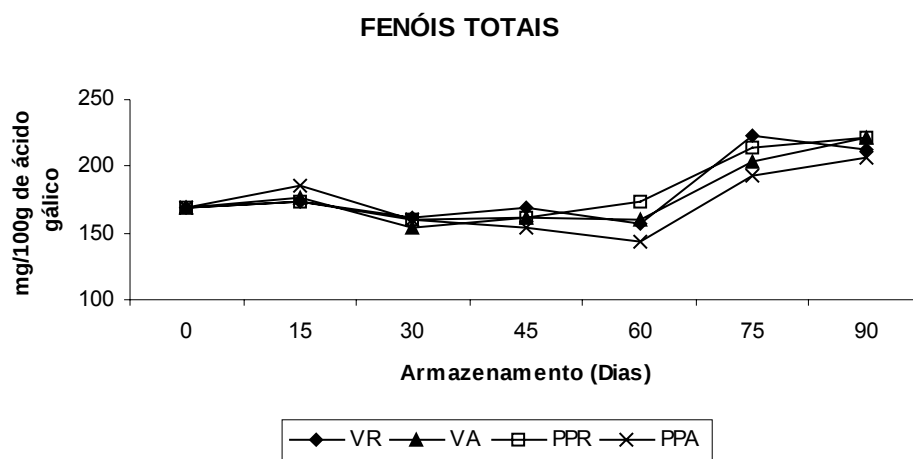
As embalagens e as temperaturas influenciaram significativamente no teor de fenóis totais do néctar, mas a embalagem foi o fator que demonstrou exercer maior influencia (Apêndice A7). A diferença nos teores de fenóis totais apresentados entre as embalagens a temperatura ambiente, pode estar relacionada com as características de permeabilidade da embalagem de PP (Tabela 6).

Tabela 6: Fenóis totais ($\text{mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ de ácido gálico) de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento

Embalagem/ Temperatura de armazenamento	Armazenamento (Dias)						
	0	15	30	45	60	75	90
VR	169,3 ^a (± 1)	172,9 ^a ($\pm 0,4$)	161,63 ^a ($\pm 0,3512$)	169,07 ^a ($\pm 1,626$)	156,53 ^b ($\pm 4,750$)	222,7 ^a ($\pm 7,015$)	212,27 ^a ($\pm 2,182$)
PPR	169,3 ^a (± 1)	173,6 ^a ($\pm 9,347$)	159,93 ^a ($\pm 4,088$)	161,07 ^b ($\pm 1,457$)	173,57 ^a ($\pm 2,309$)	213,36 ^{ab} (± 1)	211 ^{ab} ($\pm 6,714$)
VA	169,3 ^a (± 1)	176,6 ^a (± 3)	154,73 ^a ($\pm 1,250$)	160,83 ^b ($\pm 0,808$)	160,17 ^b ($\pm 1,716$)	206,4 ^b ($\pm 3,279$)	220,97 ^a ($\pm 5,921$)
PPA	169,3 ^a (± 1)	185,7 ^a ($\pm 2,5$)	159,6 ^a (± 1)	153,3 ^c (± 1)	143,6 ^c ($\pm 3,081$)	192,4 ^c (± 2)	206,4 ^b ($\pm 3,279$)

Média de três repetições $\pm$ desvio padrão. Letras minúsculas e diferentes na mesma coluna evidenciam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) entre embalagens/temperaturas de armazenamento. VR = Embalagem de vidro sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; VA = Embalagem de vidro a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$; PPR = Embalagem de polipropileno sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; PPA = Embalagem de polipropileno a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$.

O teor de fenóis de néctar armazenado sob refrigeração apresentou-se mais elevado, independente da embalagem, aos 75 dias de armazenamento, diminuindo nos próximos quinze dias. No néctar armazenado à temperatura ambiente esta tendência ao acréscimo foi verificado no final do armazenamento (Tabela 6).



VA= Vidro T° ambiente; PPA= Polipropileno a T° ambiente.
 VR= Vidro T° refrigeração; PPR= Polipropileno T° refrigeração.

Figura 7: Fenóis totais de néctar de amora-preta (*Rubus spp.*) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento

Houve um acréscimo no teor de fenóis totais de aproximadamente 18,86 a 21,81%, em média, no néctar armazenado em embalagem de PP e vidro, respectivamente, em ambas as temperaturas utilizadas, ao final do armazenamento (Figura 7). Este comportamento pode ter sido decorrente de reações de copigmentação ocorridas durante o armazenamento (SELLAPPAN, AKOH, KREWER, 2002).

4.7 Efeito do tipo de embalagem e da temperatura na atividade antioxidante de néctar de amora-preta, no armazenamento

Os resultados apresentados na Tabela 7 referem-se à atividade antioxidante de néctar de amora-preta submetido a diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento, tendo-se verificado tendência ao aumento no valor deste parâmetro, nas condições de estudo.

Tabela 7: Potencial antioxidante (% de inibição) de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento

Embalagem/ Temperatura de armazenamento	Armazenamento (dias)						
	0	15	30	45	60	75	90
VR	83,22 ^a (±1)	83,97 ^a (±0,01)	86,73 ^b (±0,1)	91,54 ^a (±0,113)	91,74 ^a (±0,057)	91,38 ^{bc} (±0,248)	91,53 ^{ab} (±0,203)
PPR	83,22 ^a (±1)	84,05 ^a (±0,05)	89,48 ^a (±0,01)	91,68 ^a (±0,343)	91,77 ^a (±0,057)	92,53 ^a (±0,301)	92,21 ^a (±0,224)
VA	83,22 ^a (±1)	82,27 ^c (±0,01)	89,55 ^a (±0,2)	91,15 ^a (±0,461)	90,72 ^a (±1,026)	90,89 ^c (±0,657)	91,43 ^b (±0,367)
PPA	83,22 ^a (±1)	82,39 ^b (±0,055)	89,48 ^a (±0,2)	91,48 ^a (±0,282)	91,08 ^a (±0,151)	92,20 ^{ab} (±0,197)	91,35 ^b (±0,223)

Média de três repetições ± desvio padrão. Letras minúsculas e diferentes na mesma coluna evidenciam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) entre embalagens/temperaturas de armazenamento. VR = Embalagem de vidro sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; VA = Embalagem de vidro a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$; PPR = Embalagem de polipropileno sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; PPA = Embalagem de polipropileno a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$.

O néctar acondicionado em embalagem de PP e de vidro diferiram estatisticamente ($p \leq 0,05$) entre si, ao longo do armazenamento, em relação à atividade antioxidante, mas no final não apresentou diferença significativa entre as temperaturas utilizadas no armazenamento (Tabela 7).

Os resultados obtidos na ANOVA (Apêndice A8) demonstraram que a embalagem, temperatura e a interação embalagem versus temperatura influenciaram na atividade antioxidante do néctar, sendo que a interação só foi significativa até os 30 dias, e a partir desse ponto a temperatura passou a ser o fator determinante na atividade antioxidante do néctar.

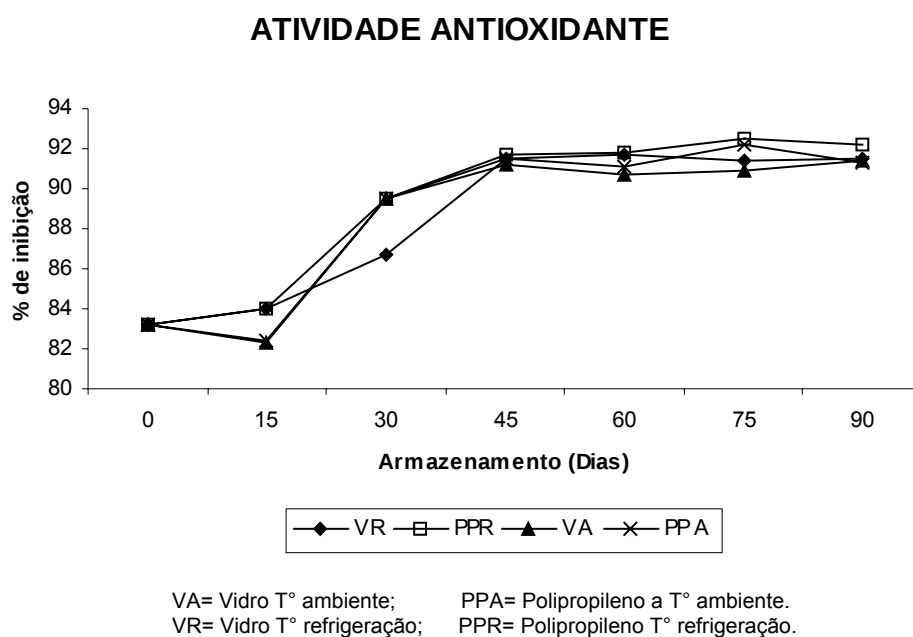


Figura 8: Atividade antioxidante de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento.

Ao final do armazenamento o potencial antioxidante do néctar apresentou tendência ao crescimento de, aproximadamente, 9%, independente da embalagem e da temperatura utilizada (Figura 8). Segundo HEIM et al., (2002 apud KUSKOSKI et al., 2006) os maiores responsáveis pela atividade antioxidante em frutos são os compostos fenólicos. Por outro lado, a vitamina C é considerada por alguns autores como a principal responsável por esta atividade. SUN e colaboradores (2002 apud KUSKOSKI et al., 2006) demonstraram que a contribuição da vitamina C na atividade antioxidante de onze frutos é baixa e afirmaram que tal atividade se deve aos compostos fitoquímicos, principalmente, aos pigmentos antociânicos. Neste estudo (Apêndice A13 e A14), observou-se através da análise de correlação, que o aumento da capacidade antioxidante pode estar relacionado com o conteúdo de vitamina C, sólidos solúveis e fenóis, considerando que o primeiro e o segundo apresentaram alta correlação negativa com a atividade antioxidante ($-0,8768$ e $-0,9118$, respectivamente), e o terceiro apresentou baixa correlação positiva (SELLAPPAN, AKOH, KREWER, 2002; HASSIMOTTO et al., 2004b).

4.8 Embalagem, temperatura e tempo de armazenamento na cor objetiva de néctar de amora-preta

A diferença de cor de néctar de amora-preta submetido a embalagens e temperaturas diferentes no armazenamento por 90 dias estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 8: Diferença total da cor de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento

Embalagem/ Temperatura de armazenamento	Armazenamento (dias)					
	15	30	45	60	75	90
VR	44,36 ^{ab} (±0,01)	14,07 ^b (±0,01)	26,78 ^c (±0,1)	34,76 ^{ab} (±0,1)	36,64 ^{bc} (±0,01)	38,26 ^c (±0,1)
PPR	45,97 ^a (±1)	15,19 ^a (±0,1)	27,11 ^b (±0,01)	35,58 ^{ab} (±1)	38,67 ^a (±0,1)	40,31 ^a (±0,1)
VA	43,667 ^b (±1)	13,33 ^b (±1)	25,54 ^d (±0,1)	34,33 ^b (±0,1)	36,06 ^c (±0,02)	39,38 ^b (±0,1)
PPA	46,08 ^a (±0,01)	14,96 ^{ab} (±1)	27,54 ^a (±0,1)	35,91 ^a (±0,001)	37,67 ^{ab} (±1)	40,29 ^a (±0,1)

Média de três repetições ± desvio padrão. Letras minúsculas e diferentes na mesma coluna evidenciam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) entre embalagens/temperaturas de armazenamento. VR = Embalagem de vidro sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; VA = Embalagem de vidro a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$; PPR = Embalagem de polipropileno sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; PPA = Embalagem de polipropileno a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$.

A temperatura e a interação apresentaram influencia na diferença total de cor, mas a embalagem foi o fator determinante. Verificou-se que a embalagem de PP influenciou ($p \leq 0,05$) na diferença total de cor do néctar, permitindo maior degradação, do que a de vidro (Apêndice A9). Este fato pode estar relacionado com as características de permeabilidade ao oxigênio e transparência da embalagem de PP que contribui para a degradação de compostos como antocianinas e vitamina C. De acordo com Fennema (1993) e Araújo (1999), a oxidação do ácido ascórbico tem como produtos de decomposição os furaldeídos os quais se polimerizam com formação de compostos escuros. Os mesmos autores comentam que a degradação das antocianinas e a reação das substâncias tânicas com íons metálicos também formam pigmentos coloridos pardos ou marrons.

O néctar armazenado a temperatura ambiente apresentou-se mais susceptível à degradação de cor, apresentando diferença significativa ($p \leq 0,05$) em relação à temperatura de refrigeração, quando acondicionado em vidro (Tabela 8).

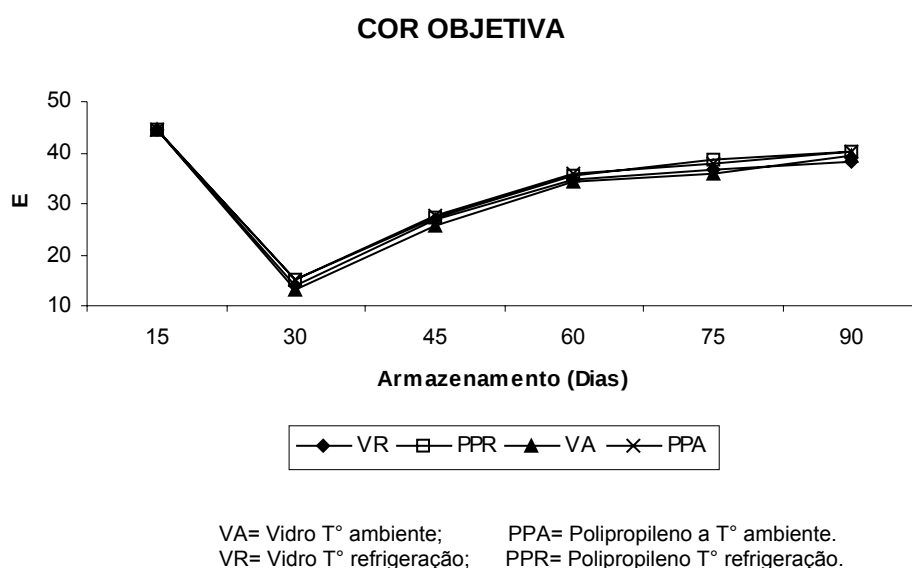


Figura 9: Diferença total de cor de néctar de amora-preta (*Rubus spp.*) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento.

Ocorreu um aumento dos valores da diferença total de cor ao longo do armazenamento do néctar, em todas as condições de estudo, significando que a cor do néctar foi escurecendo ao longo do armazenamento (Figura 9), demonstrando que a degradação da cor está mais relacionada com o tempo do que com a temperatura de armazenamento. Comportamento similar foi relatado por Moura *et al.* (2001) quando observaram que a polpa de morango com açúcar aumentou a diferença total da cor com o tempo de armazenamento.

4.9 Avaliação microbiológica

A incidência de coliformes totais e de bolores e leveduras de néctar de amora-preta foi avaliada antes e depois da pasteurização, a fim de verificar a eficiência do processamento e/ou contaminação pós-processamento.

Os resultados obtidos pela enumeração de bactérias do grupo coliformes fecais, antes e depois da pasteurização foram de <3NMP, indicando estar o néctar dentro dos padrões exigidos pela legislação que é a ausência de coliformes fecais (BRASIL, RESOLUÇÃO Nº 12, 2001).

A contagem de bolores e leveduras no néctar foi de 3×10^2 e <10 UFC.mL⁻¹ antes e depois da pasteurização, respectivamente, indicando concordância com o

preconizado pela Legislação que é de 10^3UFC.mL^{-1} .

O processo de pasteurização a 85°C por 10 minutos, juntamente com o envase a quente, foi eficiente para redução da carga microbiana.

Os resultados da avaliação microbiológica dos néctares embalados em vidro e PP e armazenados a temperatura ambiente e de refrigeração encontram-se na Tabela 9.

Tabela 9: Contagem de bolores e leveduras (UFC.mL^{-1}) de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento

Embalagem/ Temperatura de armazenamento	Armazenamento (dias)						
	0	15	30	45	60	75	90
VR	<10	$6,5 \times 10^1$	2×10^1	$5,5 \times 10^1$	$1,5 \times 10^1$	$4,5 \times 10^1$	$2,5 \times 10^1$
PPR	<10	$5,5 \times 10^1$	<10	$1,5 \times 10^1$	<10	Ausente	<10
VA	<10	4×10^1	INC	3×10^1	1×10^1	$1,5 \times 10^1$	INC
PPA	<10	$1,8 \times 10^1$	<10	$9,5 \times 10^1$	$2,5 \times 10^1$	$3,1 \times 10^2$	<10

Média de duas repetições. INC= Incontável. VR = Embalagem de vidro sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; VA = Embalagem de vidro a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$; PPR = Embalagem de polipropileno sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; PPA = Embalagem de polipropileno a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$.

O néctar de amora-preta acondicionado em PP manteve-se estável microbiologicamente no armazenamento, em ambas as temperaturas (Tabela 9).

O néctar em embalagem de vidro a temperatura ambiente, aos trinta dias de armazenamento, apresentou colônias de bolores e leveduras fora dos padrões exigidos pela Anvisa, portaria nº 451 de 19/07/1997, que é de 10^3UFC.mL^{-1} . Considerando que na seqüência do trabalho não foi evidenciado o mesmo resultado, com contagens menores que 10^3UFC.mL^{-1} , deduz-se que houve contaminação no momento da análise (BRASIL, PORTARIA Nº 451, 1997).

Com relação à embalagem de vidro, a temperatura de armazenamento influenciou na contagem de bolores e leveduras, sendo que o néctar armazenado à temperatura ambiente apresentou maior contagem do que à temperatura de refrigeração, no final do armazenamento. Resultados semelhantes foram encontrados por Lavinhas et al., (2006) que observaram um aumento de $3,5 \text{LogUFC.mL}^{-1}$ de bolores e leveduras no suco de caju em temperatura ambiente,

sendo que em temperatura de refrigeração as amostras permaneceram constantes.

Néctar acondicionado em embalagem de PP e vidro à temperatura de refrigeração e em PP a temperatura ambiente, mostrou-se microbiologicamente estável até os noventa dias de armazenamento, encontrando-se em condições higiênico-sanitárias adequadas, portanto próprio para o consumo. O néctar armazenado em embalagem de vidro à temperatura ambiente apresentou contagem elevada (acima de 10^3UFC.mL^{-1}) de bolores e leveduras. Contudo, como não foram realizadas análises microbiológicas após este período, não se pode afirmar que o produto iniciou um processo de deterioração. A presença excessiva de bolores e leveduras indica contaminação da embalagem ou permeabilidade ao oxigênio através da tampa, bem como manipulação inadequada e/ou manuseio realizado em condições insatisfatórias (SANTOS, RIBEIRO, 2006).

Resultados diferentes deste experimento foram encontrados por Nisida, Menezes e Tocchini (2002) os quais verificaram evidência de deterioração a partir dos 22 dias para o suco armazenado a 35°C e os armazenados a 2°C e 12°C apresentaram estabilidade microbiológica até os 63 dias.

Outros autores encontraram, em sucos pasteurizados, contagem de bolores e leveduras acima do exigido pela legislação a partir do vigésimo primeiro dia com exposição à luz e décimo quinto dia de armazenamento sem luz, deduzindo que a condição de pasteurização (60°C por 15min) empregada demonstrou pouca eficiência (NICHETTI, CICHOSKI e RAIMUNDI, 2005).

4.10 Avaliação sensorial

Através do treinamento sensorial realizado, verificou-se um bom aproveitamento da equipe, entre 78 e 88%, em acertos, para identificação dos atributos de cor, corpo, acidez e sabor.

Os resultados obtidos na avaliação sensorial de néctar de amora-preta, ao longo do armazenamento, em embalagem de PP e de vidro em temperatura ambiente e de refrigeração, estão representados nas Tabelas 10 e 11, e as médias das avaliações sensoriais no Apêndice A12.

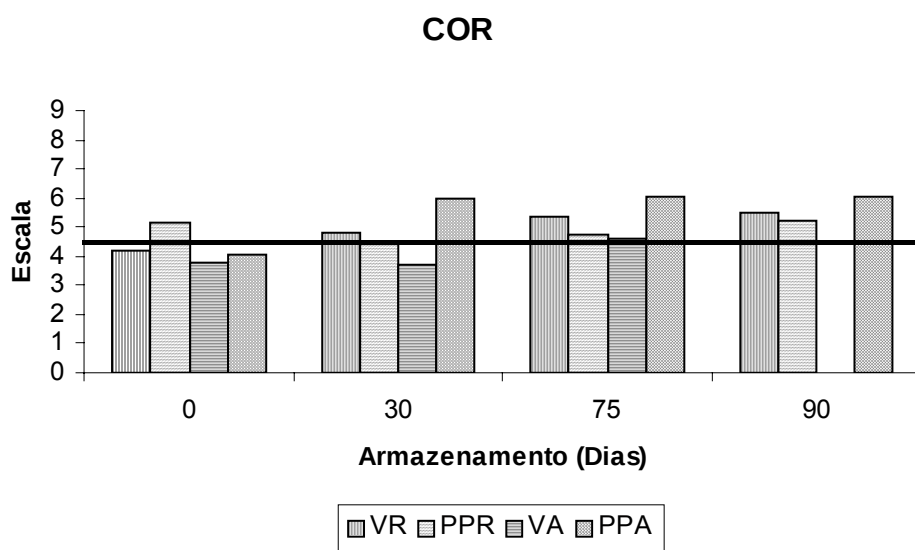
Tabela 10: Avaliação sensorial (cor e acidez) de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento

Embalagem/ Temperatura de armazenamento	Armazenamento (dias)							
	Cor				Acidez			
	0	30	75	90	0	30	75	90
VR	4,17 ^b (±0,91)	4,84 ^a (±1,055)	5,36 ^{ab} (±0,940)	5,53 ^a (±2,38)	5,12 ^a (±0,98)	4,04 ^a (±0,88)	4,69 ^a (±0,96)	4,87 ^b (±0,677)
PPR	5,12 ^a (±0,977)	4,46 ^{ab} (±0,1)	4,74 ^b (±0,01)	5,25 ^a (±2,43)	5,18 ^a (±1,02)	5,10 ^a (±0,85)	5,23 ^a (±0,851)	4,91 ^b (±0,78)
VA	3,75 ^b (±1,01)	3,73 ^b (±1,26)	4,61 ^b (±1,065)	nr	4,63 ^a (±1,08)	5,02 ^a (±1,39)	6,28 ^a (±0,961)	nr
PPA	4,08 ^b (±1,022)	5,96 ^a (±1,04)	6,06 ^a (±1,307)	6,063 ^a (±0,1)	5,31 ^a (±1,00)	5,53 ^a (±0,937)	5,61 ^a (±0,01)	5,61 ^a (±0,698)

Média de três repetições ± desvio padrão. Letras minúsculas e diferentes na mesma coluna evidenciam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) entre embalagens/temperaturas de armazenamento. VR = Embalagem de vidro sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; VA = Embalagem de vidro a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$; PPR = Embalagem de polipropileno sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; PPA = Embalagem de polipropileno a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$; nr= não realizado.

Considerando a contaminação microbiológica verificada no néctar armazenado em vidro a temperatura ambiente aos 90 dias de armazenamento, não se realizou análise sensorial com a mesma.

No início do armazenamento os julgadores caracterizaram o néctar acondicionado em embalagem de PP à temperatura de refrigeração fora do ideal, ou seja, escuro; e os demais, mais claros que o ideal. Mas aos 90 dias, o néctar acondicionado em PP à temperatura ambiente apresentou-se mais escuro que os demais néctares (Tabela 10).



VA= Vidro T° ambiente; PPA= Polipropileno a T° ambiente.
 VR= Vidro T° refrigeração; PPR= Polipropileno T° refrigeração.

Figura 10: Avaliação sensorial da cor de néctar de amora-preta (*Rubus spp.*) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento.

Observou-se através da Figura 10 que os julgadores perceberam o escurecimento do néctar, em todas as condições de estudo, à medida que aumentou o tempo de armazenamento, concordando com os dados físico-químicos de degradação da cor (Tabela 8, Figura 9). O escurecimento provavelmente tenha ocorrido em função da degradação de vitamina C e conseqüente formação de pigmentos escuros (ARAÚJO, 1999; NISIDA, MENEZES, TOCCHINI, 2002) como já relatado.

Na Tabela 10 verifica-se que os julgadores perceberam que o néctar acondicionado em vidro e PP à temperatura ambiente possuía acidez mais elevada no final do armazenamento, sendo o mesmo verificado nas análises físico-químicas (Tabela 2, Figura 3).

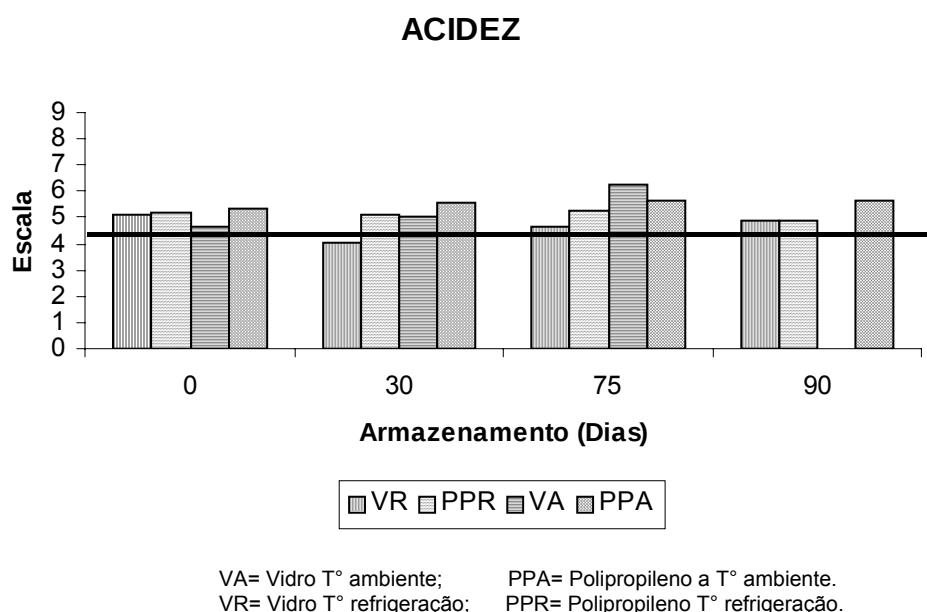


Figura 11: Avaliação sensorial da acidez de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento.

Os néctares acondicionados em embalagens de vidro e de PP, independente da temperatura apresentaram valores maiores que 4,5, ou seja, foram caracterizados como ácidos, ao longo do armazenamento, como observado na Figura 11.

Tabela 11: Avaliação sensorial (corpo e sabor) de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento

Embalagem/ Temperatura de armazenamento	Armazenamento (dias)							
	Corpo				Sabor			
	0	30	75	90	0	30	75	90
VR	4,68 ^a (±1,046)	4,90 ^a (±0,968)	5,14 ^a (±0,866)	4,68 ^a (±0,01)	4,38 ^b (±0,602)	4,14 ^{ab} (±0,01)	4,47 ^a (±1,055)	4,71 ^a (±0,735)
PPR	4,37 ^a (±1,096)	4,64 ^a (±0,01)	5,57 ^a (±0,982)	5,55 ^a (±0,84)	4,33 ^b (±1,00)	4,6 ^a (±0,912)	4,44 ^a (±0,896)	4,34 ^a (±0,763)
VA	4,28 ^a (±0,922)	4,26 ^a (±0,01)	4,78 ^a (±1,071)	nr	4,09 ^b (±0,976)	4,12 ^{ab} (±1,01)	4,16 ^a (±0,867)	nr
PPA	4,44 ^a (±1,046)	4,03 ^a (±0,01)	5,11 ^a (±0,752)	5,67 ^a (±0,803)	5,31 ^a (±1,0)	4,52 ^a (±0,887)	3,7 ^b (±0,921)	3,7 ^b (±0,901)

Média de três repetições ± desvio padrão. Letras minúsculas e diferentes na mesma coluna evidenciam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) entre embalagens/temperaturas de armazenamento. VR = Embalagem de vidro sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; VA = Embalagem de vidro a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$; PPR = Embalagem de polipropileno sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$; PPA = Embalagem de polipropileno a temperatura ambiente de $16 \pm 3^\circ\text{C}$; nr= não realizado.

Os julgadores não observaram diferença entre os néctares analisados em relação ao corpo, ao longo do armazenamento (Tabela 11).

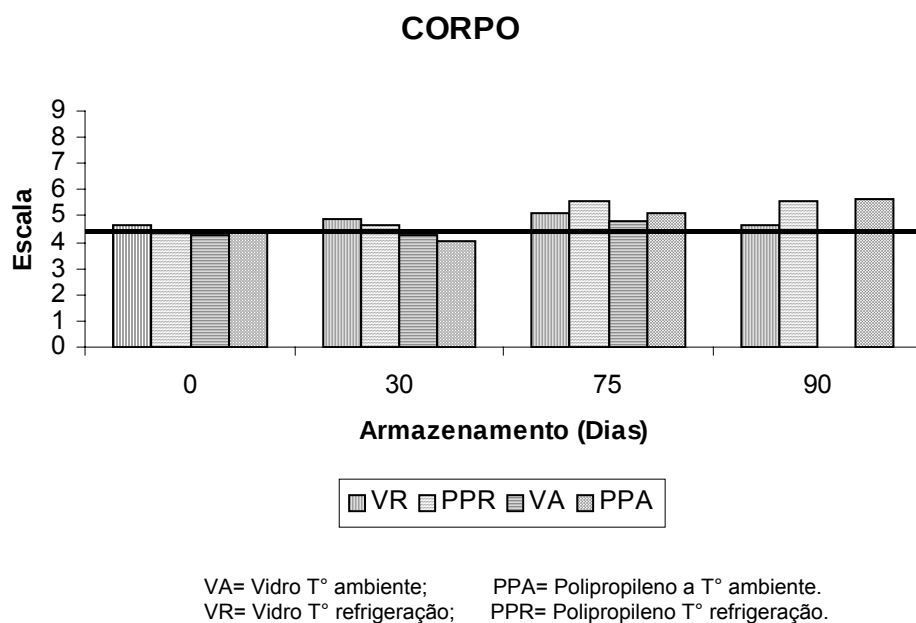
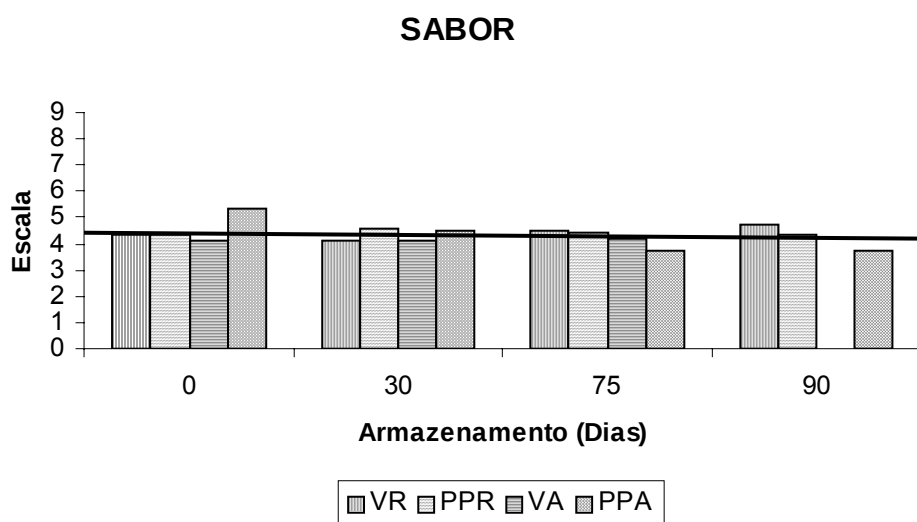


Figura 12: Avaliação sensorial do corpo de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento.

Os julgadores caracterizaram os néctares na faixa de 4 a 5, ou seja, próximo ao ideal para o atributo corpo, até os trinta dias de armazenamento, mas a partir dos 75 dias foi considerado mais viscoso, portanto fora do ideal para néctar de amora-preta (Figura 12).



VA= Vidro T° ambiente; PPA= Polipropileno a T° ambiente.
 VR= Vidro T° refrigeração; PPR= Polipropileno T° refrigeração.

Figura 13: Avaliação sensorial do sabor de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento.

Não se verificou influência da temperatura no sabor do néctar de amora-preta no armazenamento, em ambas as embalagens. Entretanto, entre os néctares armazenados nas diferentes embalagens observou-se diferença independente da temperatura, no final do armazenamento (Tabela 11).

O sabor do néctar foi caracterizado próximo ao ideal, no início do armazenamento. Durante o período de estocagem, contudo, o sabor passou a ser considerado fraco, provavelmente em função da degradação da vitamina C e das antocianinas, como observado na Tabela 11 e Figura 13.

Pode-se constatar através das Figuras 10, 11, 12 e 13 que os julgadores caracterizaram o néctar de amora-preta como ácido, com cor e corpo próximos do ideal e sabor fraco, ou seja, abaixo do ideal no início do armazenamento. Sendo que estas características foram alteradas com o armazenamento nas diferentes condições de estudo.

4.10.1 Correlações de Pearson entre as variáveis experimentais de néctar de amora-preta no armazenamento

Na Tabela 12 estão representados os coeficientes originados da correlação entre as análises sensoriais e físico-químicas de néctar de amora-preta, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento.

Tabela 12: Coeficientes de correlação de Pearson entre análises sensoriais e físico-químicas de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens e temperaturas no armazenamento

Análises físico-químicas e sensoriais	Atributos sensoriais			
	Cor	Corpo	Acidez	Sabor
Cor		0,5362	0,4511	0,5025
Corpo	0,5362		0,4984	0,607
Acidez sensorial	0,4511	0,4984		0,4736
Sabor	0,5025	Ns	0,4736	
Acidez titulável	Ns	0,607	0,3425	Ns
pH	Ns	Ns	0,3379	Ns
Vitamina C	-0,3364	Ns	Ns	Ns
Antocianinas	Ns	Ns	-0,3072	Ns
Atividade antioxidante	0,3357	Ns	Ns	Ns

Nível de significância de 5%. Ns: não significativo

O atributo cor do néctar demonstrou uma tendência ao crescimento em relação ao atributo corpo, acidez, sabor e atividade antioxidante. A correlação indica que à medida que o teor de vitamina C decresce a cor tende a aumentar, o que era esperado, uma vez que diversas reações complexas ocorrem, dentre elas a oxidação da vitamina, a qual se degrada e conseqüentemente produz pigmentos escuros (Tabela 12, Apêndice A10 e A11).

Verifica-se uma tendência ao aumento do atributo corpo quando correlacionado ao atributo acidez, cor e acidez titulável (Tabela 12, Apêndice A10 e A11).

A acidez apresentou tendência ao aumento com o incremento dos atributos sensoriais cor, corpo e sabor e físico-químicos acidez titulável e pH. À medida que ocorre a degradação das antocianinas a acidez aumenta, fato que já era esperado, pois as antocianinas apresentam coloração diferenciada de acordo com o pH. Embora não tenha sido realizada análise de açúcares, outro fator que pode ser

levado em consideração é a possível inversão da sacarose utilizada no néctar resultando em escurecimento e originando compostos indesejáveis sensorialmente (PEDRÃO, 1999; SANDIR et al., 2003).

A correlação positiva observada entre acidez sensorial e acidez titulável demonstra que os julgadores perceberam o aumento da acidez no néctar, ao longo do tempo, como verificado através das análises físico-químicas (Tabela 12, Apêndice A10 e A11).

5 CONCLUSÃO

A embalagem de PP minimiza perdas das características sensoriais e físico-químicas de néctar de amora-preta durante o armazenamento, com exceção da vitamina C e da cor objetiva, apresentando-se análoga ao vidro.

As embalagens (PP e vidro) e as temperaturas (ambiente e refrigeração) de armazenamento não influenciaram na estabilidade microbiológica de néctar de amora-preta, à exceção daquele acondicionado em embalagem de vidro, à temperatura ambiente, nos 90 dias de armazenamento.

A temperatura é o fator que demonstra maior influência sobre as características físico-químicas e sensoriais, sendo que a temperatura de refrigeração proporciona menor pH, acidez, sólidos solúveis, degradação de vitamina C, degradação de antocianinas e maior atividade antioxidante, ao néctar do que à temperatura ambiente, no armazenamento.

Os julgadores caracterizaram o néctar como ácido, com cor e corpo próximo do ideal e sabor fraco no início do armazenamento, sendo que no final o néctar foi considerado escuro, viscoso, ácido e com sabor fraco.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 12994. **Métodos de análise sensorial de alimentos e bebidas - classificação**. São Paulo, 1994.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington, DC: American public health association, 2001, 676p.

ANDRADE, S. de. Perguntar não ofende – A hegemonia do vidro em leite de coco pode ser trincada pelo plástico?. **Plásticos em Revista**. Junho/2005, p. 24-27.

Disponível em: <<http://www.plasticosemrevista.com.br>> Acesso em 15 jan., 2007.

ANTUNES, L. E. C. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.32, n.1, p.151-158, 2002.

ANTUNES, L. E. C.; FILHO, J.D.; SOUZA, C.M. de. Conservação pós-colheita de frutos de amoreira-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 38, n. 3, mar., 2003.

ANTUNES, L. E. C.; GONÇALVES, E. D.; TREVISAN, R. Alterações de Compostos Fenólicos e Pectina em Pós-Colheita de Frutos de Amora-Preta. **Revista Brasileira Agrocência**. Pelotas, v. 12, n. 1, p. 57-61, jan./mar., 2006

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY (A.O.A.C.) **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 12 ed. Washington: Horwitz, W., 1995.

ARAÚJO, J. M. A. **Química de alimentos**. Teoria e prática. 2ª Edição, Viçosa: UFV, 1999, p. 415.

ARSEGO, J. L.; CAPEL, L. dos S.; MARASCHIN, R. dos P.; IANSSEN, C.; ABREU, M. F. de; VENDRUSCOLO, L. F.; PEDROTTI, E. L.; MARASCHIN, M. Cinética de extração de antocianinas em frutos de framboesa (*Rubus idaeus*) e amora (*Rubus fruticosus*). Disponível em:

<http://www.ufpel.tche.br/sbfruti/anais_xvii_cbf/tecnologia_de_alimentos/896.htm-40k>. Acesso em 10 jun. 2005.

ARRUDA, L. de C. P. de; ROSA, O. O.; LIMA, M. G.. Determinação de coliformes em polpas de frutas congeladas, consumidas em Cuiabá, MT. **Higiene Alimentar**. v. 20, n. 146, p. 82-87, 2006.

BARUFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. de. **Fundamentos de Tecnologia de Alimentos**. Volume 3, São Paulo: Editora Atheneu, 1998, 299 p.

BARBOZA, G. L. G.. **Obtenção e caracterização de sucos clarificados de amora-preta (*Rubus spp.L.*)**. 1999. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

BOBBIO, F. O. & BOBBIO, P. A. **Introdução a Química de Alimentos**. 2ª Edição, São Paulo: Varela, 1995, 231 p.

BRASIL. Decreto Nº 2314, DE 04 DE SETEMBRO DE 1997. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União** de 19/06/2000. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>> Acesso em: set., 2005.

BRASIL. Portaria nº 451 de 19 de setembro de 1997. Regulamento técnico princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. N.182, p.21005 - 21011. Brasil, 1997. Seção 1.

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**. < <http://www.anvisa.gov.br> > Acesso em: maio 2005.

CHIM, J. F. **Influência da combinação de edulcorantes sobre as características e retenção de vitamina C em geléias light mista de pêssego (*Prunus pérsica*) e acerola (*Malpighia punicifolia*)**. 2004. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

CHITARRA, M. I. F. **Processamento mínimo de frutas e hortaliças**. Larvas: UFLA/FAEPE, 2000, 109 p.

CHUTINTRASRI, B.; NOOMHORM, A.. Color degradation kinetics of pineapple puree during thermal processing. **LWT**. v. 40, p. 300–306, 2007.

CONTRERAS, G. E.; STRONGIII, F. C. & GUERNELLI, O.. Determinação de ácido ascórbico (Vitamina C) por redução de íons cúpricos. **Química Nova**. Abr., p. 60-64, 1984.

CORRÊA NETO, R. da S.; FARIA, J. de A . Fatores que influem na qualidade do suco de laranja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 19, n.1, jan/abr.1999.

DELLA TORRE, J. C. de M.; RODAS, M.A. de B.; BADOLATO, G.G.; TADINI, C.C. Perfil sensorial e aceitação de suco de laranja pasteurizado minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 23, n. 2, maio/ago., 2003.

EVANGELISTA, José; **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1987. 648 p.

FADELLI, S.; BOBBIO, F. O . Identificação das antocianinas presentes em amora (*Rubus sp.*). In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2., 2000, Fortaleza. **Anais do XVII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Fortaleza: SBCTA, 2000. p.5.88.

FADELLI, S.; BOBBIO, F. O. Estudo da estabilidade das antocianinas da amora (*Rubus sp.*). In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2., 2000, Fortaleza. **Anais do XVII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Fortaleza: SBCTA, 2000. p. 5.93.

FALCÃO, L. D.; BARROS, D. M.; GAUCHE, C.; LUIZ, M. T. B. COPIGMENTAÇÃO INTRA E INTERMOLECULAR DE ANTOCIANINAS: UMA REVISÃO. **Boletim CEPPA**. Curitiba, v. 21, n. 2, p. 351-366, jul./dez. 2003.

FAPERJ - FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS FILHO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Pesquisa sobre produção de suco de frutas recebe prêmio da Capes. **Boletim da FAPERJ**. 16 nov., 2006.

FENNEMA, O. R.. **Química de los alimentos**. Zaragoza (España): Editorial Acribia, 1993. 1055 p.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M.. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. 177 p.

FREITAS, C. A.S. de; MAIA, G. A.; COSTA, J. M. C. da; FIGUEIREDO, R. W. de ; SOUSA, P. H. M. de; FERNANDES, A. G.. Estabilidade dos carotenóides, antocianinas e vitamina C presentes no suco tropical de acerola (*Malpighia emarginata dc.*) adoçado envasado pelos processos *Hot-fill* e Asséptico. **Ciência agrotecnica**. Lavras, v. 30, n. 5, p. 942-949, set./out., 2006 (a).

FREITAS, C. A. S. de; MAIA, G. A.; COSTA, J. M. C. da; FIGUEIREDO, R. W. de; RODRIGUES, M. do C. P.; SOUSA, P. H. M. de. Estabilidade do suco tropical de acerola (*Malpighia emarginata d.c.*) adoçado envasado pelos processos *hot-fill* e asséptico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 26 n. 3, Campinas, jul./set., 2006(b).

FULEKI, T.; FRANCIS, F.J. Quantitative methods for anthocyanins 1. Extraction and determination of total anthocyanin in cranberries. **Journal of Food Science**. v. 33, p. 72-77, 1968.

GABAS, A. L.; TELIS-ROMERO, J.; MENEGALLI, F. C.. Cinética de degradação do ácido ascórbico em ameixas liofilizadas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 23, supl., dez., 2003.

GRANADA, G. L.; VENDRUSCOLO, J. L.; TREPTOW, R. O. Caracterização química e sensorial de sucos clarificados de amora-preta (*Rubus spp.L.*). **Revista Brasileira de Agrociência**. v. 7, n. 2, p. 143-147, maio/ago. 2001.

GRIS, E. F.; FALCÃO, L. D.; FERREIRA, E. A.; LUIZ, M. T. B.. Avaliação do tempo de meia-vida de antocianinas de uvas Cabernet Sauvignon em "Sorbet". **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 22, n. 2, p. 375-386, jul./dez., 2004.

GUEDES, M. do C.. Antocianinas: pigmento natural ou remédio? **Revista Científica do IMAPES**. p. 71-73, abr., 2004.

GULARTE, M. A.. **Manual de análise sensorial de alimentos**. Pelotas: UFPel, 2002. 33 p.

HASSIMOTTO, N. M.A.; GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M.. Identificação e caracterização de antocianinas de amora (*Morus*, sp.) por espectrofotometria UV-Visível. In: XIX Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2004(a) , Recife. **Anais (cd-room) XIX CBCTA**, n.109.

HASSIMOTTO, N. M.A.; GOMEZ, M. L. P. A.; MOTA, R. V. da; CORDENUNSI, B. R.; LAJOLO, F. M.. Compostos antioxidantes da amora-preta (*Rubus* sp.). In: XIX Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos: Estratégias para o desenvolvimento. 2004 (b), Recife: **Anais (cd-room) XIX CBCTA**, n. 424.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3 Edição. São Paulo: O Instituto, v. 1, 1985, 533p.

INPI - Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**. Informações Tecnológicas. Estudos Setoriais. Embalagens Cartonadas para Alimentos Líquidos ou Pastosos. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/>> Acesso em 17 fev. 2007.

JAWAHEER, B.; GOBURDHUN, D.; RUGGOO, A.. Effect of processing and storage of guava into jam and juice on the ascorbic acid content. **Plant Foods for Human Nutrition (Formerly Qualitas Plantarum)**. v. 58, n. 3, p. 1 - 12 , set. 2003.

KAFKAS, E.; KOSAR, M.; TÜREMIS, N.; BASER, K.H.C.. Analysis of sugars, organic acids and vitamin C contents of blackberry genotype from Turkey. **Food Chemistry**. v. 97, p. 732-736, 2006.

KIRCA, A.; ÖZKAN, M.; CEMEROGLU, B.. Stability of black carrot anthocyanins in various fruit juices and nectars. **Food Chemistry**. v. 97, p. 598–605, 2006.

KUSKOSKI, E.M.; ASUERO, A.G.; GARCÍA-PARILLA, M.C.; TRONCOSO, A.M.; FETT, R. Atividade antioxidante de pigmentos antocianícos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 24, n. 4, p. 691-693, 2004.

KUSKOSKI, E. M.; ASUERO, A. G.; MORALES, M. T.; FETT, R.. Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 36, n. 4, p.1283-1287, jul./ ago., 2006.

LAVINAS, F. C.; ALMEIDA, N. C. de; MIGUEL, M. A. L.; LOPES, M. L. M.; VALENTE-MESQUITA, V. L.. Estudo da estabilidade química e microbiológica do suco de caju *in natura* armazenado em diferentes condições de estocagem. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 26, n. 4, p. 875-883, out. / dez., 2006.

LIMA, V. L. A. G. de; MELO, E. de A.; LIMA, L. dos S. Avaliação da qualidade de suco de laranja industrializado. **Boletim do CEPPA**. Curitiba, v. 18, n.1, p. 95-102, jan./jun., 2000.

LIMA, V. L. A. G. de; MELO, E. de A.; LIMA, L. dos S.; LIMA, D. E. da S.. Polpa congelada de acerola: efeito da temperatura sobre os teores de antocianinas e flavonóis totais. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 24, n. 3, dez., 2002.

MALACRIDA, C. R.; MOTTA, S. da. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. **Ciência Tecnologia Alimentos**. Campinas, v. 25, n. 4, out./dez., 2005.

MANNHEIM, C.H.; MILTZ, J. & LETZTER, A.. Interection between polyethylene laminated cartons and aseptically packed citrus juice. **Journal of Food Science**. Chicago, v. 52, n. 3, p. 737-740, 1987.

MATTA, V.; CABRAL, L. Suco de acerola clarificado envasado em garrafas de vidro e de PET. **Revista Engarrafador Moderno**. Santo André, ano 11, n. 103, p. 28-30, 2002 .

MATTA, V. M. da; CABRAL, L. M. C.; SILVA, L. F. M. Suco de acerola microfiltrado: avaliação da vida-de-prateleira. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 24, n.2, abr./ jun., 2004.

MERCADO PARA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA TENDE A CRESCER. **Revista Brasil Alimentos**. nº 37,p 13, Novembro de 2006. Disponível em: <<http://www.revistabrasil.com.br>> Acesso em: 15 de fev. 2007.

MILIAUSKAS, G.; VENSKUTONIS, P. R.; VAN BEEK, T. A..Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. **Food Chemistry**. v. 875, p. 231-237, 2004.

MORENO-ALVAREZ, M. J.; MATOS, A. V.;LÓPEZ, E.; BELÉN D. Estabilidad de antocianinas en jugos pasteurizados de mora (*Rubus glaucus* Benth). **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**. Caracas, v. 52, n. 2, supl. 2, jun., 2002.

MORRIS, J. R.; SPAYD, S. E.; BROOKS, J. G. Influence of postharvest holding on raw and processed quality of machine harvested blackberries. **Journal American Society for Horticultural Science**. Alexandria, v. 106, n. 6, p. 769-775, 1981.

MOTA, Renata Vieira da. Caracterização do suco de amora-preta elaborado em extrator caseiro. **Ciência e Tecnologia Alimentos**. Campinas, v 26, n. 2, p. 303-308, abr. / jun., 2006.

MOTTA, S. da; MALACRIDA, C. R.. Antocianinas em suco de uva: composição e estabilidade. **Boletim CEPPA**. Curitiba, v. 24, n. 1, p. 59-82 jan./jun., 2006.

MOURA, S. C. S. R. de; VITALI, A. de A.; ALMEIDA, M. E. M. de; BERBARI, S. A. G.; SIGRIST, J. M. M.. Cinética de Degradação de Polpas de Morango. **Brazilian Journal of Food Technology**. v.4, p. 115-121, 2001.

NAGATO, L. A. F.; RODAS, M. A. B.; DELLA TORRE, J. C. M.; CANO, C. B.; BARSOTTI, R. C. F.; YOTSUYANAGI, K. Parâmetros Físicos e Químicos e Aceitabilidade Sensorial de Sucos de Fruta Integrais, Maracujá e Uva, de Diferentes Marcas Comerciais Brasileiras. **Brazilian Journal of Food Technology**. v.6, n.1, p.127-136, jan. / jun., 2003.

NAGY, Steven; CHEN, Chin Shu; SHSW, Philip E. **Fruit juice processing technology**. Auburndale, Florida: Agscience, Inc. 1999. 699p.

NICHETTI, F.; CICHOSKI, A. J.; RAIMUNDI, E.. Avaliação microbiológica e físico-química de suco de laranja armazenado sob condições de luminosidade. **Higiene Alimentar**. v.19, nº 133, p.66-71, jun., 2005.

NISIDA, A. L. A. C.; MENEZES, H. C.; TOCCHINI, R. P.. Estabilidade de suco de laranja (*Citrus Sinensis*) refrigerado, acondicionado em embalagem asséptica. **Brazilian Journal of Food Technology**. Brasil, v. 5, p. 95-100, 2002.

PEDRÃO, M. R.; BELEIA, A.; MODESTA, R. C. D.; PRUDENCIO-FERREIRA, S.. Estabilidade físico-química e sensorial do suco de limão Tahiti natural e adoçado, congelado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 19, n. 2, mai./ago. 1999.

PETRUS, R. R.; CORRÊA NETO, R. da S.; FARIA, J. A .F.; GÂNDARA, A . L.N.. Sanificação química de garrafas plásticas. **Higiene Alimentar**. v. 15, n. 80/81, p. 80-90, jan./fev. 2001.

PILECCO, J. de L.; CHIM, J.F.; ZAMBIAZI, R.C.. Quantificação de vitamina C em cultivares de amora-preta via HPLC. In: 2º Congresso de Ciências Farmacêuticas de Cascavel e 2º Simpósio em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Mercosul. 2006, Cascavel: **Anais (cd-room) 2º Congresso de Ciências Farmacêuticas de Cascavel e 2º Simpósio em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Mercosul**.

RANGANNA, S. **Manual of analysis of fruit and vegetable products**. Central Food Technological Research Institute Mysore. Tata McGraw- Hill Publishing Company Limited. New Delhi, 1977, 624 p.

RESINA PP: Fatos desmentem o mito. Revista Oficial do Setor de águas Minerais - **ÁGUA e VIDA**. Ano 8, n. 36, jun., 2005.

REVISTA EMBALAGEM MARCA. Disponível em:
<http://www.embalagemmarca.com.br/embmarca/menu/edicoes_anteriores/2006/marco/plasticas_sucos_e_chas> Acesso em: 15 de fev., 2007.

SAINZ, R. L.. **Suco clarificado de pêssgo [Prunus persica (L.) Batsch]: processamento, vida-de-prateleira, comportamento enzimático, físico, químico e sensorial**. 2006.165 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

SANDIR, D.; CHAVES, J. B. P.; SOUZA, A. C. G.; SILVA, M. T. C.; PARREIRAS, J. e F. M.. Correlações entre características físico-químicas e sensoriais em suco de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) durante o armazenamento. **Ciência Tecnologia Alimentos**. v. 23, n. 3, Campinas, set. / dez., 2003.

SANTOS, J.; RIBEIRO, G. A.. Avaliação microbiológica de sucos de laranja “in natura”, comercializados na cidade de Pelotas, RS. **Higiene Alimentar**. v. 20, n.138, p.104-107, jan/fev. 2006.

SELLAPPAN, S.; AKOH, C. C.; KREWER, G.. Phenolic compounds and antioxidant capacity of Georgia-Grown blueberries and blackberries. **Journal Agriculture Food Chemistry**. v. 50, p. 2432-2438, 2002.

SILVA, M.de F. V. **Efeito dos diferentes tratamentos e embalagens nas características da polpa de acerola e na determinação dos teores de ácido ascórbico e das antocianinas durante o armazenamento**. 1999. 224 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SINGLETON, V. L. ;ROSSI, J. A. JR. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **Am. J. Enol.Vitic**. v. 16, p.144-158, 1965.

STATISTICA for Windows – release 5.0 A. Tulsa: Statsoft Inc., 1995.

STRINGHETA, P. C.; BOBBIO, P. A.. Copigmentação de antocianinas. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**. p 34-37. Disponível em: <<http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio14/copigment.pdf>>. Acesso em: 13 jan. de 2007.

SUGAI, A. Y.; SHIGEOKA, D. S.; BADOLATO, G.G.; TADINI, C.C. Análise físico-química e microbiológica do suco de laranja minimamente processado armazenado em lata de alumínio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 22, n.3, set/dez. 2002.

SUZANO PETROQUIMICA. Disponível em: <<http://www.suzanopetroquimica.com.br/website/home/Produtos/sobreopp.cfm>> Acesso em 15 de fev. 2007.

TODA FRUTA. Novidades de pesquisa – amora. **Propriedades Nutricionais da Amora**. Edição: 23/05/2006. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br>>. Acesso em 10 jun. 2006.

TÜREMIS, N.; KAFKAS, E.; KAFKAS, S.; KURKCUOGLU M.; BASER, K.H.C. Determination of aroma compounds in blackberry by GC/MS analysis. **Chemistry of Natural Compounds**. v.39, n.2, 2003.

UCHIMURA, M. S.. Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR. 20 jan. 2006. <<http://sbrt.ibict.br/upload/sbrt1995.pdf>>. Acesso em: 16 fev. de 2007.

ZADERNOWSK, R.; NACZK, M.; NESTEROWICZ, J.. Phenolic Acid Profiles in Some Small Berries. **Journal Agriculture Food Chem**. v. 53, p. 2118-2124, 2005.

APÊNDICE - A

A1: Ficha para avaliação de atributos do néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens, temperaturas e tempos de armazenamento

UFPEL/DCA/DCTA	Avaliação de Néctar de Amora		
Nome: -----Data: -----Idade:- -----			
Instruções: Avalie as amostras e registre nas escalas sua percepção quanto aos atributos do néctar de amora.			
	Fraca, pouca intensa	Ideal	Forte, muito intensa
Cor	_____		
.....	_____		
.....	_____		
	Fluido	Ideal	Encorpado
Corpo	_____		
.....	_____		
.....	_____		
	Fraca, pouca intensa	Ideal	Forte, muito intensa
Acidez	_____		
.....	_____		
.....	_____		
	Fraco, pouco intenso	Ideal	Forte, muito intenso
Sabor	_____		
.....	_____		
.....	_____		
Comentários adicionais:			
.....			

A2: Quadro de ANOVA para determinação da influência da embalagem e da temperatura no pH de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, no armazenamento (dias)

Fonte de variação	QUINZE				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	117,9387	117,9387	1179387	0,000000
Embalagem	1	0,0027	0,0027	27	0,000826
Temperatura	1	0,0027	0,0027	27	0,000826
Emb* Temp.	1	0,0003	0,0003	3	0,121503
Erro	8	0,0008	0,0001		

Fonte de variação	QUARENTA E CINCO				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	114,7627	114,7627	459050,7	0,000000
Embalagem	1	0,0007	0,0007	2,7	0,138972
Temperatura	1	0,0037	0,0037	14,7	0,004989
Emb* Temp.	1	0,0037	0,0037	14,7	0,004989
Erro	8	0,0020	0,0002		

Fonte de variação	SETENTA E CINCO				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	123,0721	123,0721	492288,3	0,000000
Embalagem	1	0,0397	0,0007	2,7	0,138972
Temperatura	1	0,0001	0,0397	158,7	0,000001
Emb* Temp.	1	0,0019	0,0001	0,3	0,598827
Erro	8	0,0020	0,0003		

Fonte de variação	TRINTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	117,1875	117,9387	1171875	0,000000
Embalagem	1	0,0075	0,0075	75	0,000025
Temperatura	1	0,0003	0,0003	3	0,121503
Emb* Temp.	1	0,0075	0,0075	75	0,000025
Erro	8	0,0008	0,0001		

Fonte de variação	SESSENTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	120,0169	120,0169	1200169	0,000000
Embalagem	1	0,0001	0,0001	1	0,411694
Temperatura	1	0,0271	0,0271	271	0,000000
Emb* Temp.	1	0,0019	0,0019	19	0,002512
Erro	8	0,0008	0,0001		

Fonte de variação	NOVENTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	122,4963	122,4963	1224963	0,000000
Embalagem	1	0,0012	0,0012	12	0,008516
Temperatura	1	0,0300	0,0300	300	0,000000
Emb* Temp.	1	0,0003	0,0003	3	0,121503
Erro	8	0,0008	0,0001		

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= quadrado médio; F= distribuição estatística; P= significância estatística

A3: Quadro de ANOVA para determinação da influência da embalagem e da temperatura na acidez titulável de néctar de amora-preta (*Rubus spp.*) cv. Tupy, no armazenamento (dias)

Fonte de variação	QUINZE				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	3,244440	3,244440	42206,30	0,000000
Embalagem	1	0,007709	0,007709	100,28	0,000008
Temperatura	1	0,000088	0,000088	1,15	0,314612
Emb* Temp.	1	0,003149	0,003149	40,97	0,000209
Erro	8	0,000615	0,000077		

Fonte de variação	QUARENTA E CINCO				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	3,735924	3,735924	10896,08	0,000000
Embalagem	1	0,002924	0,002924	8,53	0,0,19283
Temperatura	1	0,001878	0,001878	5,48	0,047393
Emb* Temp.	1	0,000588	0,000588	1,71	0,226762
Erro	8	0,002743	0,000343		

Fonte de variação	SETENTA E CINCO				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	4,021087	4,021087	73208,28	0,000000
Embalagem	1	0,000628	0,000628	11,44	0,009617
Temperatura	1	0,006585	0,006585	119,89	0,000004
Emb* Temp.	1	0,000062	0,000062	1,13	0,319225
Erro	8	0,000439	0,000055		

Fonte de variação	TRINTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	3,511851	3,511851	13516,70	0,000000
Embalagem	1	0,000000	0,000000	0,00	0,986430
Temperatura	1	0,000834	0,000834	3,21	0,110876
Emb* Temp.	1	0,000011	0,000011	0,04	0,844755
Erro	8	0,002079	0,000260		

Fonte de variação	SESSENTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	3,976412	3,976412	26293,92	0,000000
Embalagem	1	0,000002	0,000002	0,01	0,916945
Temperatura	1	0,008746	0,008746	57,83	0,000063
Emb* Temp.	1	0,000014	0,000014	0,09	0,770473
Erro	8	0,001210	0,000151		

Fonte de variação	NOVENTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	4,351767	4,351767	45128,20	0,000000
Embalagem	1	0,001464	0,001464	15,18	0,004571
Temperatura	1	0,10974	0,010974	113,81	0,000005
Emb* Temp.	1	0,000003	0,000003	0,03	0,861919
Erro	8	0,000771	0,000096		

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= quadrado médio; F= distribuição estatística; P= significância estatística

A4: Quadro de ANOVA para determinação da influência da embalagem e da temperatura no sólidos solúveis de néctar de amora-preta (*Rubus spp.*) cv. Tupy, no armazenamento (dias).

Fonte de variação	QUINZE				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	1990,733	1990,733	19907328	0,000000
Embalagem	1	0,005	0,005	48	0,000121
Temperatura	1	0,005	0,005	48	0,000121
Emb* Temp.	1	0,005	0,005	48	0,000121
Erro	8	0,001	0,000		

Fonte de variação	QUARENTA E CINCO				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	1863,767	1863,767	18637669	0,000000
Embalagem	1	0,027	0,027	271	0,000000
Temperatura	1	0,006	0,006	61	0,000053
Emb* Temp.	1	0,004	0,004	37	0,000302
Erro	8				

Fonte de variação	SETENTA E CINCO				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	1874,250	1874,250	18742501	0,000000
Embalagem	1	0,017	0,017	169	0,000000
Temperatura	1	0,017	0,017	169	0,000000
Emb* Temp.	1	0,017	0,017	169	0,000000
Erro	8	0,001	0,000		

Fonte de variação	TRINTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	1905,120	1905,120	739852,4	0,000000
Embalagem	1	0,005	0,005	1,9	0,209308
Temperatura	1	0,043	0,043	16,8	0,003457
Emb* Temp.	1	0,043	0,043	16,8	0,003457
Erro	8	0,021	0,003		

Fonte de variação	SESSENTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	1879,503	1879,503	18795027	0,000000
Embalagem	1	0,188	0,188	1875	0,000000
Temperatura	1	0,187	0,187	1875	0,000000
Emb* Temp.	1	0,187	0,187	1875	0,000000
Erro	8	0,001	0,000		

Fonte de variação	NOVENTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	1841,102	1841,402	715107,5	0,000000
Embalagem	1	0,004	0,004	1,4	0,266438
Temperatura	1	0,152	0,152	59,0	0,000059
Emb* Temp.	1	0,004	0,004	1,4	0,266438
Erro	8	0,021	0,003		

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= quadrado médio; F= distribuição estatística; P= significância estatística

A5: Quadro de ANOVA para determinação da influência da embalagem e da temperatura na vitamina C de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, no armazenamento (dias).

Fonte de variação	QUINZE				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	25671,05	25671,05	2546,477	0,000000
Embalagem	1	21,13	21,13	2,096	0,185678
Temperatura	1	549,52	549,52	54,510	0,000077
Emb* Temp.	1	3,02	3,02	0,300	0,598790
Erro	8	80,65	10,08		

Fonte de variação	QUARENTA E CINCO				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	5190,336	5190,336	6584,030	0,000000
Embalagem	1	3,464	3,464	4,395	0,069331
Temperatura	1	371,453	371,453	471,195	0,000000
Emb* Temp.	1	0,257	0,257	0,326	0,583740
Erro	8	6,307	0,788		

Fonte de variação	SETENTA E CINCO				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	1274,935	1274,935	1699,913	0,000000
Embalagem	1	130,878	130,878	174,504	0,000001
Temperatura	1	796,581	796,581	1062,108	0,000000
Emb* Temp.	1	15,664	15,664	20,885	0,001826
Erro	8	6,000	0,750		

Fonte de variação	TRINTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	8048,642	8048,642	1490,976	0,000000
Embalagem	1	32,254	32,254	5,975	0,040289
Temperatura	1	161,412	161,412	29,901	0,000596
Emb* Temp.	1	1,734	1,734	0,321	0,586379
Erro	8	43,186	5,398		

Fonte de variação	SESSENTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	1507,207	1507,207	10690,02	0,000000
Embalagem	1	176,763	176,763	1253,71	0,000000
Temperatura	1	935,901	935,901	6637,97	0,000000
Emb* Temp.	1	25,654	25,654	181,95	0,000000
Erro	8	1,128	0,141		

Fonte de variação	NOVENTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	993,3979	993,3979	429,6071	0,000000
Embalagem	1	72,5321	72,5321	31,3674	0,000510
Temperatura	1	613,9392	613,9392	265,5056	0,000000
Emb* Temp.	1	3,1548	3,1548	1,3643	0,276420
Erro	8	18,4987	2,3123		

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= quadrado médio; F= distribuição estatística; P= significância estatística

A6: Quadro de ANOVA para determinação da influência da embalagem e da temperatura no teor de antocianinas de néctar de amora-preta (*Rubus spp.*) cv. Tupy, no armazenamento (dias).

Fonte de variação	QUINZE				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	6258,617	6258,617	6258,617	0,000000
Embalagem	1	2,970	2,970	2,970	0,123111
Temperatura	1	78,183	78,183	78,183	0,000021
Emb* Temp.	1	1,621	1,621	1,621	0,238744
Erro	8	8,000	1,000		

Fonte de variação	QUARENTA E CINCO				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	6229,875	6229,875	6229,875	0,000000
Embalagem	1	35,295	35,295	35,295	0,000345
Temperatura	1	347,979	347,979	347,979	0,000000
Emb* Temp.	1	21,387	21,387	21,387	0,001700
Erro	8	8,000	1,000		

Fonte de variação	SETENTA E CINCO				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	5990,506	5990,506	7681,137	0,000000
Embalagem	1	34,598	34,598	44,362	0,000159
Temperatura	1	595,926	595,926	764,107	0,000000
Emb* Temp.	1	8,029	8,029	10,295	0,012451
Erro	8	6,239	0,780		

Fonte de variação	TRINTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	5625,574	5625,574	308451,0	0,000000
Embalagem	1	39,327	39,327	2156,3	0,000000
Temperatura	1	78,688	78,688	4314,5	0,000000
Emb* Temp.	1	0,449	0,449	24,6	0,001104
Erro	8	0,146	0,018		

Fonte de variação	SESSENTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	7247,273	7247,273	50578,38	0,000000
Embalagem	1	35,737	35,737	249,40	0,000000
Temperatura	1	809,531	809,531	5649,68	0,000000
Emb* Temp.	1	36,814	36,814	256,92	0,000000
Erro	8	1,146	0,143		

Fonte de variação	NOVENTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	3119,671	3119,671	879,526	0,000000
Embalagem	1	916,372	916,372	2583,303	0,000000
Temperatura	1	45,342	45,342	127,821	0,000003
Emb* Temp.	1	52,845	52,845	148,972	0,000002
Erro	8	2,838	0,355		

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= quadrado médio; F= distribuição estatística; P= significância estatística

A7: Quadro de ANOVA para determinação da influência da embalagem e da temperatura no conteúdo de fenóis de néctar de amora-preta (*Rubus spp.*) cv. Tupy, no armazenamento (dias).

Fonte de variação	QUINZE				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	376798,1	376798,1	14664,26	0,000000
Embalagem	1	187,2	187,2	7,29	0,027100
Temperatura	1	72,0	72,0	2,80	0,132606
Emb* Temp.	1	52,9	52,9	2,06	0,189173
Erro	8	205,6	25,7		

Fonte de variação	QUARENTA E CINCO				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	311213,0	311213,0	188900,2	0,000000
Embalagem	1	189,6	189,6	115,1	0,000005
Temperatura	1	183,3	183,6	111,3	0,000006
Emb* Temp.	1	0,2	0,2	0,1	0,712169
Erro	8	13,2	1,6		

Fonte de variação	SETENTA E CINCO				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	522743,4	522743,4	32188,63	0,000000
Embalagem	1	1041,2	1041,2	64,12	0,000043
Temperatura	1	408,6	408,6	25,16	0,001032
Emb* Temp.	1	16,3	16,3	1,00	0,345940
Erro	8	129,9	16,2		

Fonte de variação	TRINTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	303276,6	303276,6	23155,31	0,000000
Embalagem	1	39,2	39,2	3,00	0,121713
Temperatura	1	7,5	7,5	0,57	0,470317
Emb* Temp.	1	32,3	32,3	2,47	0,154737
Erro	8	104,8	13,1		

Fonte de variação	SESSENTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	301340,2	30,1340,2	29887,45	0,000000
Embalagem	1	520,1	520,1	51,58	0,000094
Temperatura	1	0,2	0,2	0,02	0,901861
Emb* Temp.	1	846,7	846,7	83,98	0,000016
Erro	8	80,7	10,1		

Fonte de variação	NOVENTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	542682,8	542682,8	26701,36	0,000000
Embalagem	1	12,6	12,6	0,62	0,453629
Temperatura	1	188,0	188,0	9,25	0,016025
Emb* Temp.	1	132,7	132,7	6,53	0,033914
Erro	8	162,3	20,3		

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= quadrado médio; F= distribuição estatística; P= significância estatística

A8: Quadro de ANOVA para determinação da influência da embalagem e da temperatura na atividade antioxidante de néctar de amora-preta (*Rubus spp.*) cv. Tupy, no armazenamento (dias).

Fonte de variação	QUINZE				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	83006,99	83006,99	830069868	0,000000
Embalagem	1	0,03	0,03	300	0,000000
Temperatura	1	0,00	0,00	12	0,008516
Emb* Temp.	1	8,47	8,47	84672	0,000000
Erro	8	0,00	0,00		

Fonte de variação	TRINTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	94646,59	94646,59	34732695	0,000000
Embalagem	1	5,39	5,39	1977	0,000000
Temperatura	1	5,96	5,96	2189	0,000000
Emb* Temp.	1	5,96	5,96	2189	0,000000
Erro	8	0,02	0,00		

Fonte de variação	QUARENTA E CINCO				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	99796,51	99796,51	397886,3	0,000000
Embalagem	1	0,10	0,10	0,4	0,540179
Temperatura	1	1,20	1,20	4,8	0,060428
Emb* Temp.	1	0,18	0,18	0,7	0,421440
Erro	8	2,01	0,25		

Fonte de variação	SESSENTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	100092,7	100092,7	370131,9	0,000000
Embalagem	1	0,1	0,1	0,4	0,529264
Temperatura	1	2,2	2,2	8,1	0,021494
Emb* Temp.	1	0,1	0,1	0,3	0,598650
Erro	8	2,2	0,3		

Fonte de variação	SETENTA E CINCO				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	101014,4	101014,4	647861,0	0,000000
Embalagem	1	4,6	4,6	29,3	0,000636
Temperatura	1	0,5	0,5	3,3	0,108850
Emb* Temp.	1	0,0	0,0	0,1	0,727566
Erro	8	1,2	0,2		

Fonte de variação	NOVENTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	100751,9	100751,9	1463437	0,000000
Embalagem	1	0,3	0,3	4	0,084917
Temperatura	1	0,7	0,7	10	0,13465
Emb* Temp.	1	0,4	0,4	6	0,036020
Erro	8	0,6	0,1		

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= quadrado médio; F= distribuição estatística; P= significância estatística

A9: Quadro de ANOVA para determinação da influência da embalagem e da temperatura na cor objetiva de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, no armazenamento (dias).

Fonte de variação	QUINZE				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	23613,72	23613,72	236137152	0,000000
Embalagem	1	0,00	0,00	0	1,000000
Temperatura	1	0,00	0,00	0	1,000000
Emb* Temp.	1	0,00	0,00	0	1,000000
Erro	8	0,00	0,00	0	

Fonte de variação	QUARENTA E CINCO				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	8581,936	8581,936	1140457	0,000000
Embalagem	1	4,072	4,072	541	0,000000
Temperatura	1	0,492	0,492	65	0,000040
Emb* Temp.	1	2,092	2,092	278	0,000000
Erro	8	0,060	0,008		

Fonte de variação	SETENTA E CINCO				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	16659,69	16659,69	65946,33	0,000000
Embalagem	1	9,94	9,94	39,34	0,000240
Temperatura	1	1,87	1,87	7,41	0,026152
Emb* Temp.	1	0,13	0,13	0,52	0,489884
Erro	8	20,2	0,25		

Fonte de variação	TRINTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	2484,002	2784,002	4967,507	0,000000
Embalagem	1	5,672	5,672	11,343	0,009816
Temperatura	1	0,706	0,706	1,411	0,268925
Emb* Temp.	1	0,195	0,195	0,390	0,549635
Erro	8	4,000	0,500		

Fonte de variação	SESSENTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	14822,05	14822,05	58120,00	0,000000
Embalagem	1	4,32	4,32	16,94	0,003364
Temperatura	1	0,01	0,01	0,03	0,868097
Emb* Temp.	1	0,43	0,43	1,70	0,228720
Erro	8	2,04	0,26		

Fonte de variação	NOVENTA				
	GL	SQ	QM	F calc.	P
Intercept	1	18780,71	18780,71	1924582	0,000000
Embalagem	1	6,56	6,56	672	0,000000
Temperatura	1	0,91	0,91	94	0,000011
Emb* Temp.	1	0,98	0,98	100	0,000008
Erro	8	0,08	0,01		

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= quadrado médio; F= distribuição estatística; P= significância estatística

A 10: Correlação entre as análises físico-químicas e sensoriais de néctar de amora-preta (*Rubus spp.*) cv. Tupy, em diferentes embalagens, temperaturas e tempos de armazenamento

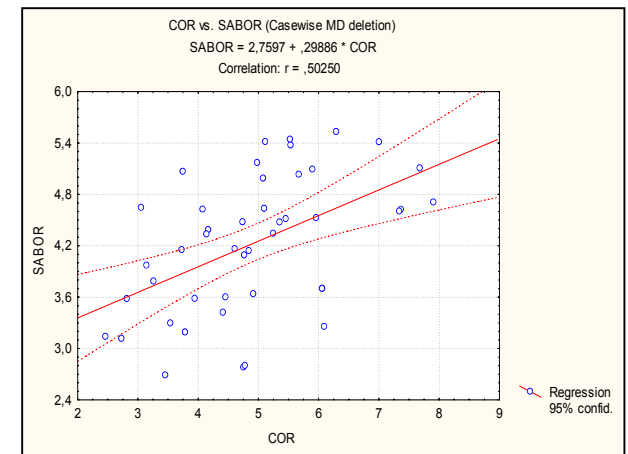
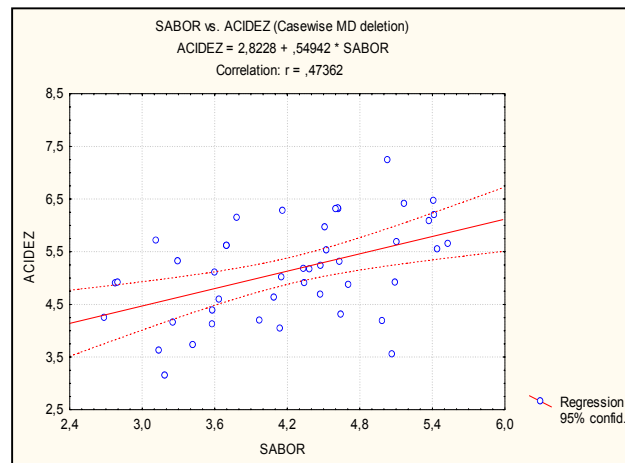
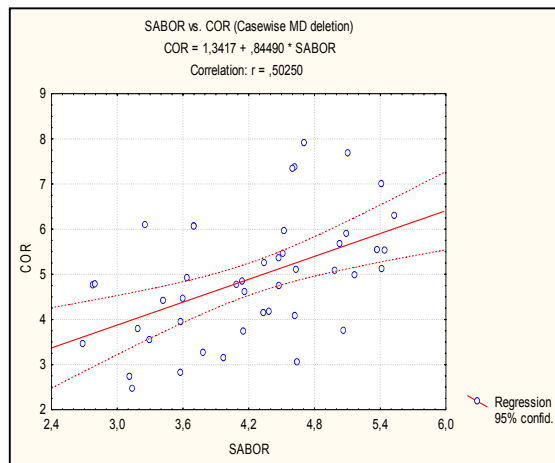
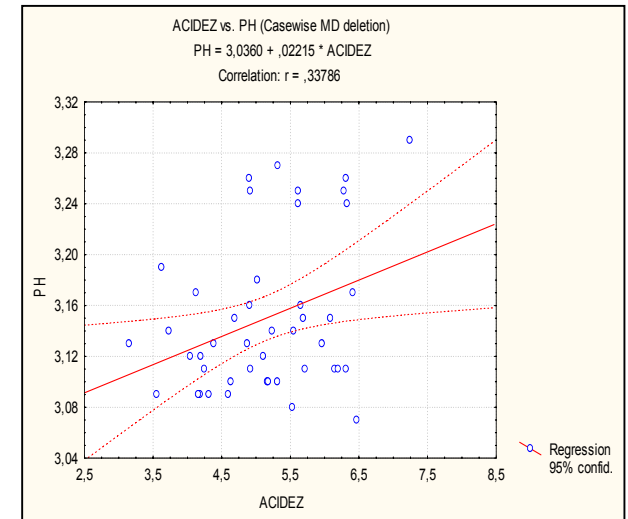
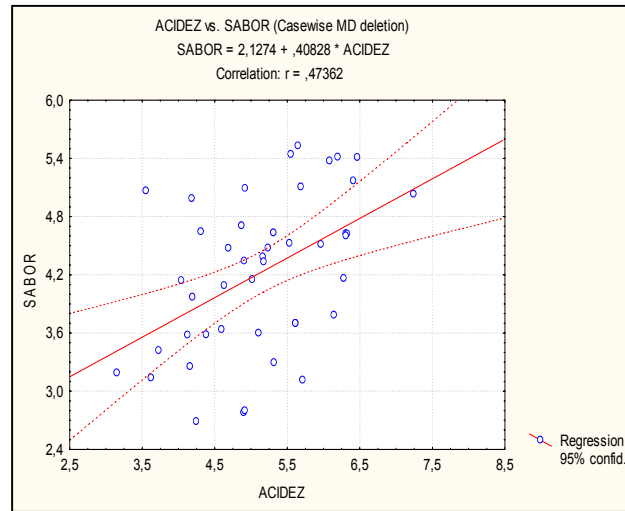
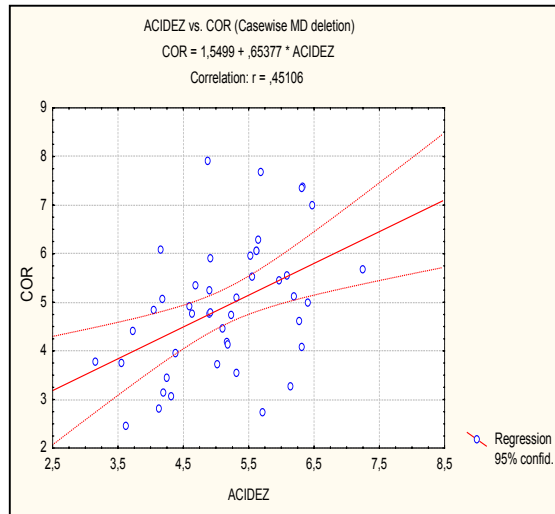
Correlações

Correlações significativas $p < 0,05000$

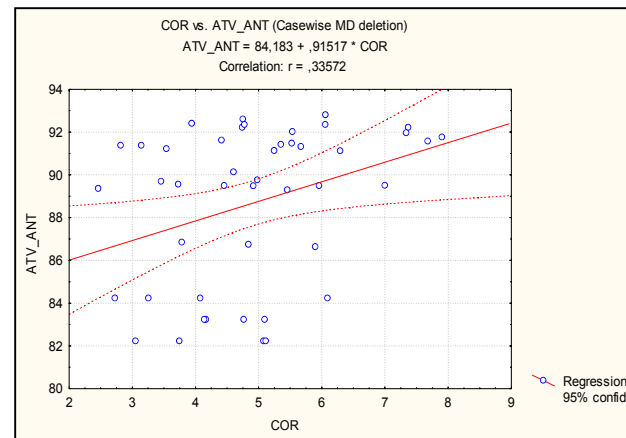
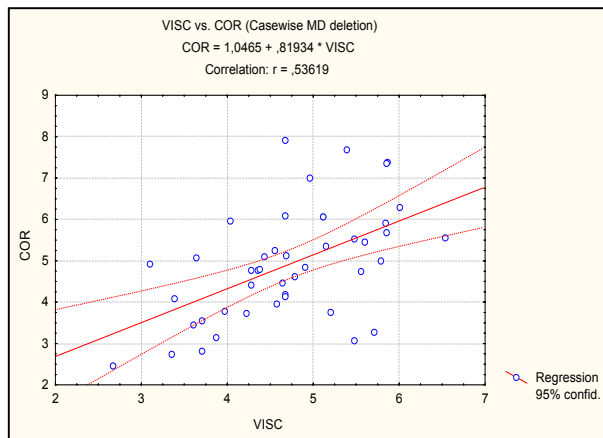
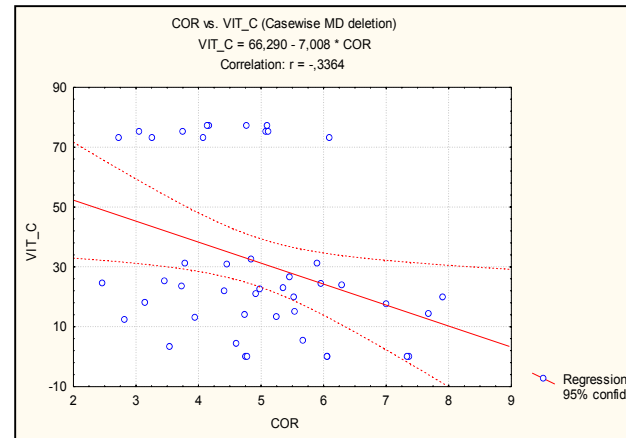
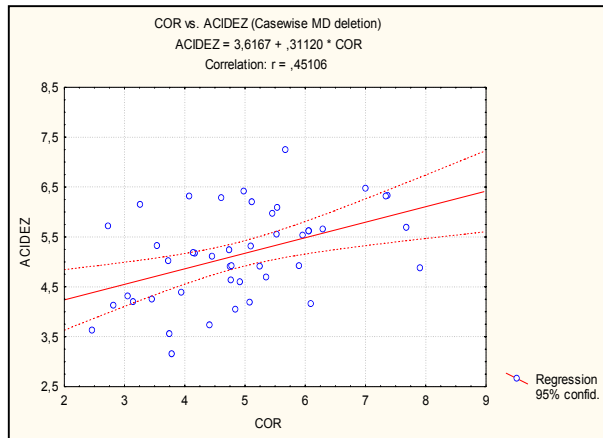
N=45

	COR	CORPO	ACIDEZ	SABOR
COR	1	0,5362	0,4511	0,5025
	p= ---	p=,000	p=,002	p=,000
CORPO	0,5362	1	0,4984	0,607
	p=,000	p= ---	p=,000	p=,000
ACIDEZ S	0,4511	0,4984	1	0,4736
	p=,002	p=,000	p= ---	p=,001
SABOR	0,5025	0,607	0,4736	1
	p=,000	p=,000	p=,001	p= ---
DIFR_COR	0,0298	0,1292	0,1355	0,104
	p=,846	p=,398	p=,375	p=,497
ACIDEZ F	0,2068	0,1395	0,3425	0,021
	p=,173	p=,361	p=,021	p=,891
PH	0,1685	0,1834	0,3379	-0,2167
	p=,268	p=,228	p=,023	p=,153
VIT_C	-0,3364	-0,1748	-0,1753	0,1444
	p=,024	p=,251	p=,249	p=,344
ANTO	-0,1474	0,0925	-0,3072	0,2731
	p=,334	p=,545	p=,040	p=,069
FENOIS	0,2524	0,2708	0,088	0,0504
	p=,094	p=,072	p=,565	p=,742
SOL_SOL	-0,2519	-0,1464	0,06	0,0864
	p=,095	p=,337	p=,696	p=,572
ATV_ANT	0,3357	0,1827	0,1736	-0,144
	p=,024	p=,230	p=,254	p=,345

A 11: Gráficos de correlação entre as análises físico-químicas e sensoriais de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens, temperaturas e tempos de armazenamento



Continuação do apêndice A11: Gráficos de correlação entre as análises físico-químicas e sensoriais de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens, temperaturas e tempos de armazenamento



A 12: Médias da análise sensorial de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy, em diferentes embalagens, temperaturas e tempos de armazenamento (dias)

CORPO					ACIDEZ				
	Armazenamento (dias)					Armazenamento (dias)			
	5	30	75	90		5	30	75	90
VR	4,68	4,905	5,1458	4,675	VR	5,166	4,56	4,69	4,872
VR	5,7151	5,839804	6,0117	5,478	VR	6,146	5,44	5,65	5,549
VR	3,6449	3,970196	4,2799	3,871	VR	4,186	3,68	3,729	4,195
VA	4,278	4,229	4,7833		VA	4,633	5,018	6,28	
VA	3,3554	5,788152	5,8543		VA	5,713	6,410496	7,241	
VA	5,2006	2,669848	3,7124		VA	3,553	3,625504	5,319	
PPR	4,681818	4,639	5,557	4,553	PPR	5,178	5,105	5,234	4,907
PPR	4,671818	5,606895	6,539	5,393	PPR	4,159	5,963599	6,085	5,687
PPR	4,691818	3,61105	4,575	3,713	PPR	6,197	4,246401	4,383	4,126
PP A	4,439	4,033	5,115	5,115	PP A	5,311	5,531	5,614	5,614
PP A	3,393	4,958964	5,8675	5,851	PP A	6,311	6,467929	6,328	6,312
PP A	5,485	3,107036	4,3625	4,379	PP A	4,311	4,594071	4,9	4,916
COR					SABOR				
	Armazenamento (dias)					Armazenamento (dias)			
	5	30	75	90		5	30	75	90
VR	4,171	4,844	5,3558	7,907	VR	4,385	4,141	4,475	4,707
VR	3,261035	5,89979	6,2959	5,527	VR	3,784	5,092737	5,5299	5,442
VR	5,080965	3,78821	4,416	3,147	VR	4,986	3,189263	3,42	3,971
VA	4,7699	3,7323	4,6083		VA	4,09	4,153	4,163	
VA	2,73005	4,981734	5,6739		VA	3,1141	5,167346	5,0308	
VA	3,75	2,464266	3,543		VA	5,065869	3,138654	3,2957	
PPR	4,141069	4,458	4,7428	5,25	PPR	4,335	4,6	4,477	4,3427
PPR	6,094931	5,45762	5,5397	7,68	PPR	3,255	5,512262	5,373	5,106
PPR	5,118	3,45838	3,946	2,82	PPR	5,415	3,687738	3,581	3,579
PP A	5,1002	5,961	6,0633	6,06	PP A	4,63333	4,524	3,7	3,7
PP A	4,0778	7,004	7,3706	7,34	PP A	4,62333	5,411257	4,621	4,601
PP A	3,0554	4,91796	4,756	4,78	PP A	4,64333	3,63743	2,778	2,799

VA= Vidro T° ambiente; PPA= Polipropileno a T° ambiente; VR= Vidro T° refrigeração; PPR= Polipropileno T° refrigeração

A13: Correlação entre análises físico-químicas de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens, temperaturas e tempos de armazenamento (dias)

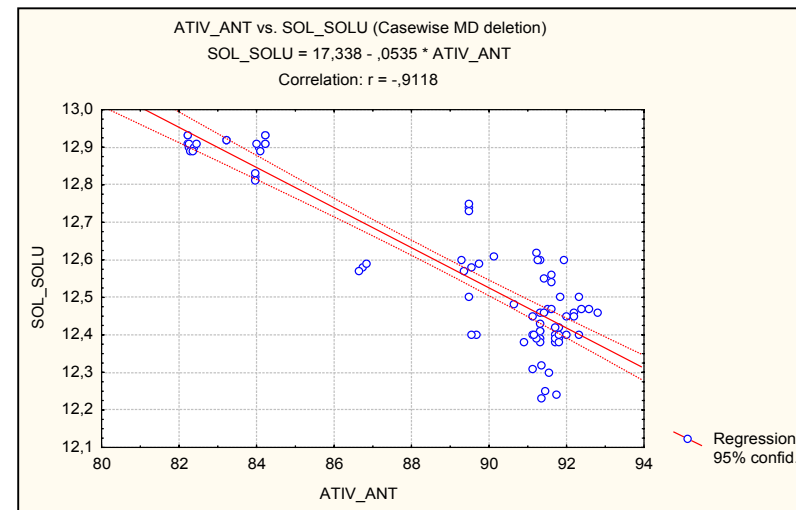
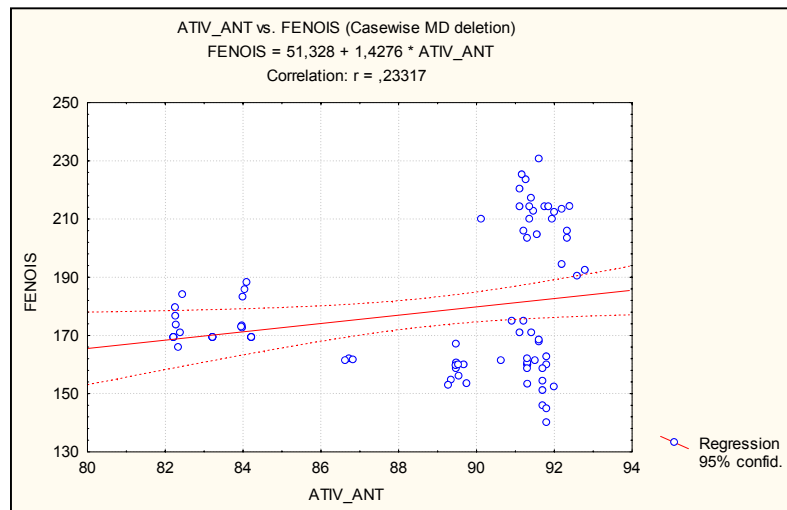
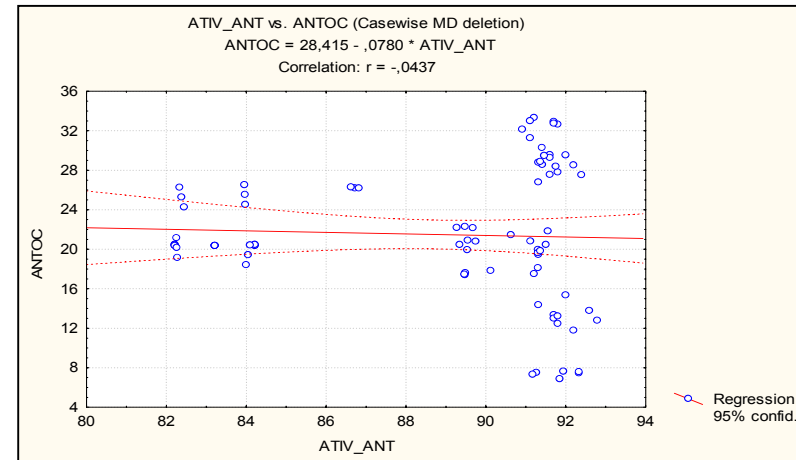
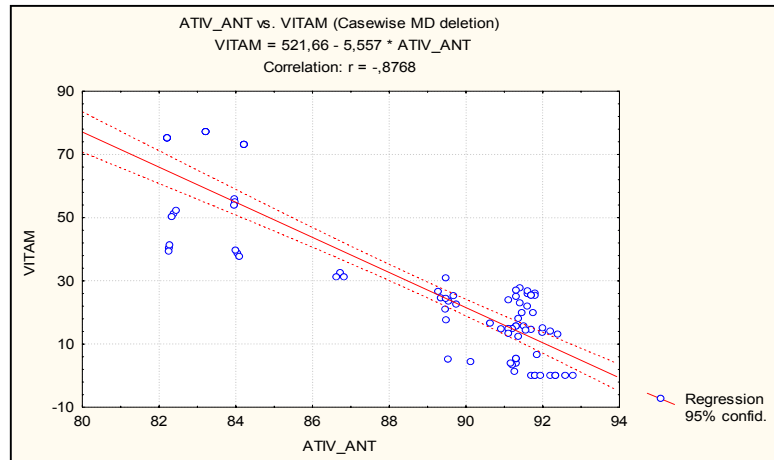
Correlação

correlações significativas $p < 0,05000$

N=84

	ATIV_ANT	DIF_COR	ACIDEZ	PH	VITAM	ANTOC	FENOIS	SOL_SOLU
ATIV_ANT	1	-0,425	0,3926	0,3678	-0,8768	-0,0437	0,2332	-0,9118
	p= ---	p=,000	p=,000	p=,001	p=,000	p=,693	p=,033	p=0,00
DIF_COR	-0,425	1	0,1738	0,1557	0,3688	-0,0973	0,4028	0,3816
	p=,000	p= ---	p=,114	p=,157	p=,001	p=,379	p=,000	p=,000
ACIDEZ	0,3926	0,1738	1	0,5404	-0,3546	-0,5878	0,3047	-0,2878
	p=,000	p=,114	p= ---	p=,000	p=,001	p=,000	p=,005	p=,008
PH	0,3678	0,1557	0,5404	1	-0,5521	-0,4933	0,3892	-0,2833
	p=,001	p=,157	p=,000	p= ---	p=,000	p=,000	p=,000	p=,009
VITAM	-0,8768	0,3688	-0,3546	-0,5521	1	0,24	-0,2637	0,8099
	p=,000	p=,001	p=,001	p=,000	p= ---	p=,028	p=,015	p=,000
ANTOC	-0,0437	-0,0973	-0,5878	-0,4933	0,24	1	-0,0777	-0,1081
	p=,693	p=,379	p=,000	p=,000	p=,028	p= ---	p=,482	p=,328
FENOIS	0,2332	0,4028	0,3047	0,3892	-0,2637	-0,0777	1	-0,1916
	p=,033	p=,000	p=,005	p=,000	p=,015	p=,482	p= ---	p=,081
SOL_SOLU	-0,9118	0,3816	-0,2878	-0,2833	0,8099	-0,1081	-0,1916	1
	p=0,00	p=,000	p=,008	p=,009	p=,000	p=,328	p=,081	p= ---

A14: Correlação entre atividade antioxidante e as demais análises físico-químicas de néctar de amora-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy em diferentes embalagens, temperaturas e tempos de armazenamento (dias)



A15: Resultados das análises de cor no Minolta (médias) de néctar de amora-preta (*Rubus spp.*) cv. Tupy em diferentes embalagens, temperaturas e tempos de armazenamento (dias)

	Armazenamento (dias)							
		0	15	30	45	60	75	90
L	VR	30,77333	69,19	39,66667	53,94	60,71333	62,76	64,42333
	VA	30,77333	70,48667	39,64	54,0167	62,13	64,107	67,74333
	PPA	30,77333	72,44333	40,73333	55,2	63,39	65,193	67,79667
	PPR	30,77333	71,8	39,73667	54,113	61,22	64,37	65,57
a	Armazenamento (dias)							
		0	15	30	45	60	75	90
	VR	10,4433	30,9567	19,703	22,213	26,697	26,657	26,6
	VA	10,4433	27,4533	19,02	20,137	23,593	23,33	23,08
	PPA	10,4433	28,9533	20,367	22,22	24,65	24,75	24,923
	PPR	10,4433	29,767	21,027	22,6	27,4	27,979	28,75
b	Armazenamento (dias)							
		0	15	30	45	60	75	90
	VR	1,09	9,51667	6,85667	7,5557	8,01333	8,557	9,48333
	VA	1,09	7,44	6,14	5,6533	5,80333	5,899	5,99333
	PPA	1,09	7,70333	6,21333	5,8733	5,96667	6,555	7,64333
	PPR	1,09	8,61667	7,28333	7,6633	8,28667	8,765	9,98333

VA= Vidro T° ambiente; PPA= Polipropileno a T° ambiente; VR= Vidro T° refrigeração; PPR= Polipropileno T° refrigeração
L= luminosidade; a= coordenadas de cromaticidade (vermelho para o verde); b= coordenadas de cromaticidade (amarelo para o azul)