

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de  
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

# ESTABILIDADE E CONSERVAÇÃO DE ANTOCIANINAS E ANTIOXIDANTES POR ACIDIFICAÇÃO E PASTEURIZAÇÃO DA POLPA DE JUÇARA

P.T. Saito<sup>1</sup>, J. M. Basso<sup>1</sup>, S. Garcia<sup>1</sup>

1- Departamento de Ciências e Tecnologia de Alimentos – Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos – Universidade Estadual de Londrina, – CEP: 86057-970 – Londrina – PR – Brasil, Telefone: +55 (43) 3371-4080 – e-mail: (paulosaitoh@outlook.com), (jumorilha\_mb@hotmail.com), (sgarcia@uel.br)

**RESUMO** – A *Euterpe edulis* Martius é rica em compostos fenólicos e antocianinas, que atuam como antioxidantes, mas a polpa é altamente perecível em temperatura ambiente, sendo necessárias tecnologias que melhorem a sua conservação. O objetivo do trabalho foi avaliar a estabilidade na conservação de antocianinas da polpa de juçara submetida à acidificação e pasteurização, sob armazenamento refrigerado e congelado, e determinar as características físico-químicas do produto. Foram estudadas oito combinações de tratamentos entre acidificação e pasteurização, armazenamento a 5 e -18°C, durante 60 dias. Amostras que receberam o processo de congelamento apresentaram maiores teores de antocianinas em relação ao refrigerado, variando de 33,01–63,25 e 0,15–17,87 mg/100g, respectivamente, após 60 dias. Por conseguinte, a pasteurização em conjunto com acidificação da polpa de juçara foi o processo que contribuiu para a conservação das antocianinas, atividade antioxidante, sendo a temperatura de congelamento a mais adequada em relação à refrigeração.

**ABSTRACT** – *Euterpe edulis* Martius is rich in phenolic compounds and anthocyanins, which act as antioxidants, but they are highly perishable at room temperature, requiring technologies to improve their conservation. The objective of the work was to evaluate the stability in the conservation of anthocyanins of juçara pulp submitted to acidification and pasteurization, under cold and frozen storage, and to determine the physical-chemical characteristics. Eight treatment combinations between acidification and pasteurization were studied, stored at 5 and -18°C, for 60 days. Samples that received the freezing process showed higher levels of anthocyanins in relation to the refrigerated ones, varying from 33.01–63.25 and 0.15–17.87mg/ 100g, respectively, after 60 days. Consequently, pasteurization together with the acidification of juçara pulp was the process that helped in conservation of anthocyanins, antioxidant activity, with the freezing temperature being the most appropriate in relation to refrigeration.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tratamentos; congelamento; armazenamento

**KEYWORDS:** Treatments; freezing; storage

## 1. INTRODUÇÃO

*Euterpe edulis* Martius é uma palmeira conhecida popularmente por palmeira juçara, pertencente à Mata Atlântica, apresenta o inconveniente de não formar novos estipes a partir de uma mesma árvore, acarretando na morte da planta caso seja cortada, sendo assim, devido à exploração intensiva do palmito, sua ocorrência natural foi severamente reduzida a ponto de compor a lista de espécies brasileiras em extinção (Santos et al., 2008). Os frutos de juçara são matéria-prima para produção de polpa ou suco, ricos em ácidos

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br



graxos insaturados, compostos fenólicos e antocianinas chamados de antioxidantes, apresentando grande capacidade de capturar radicais livres que causam o estresse oxidativo (Borges et al., 2011).

Há um inconveniente dos frutos das palmeiras do gênero *Euterpe* e seus subprodutos, serem altamente perecíveis se mantidos em temperatura ambiente, e as enzimas causam escurecimento que constitui uma das maiores rejeições das polpas de frutas pelos consumidores, provocando mudanças de coloração indesejáveis, rancidez, perda de aroma e valor nutritivo (Santos et al., 2008; Alencar e Koblitz, 2008).

Vários fatores podem influenciar na preservação dos compostos fenólicos ao longo do armazenamento, em especial das antocianinas, que são compostos relativamente instáveis (Santos et al., 2008).

A sensibilidade ao pH é o principal fator limitante no processamento, afetando a cor e a estabilidade química. Em soluções ácidas, a antocianina é vermelha e estável, e em solução alcalina, obtém-se cor azul, porém instável (Mazza e Brouillard, 1987).

A temperatura de congelamento de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  é um dos principais fatores envolvidos na estabilidade, favorece a preservação destes compostos, pois a taxa de degradação das antocianinas aumenta com a elevação de temperatura e reatividade (Sharma et al., 2016). Outro parâmetro importante é a ausência de luz, que durante a estocagem dos produtos em freezer, pode favorecer a preservação dos compostos, sendo que a exposição à luz acelera a degradação das antocianinas (Schwartz et al., 2010).

Este trabalho tem por objetivo avaliar a estabilidade na conservação de antocianinas e antioxidantes da polpa de juçara submetida à acidificação e pasteurização, sob armazenamento refrigerado ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) e congelado ( $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), e determinar as características físico-químicas e composição centesimal do extrato de juçara.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Materiais

Os frutos da juçara foram colhidos nas safras dos palmiteiros *Euterpe edulis* produzidos na Fazenda Bimini (Rolândia, Paraná, Brasil). A juçara proveniente de propriedade localizada em Rolândia, Paraná, Brasil foi cadastrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético (SISGEN) com o Número do Cadastro no Sisgen N° A5D9EA2

O experimento foi executado com oito tratamentos de polpa de juçara: A: Somente armazenamento refrigerado ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); B: Somente armazenamento congelado ( $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); C: Acidificação e armazenamento refrigerado ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); D: Acidificação e armazenamento congelado ( $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); E: Pasteurização e armazenamento refrigerado ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); F: Pasteurização e armazenamento congelado ( $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); G: Acidificação, pasteurização e armazenamento refrigerado ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); H: Acidificação, pasteurização e armazenamento congelado ( $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

### 2.2 Procedimento para produção da polpa de juçara

O procedimento da extração da polpa foi realizado conforme Guergoletto et al. (2016) com modificações. Os frutos foram lavados em água corrente e higienizados durante 30 minutos em água contendo cloro a uma concentração de  $200\text{ mg/kg}$  por 15 minutos. Em seguida, foram enxaguados e despulpados com água potável na proporção de 2:1 (m/v), utilizando uma despulpadeira mecânica (Macanuda DM-Ji-05, Brasil). Depois foram filtrados em tecido sintético para remoção da borra e extração da polpa de juçara, onde depois foram acidificados com suco natural de limão taiti até pH 3,8 e pasteurizados. A polpa de juçara foi pasteurizada a  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$  durante 2 minutos, seguido de resfriamento imediato em banho de água com gelo.

Após os processos de acidificação e pasteurização conforme os oito tratamentos, a polpa de juçara foi acondicionada em embalagens de polietileno com capacidade para 200 mL, selada em equipamento e armazenada ao abrigo da luz a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  em câmara de congelamento lento (tratamentos B, D, F e H) e sob refrigeração a  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  em refrigerador (tratamentos A, C, E, G). A extração da polpa de juçara e os tratamentos de



acidificação e pasteurização foram realizados no mesmo dia. Para a utilização da polpa de juçara para os experimentos, ela foi descongelada sob refrigeração à 5 °C para a melhor preservação das antocianinas.

## 2.3 Análise Físico-Química

As análises para determinação da composição centesimal das amostras da polpa de juçara foram: determinação de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos. A determinação de umidade foi realizada por evaporação de água a 105 °C em estufa, a determinação de cinzas obtida por eliminação de matéria orgânica a 550 °C em mufla (Aoac, 1995). O percentual de proteínas foi determinado pelo método de Kjeldahl (Aoac, 1995) e o percentual de lipídeos por Soxhlet. Percentual de carboidratos foi determinado através do cálculo de diferença. O pH foi determinado em potenciômetro (Aoac, 2005), teor de sólidos solúveis (°Brix) quantificado em refratômetro digital portátil (Aoac, 2005),

## 2.4 Antocianinas e atividade antioxidante

Para medir teor de antocianinas e atividade antioxidante, os extratos foram preparados adicionando-se a amostra liofilizada em etanol 80 % na proporção 1:10, sendo agitadas por 20 minutos a 200 rpm. As amostras foram centrifugadas a 2000 x g por 10 minutos, para obtenção e coleta do sobrenadante. Os extratos foram armazenados a -22 °C até a sua utilização (Hung et al. 2009).

A determinação do teor de antocianinas foi realizada pelo método da diferença de pH (Lee, Durst e Wrolstad, 2005). Os extratos foram adicionados em dois tampões (tampão cloreto de potássio 0,025M, pH 1; tampão acetato de sódio 0,4M, pH 4,5), mantidas em temperatura ambiente por 20 minutos e posteriormente foi realizada a leitura em espectrofotômetro UV-Visível à 520 e 700nm. O conteúdo de antocianinas monoméricas foi expresso como mg cianidina-3-glicosídeo equivalente/ g de amostra.

A capacidade de sequestrar radicais 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH•+) foi realizada segundo Brand-Williams et al. (1995), em que 50 µL dos extratos das amostras foram adicionados a 1 mL de tampão acetato (100 mM, pH 5,5), 1 mL de etanol absoluto, 0,5 mL de solução de DPPH 250 µM, e armazenados no escuro por 15 minutos, seguindo para leitura em espectrofotômetro UV-visível a 517 nm. Para a quantificação dos extratos foi utilizada curva padrão de Trolox (100 a 1000 µM) e os resultados expressos em µmol de Trolox/g de amostra em base seca.

A capacidade de sequestrar o cátion radical livre ABTS+. (2,2'-azinobis(3 - etilbenzotiazolina - 6 - ácido sulfônico) foi realizada segundo a metodologia descrita por Sánchez-González et al. (2005). 5 mL de uma solução de ABTS (7 mM) e 88 µL de persulfato de potássio (2,45 mM) foram misturados e incubados por 16 horas em ambiente escuro, para reagirem. Após este período, a solução foi diluída em etanol absoluto até a absorbância 0,700± 0,020 a 730 nm. Para a análise, 10 µL dos extratos das amostras foram adicionadas a 4 mL da solução diluída de ABTS+ e persulfato e incubados por 6 minutos. A absorbância das amostras foi lida em espectrofotômetro UV-visível a 730 nm e quantificada com base na curva padrão de Trolox (100 a 2000 µM), sendo os resultados expressos em µmol de Trolox/ g de amostra em base seca.

Foram realizadas avaliações durante 60 dias após o processamento com análises quinzenais, e os dados foram tratados por Análise de Variância (ANOVA) e teste de comparação de média de Tukey com nível de significância de 5%. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Análise Físico-Química

A polpa de juçara apresentou teores de umidade de  $94,03 \pm 0,96\%$ , cinzas  $0,32 \pm 0,06\%$ , proteínas  $0,43 \pm 0,03\%$ , lipídeos  $1,15 \pm 0,09\%$ , carboidratos  $4,14 \pm 0,10\%$ , valor de pH 4,91, sólidos solúveis  $4,89^\circ$  Brix.

### 3.2 Antocianinas e atividade antioxidante

A Tabela 1 apresenta teores de antocianinas totais, atividade antioxidante por DPPH•+ e ABTS•+ de polpas de juçara submetidas à pasteurização e acidificação e armazenadas em diferentes períodos.

Tabela 1 – Teores de antocianinas (mg eq. cianidina-3-glicosídeo 100 g-1), DPPH•+ ( $\mu\text{mol}$  Trolox/g polpa) e ABTS•+ ( $\mu\text{mol}$  Trolox/g polpa) de polpas de juçara

Antocianinas					
Tratamentos	1 dia	15 dias	30 dias	45 dias	60 dias
A	28,45 <sup>Ac</sup> $\pm 1,98$	3,87 <sup>Be</sup> $\pm 1,23$	0,96 <sup>Cf</sup> $\pm 0,10$	0,28 <sup>Cg</sup> $\pm 0,03$	0,15 <sup>Cg</sup> $\pm 0,02$
B	34,32 <sup>Ac</sup> $\pm 1,15$	32,89 <sup>Ad</sup> $\pm 1,33$	31,21 <sup>Ad</sup> $\pm 0,95$	33,05 <sup>Ad</sup> $\pm 1,40$	33,01 <sup>Ad</sup> $\pm 1,77$
C	48,22 <sup>Ab</sup> $\pm 1,59$	33,52 <sup>Bd</sup> $\pm 1,88$	18,03 <sup>Ce</sup> $\pm 0,55$	8,23 <sup>Df</sup> $\pm 1,11$	8,21 <sup>Df</sup> $\pm 0,62$
D	50,38 <sup>Ab</sup> $\pm 2,45$	50,01 <sup>Ac</sup> $\pm 1,99$	40,14 <sup>Bc</sup> $\pm 2,22$	42,66 <sup>Bc</sup> $\pm 2,58$	39,85 <sup>Bc</sup> $\pm 2,98$
E	58,16 <sup>Aa</sup> $\pm 0,79$	56,25 <sup>Abc</sup> $\pm 2,91$	33,03 <sup>Bd</sup> $\pm 1,69$	15,66 <sup>Ce</sup> $\pm 1,19$	17,87 <sup>Ce</sup> $\pm 1,97$
F	61,25 <sup>Aa</sup> $\pm 3,17$	57,54 <sup>ABb</sup> $\pm 3,21$	48,66 <sup>Cbc</sup> $\pm 1,74$	50,78 <sup>BCb</sup> $\pm 2,88$	47,15 <sup>Cb</sup> $\pm 1,85$
G	61,84 <sup>Aa</sup> $\pm 3,47$	60,77 <sup>Aab</sup> $\pm 2,65$	45,14 <sup>Bb</sup> $\pm 3,24$	47,71 <sup>Bbc</sup> $\pm 3,02$	47,11 <sup>Bb</sup> $\pm 1,67$
H	65,48 <sup>Aa</sup> $\pm 4,22$	64,73 <sup>Aab</sup> $\pm 3,74$	59,29 <sup>Aa</sup> $\pm 2,34$	62,73 <sup>Aa</sup> $\pm 3,02$	63,25 <sup>Aa</sup> $\pm 2,84$

  

DPPH•+					
Tratamentos	1 dia	15 dias	30 dias	45 dias	60 dias
A	42,75 <sup>Af</sup> $\pm 0,59$	20,58 <sup>Bd</sup> $\pm 0,61$	9,26 <sup>Cf</sup> $0,85$	10,22 <sup>Cg</sup> $\pm 1,29$	5,96 <sup>De</sup> $\pm 0,62$
B	58,17 <sup>Ae</sup> $\pm 2,29$	56,92 <sup>Ac</sup> $\pm 0,15$	55,72 <sup>Ad</sup> $\pm 1,19$	55,88 <sup>Ad</sup> $\pm 1,02$	54,98 <sup>Ac</sup> $\pm 2,86$
C	72,17 <sup>Ad</sup> $\pm 2,39$	61,21 <sup>Bc</sup> $\pm 1,02$	35,34 <sup>Ce</sup> $\pm 0,85$	17,22 <sup>Df</sup> $\pm 0,96$	13,96 <sup>De</sup> $\pm 2,03$
D	82,95 <sup>Abc</sup> $\pm 5,28$	78,86 <sup>ABb</sup> $\pm 1,59$	71,63 <sup>ABbc</sup> $\pm 3,35$	70,25 <sup>BCc</sup> $\pm 1,13$	68,21 <sup>BCb</sup> $\pm 6,47$
E	89,27 <sup>Aab</sup> $\pm 3,23$	91,02 <sup>Aa</sup> $\pm 1,26$	67,44 <sup>Bc</sup> $\pm 1,06$	35,09 <sup>Ce</sup> $\pm 1,19$	37,01 <sup>Cd</sup> $\pm 1,82$
F	98,52 <sup>Aa</sup> $\pm 2,74$	80,26 <sup>Bb</sup> $\pm 2,01$	85,30 <sup>Ba</sup> $\pm 6,43$	82,99 <sup>Bb</sup> $\pm 2,41$	76,87 <sup>Bb</sup> $\pm 4,93$
G	92,18 <sup>Aab</sup> $\pm 3,19$	91,28 <sup>ABa</sup> $\pm 1,89$	81,93 <sup>BCab</sup> $\pm 5,46$	75,12 <sup>CDc</sup> $\pm 4,22$	67,89 <sup>Db</sup> $\pm 2,66$
H	95,65 <sup>Aa</sup> $\pm 4,42$	91,66 <sup>Aa</sup> $\pm 2,85$	91,56 <sup>Aa</sup> $\pm 5,10$	90,29 <sup>Aa</sup> $\pm 1,19$	98,47 <sup>Aa</sup> $\pm 4,55$

  

ABTS•+					
Tratamentos	1 dia	15 dias	30 dias	45 dias	60 dias
A	28,45 <sup>Ac</sup> $\pm 1,98$	3,87 <sup>Be</sup> $\pm 1,23$	0,96 <sup>Cf</sup> $\pm 0,10$	0,28 <sup>Cg</sup> $\pm 0,03$	0,15 <sup>Cg</sup> $\pm 0,02$
B	34,32 <sup>Ac</sup> $\pm 1,15$	32,89 <sup>Ad</sup> $\pm 1,33$	31,21 <sup>Ad</sup> $\pm 0,95$	33,05 <sup>Ad</sup> $\pm 1,40$	33,01 <sup>Ad</sup> $\pm 1,77$
C	48,22 <sup>Ab</sup> $\pm 1,59$	33,52 <sup>Bd</sup> $\pm 1,88$	18,03 <sup>Ce</sup> $\pm 0,55$	8,23 <sup>Df</sup> $\pm 1,11$	8,21 <sup>Df</sup> $\pm 0,62$
D	50,38 <sup>Ab</sup> $\pm 2,45$	50,01 <sup>Ac</sup> $\pm 1,99$	40,14 <sup>Bc</sup> $\pm 2,22$	42,66 <sup>Bc</sup> $\pm 2,58$	39,85 <sup>Bc</sup> $\pm 2,98$
E	58,16 <sup>Aa</sup> $\pm 0,79$	56,25 <sup>Abc</sup> $\pm 2,91$	33,03 <sup>Bd</sup> $\pm 1,69$	15,66 <sup>Ce</sup> $\pm 1,19$	17,87 <sup>Ce</sup> $\pm 1,97$
F	61,25 <sup>Aa</sup> $\pm 3,17$	57,54 <sup>ABb</sup> $\pm 3,21$	48,66 <sup>Cbc</sup> $\pm 1,74$	50,78 <sup>BCb</sup> $\pm 2,88$	47,15 <sup>Cb</sup> $\pm 1,85$
G	61,84 <sup>Aa</sup> $\pm 3,47$	60,77 <sup>Aab</sup> $\pm 2,65$	45,14 <sup>Bb</sup> $\pm 3,24$	47,71 <sup>Bbc</sup> $\pm 3,02$	47,11 <sup>Bb</sup> $\pm 1,67$
H	65,48 <sup>Aa</sup> $\pm 4,22$	64,73 <sup>Aab</sup> $\pm 3,74$	59,29 <sup>Aa</sup> $\pm 2,34$	62,73 <sup>Aa</sup> $\pm 3,02$	63,25 <sup>Aa</sup> $\pm 2,84$

A=polpa de juçara armazenada e refrigerada; B=polpa de juçara armazenada e congelada; C=polpa de juçara acidificada e refrigerada; D=polpa de acidificada e congelada; E=polpa de juçara pasteurizada e refrigerada; F=polpa de juçara pasteurizada e congelada; G=polpa de juçara pasteurizada, acidificada e refrigerada; H=polpa de juçara pasteurizada, acidificada e congelada

Nota: Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

As antocianinas presentes na polpa de juçara refrigerada a 5 °C (tratamento A) diminuíram significativamente cerca de 86 % aos 15 dias de armazenamento e em 96 % no 30º dia, chegando a níveis ínfimos ao final do experimento. A amostra acidificada congelada (D) apresentou concentração maior de antocianinas do que a amostra C, que manteve os níveis iniciais até o 15º dia, com posterior pequeno declínio.

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de  
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

Nas amostras acidificadas e refrigeradas (C) foi observado decréscimo dos níveis de antocianinas a partir de 15 dias de armazenamento em aproximadamente 42 %, e 69 % em 30 dias. Possivelmente nas amostras que mais perderam antocianinas, o tratamento aplicado não foi suficiente para inativação das enzimas de escurecimento, que podem ter atuado na degradação das antocianinas.

A amostra que foi acidificada, pasteurizada e refrigerada (G) apresentou teor de antocianinas elevado até 15 dias e decréscimo aos 30 dias, correspondendo a uma diminuição de 27 %, permanecendo constante até o final. A amostra acidificada, pasteurizada e congelada (H) mostrou pouca diminuição nos níveis de antocianinas em 30 dias, cerca de 9,4 %, e os manteve estáveis ao longo de 60 dias de estocagem. De acordo com os resultados obtidos, foi possível observar que amostras tratadas com pasteurização e acidificação e aliado ao congelamento, mantiveram teores constantes e desejáveis de antocianinas no produto, visto que a pasteurização e a acidificação inativaram enzimas oxidantes e provavelmente houve minimização dos efeitos negativos do cozimento na qualidade do produto (Eklund, 1989).

Comprova-se que os tratamentos aplicados, quando combinados, podem ser mais efetivos do que os mesmos separadamente, como por exemplo o congelamento (B) que, embora tenha menor teor de antocianinas em relação às amostras que receberam acidificação e pasteurização, manteve os valores constantes durante todos os demais períodos. Entretanto, quando aliado à acidificação (D), apresentou cerca de 31% a mais do teor do pigmento em relação ao congelamento sozinho (B), mantendo maior teor de antocianinas durante todo o período de armazenamento. A pasteurização também, quando aliada ao congelamento ou acidificação, mostrou-se muito mais efetiva na preservação desse pigmento.

Visto que a pasteurização em condições ácidas, à qual a polpa de juçara foi submetida, é capaz de inativar enzimas responsáveis pela oxidação das antocianinas, o processo pode ser considerado eficaz na preservação destes compostos durante a estocagem. Assim, mesmo que a pasteurização possa provocar alguma queda no conteúdo de polifenóis totais e antocianinas, as amostras pasteurizadas tornam-se mais estáveis e a degradação pós-processamento é minimizada em relação às amostras *in natura*, as quais continuam perdendo seus compostos (Schultz, 2008).

Na análise de sequestro radical por DPPH•+ é possível observar que nas amostras refrigeradas A e C, houve um grande decréscimo ( $p < 0,05$ ) durante o período de armazenamento, diminuindo cerca de 86 % para a amostra A, e cerca de 81 % para C, as quais foram inferiores em relação as amostras congeladas com acidificação e/ou pasteurização. A amostra H apresentou estabilidade na atividade antioxidante durante o período analisado, e a amostra F mostrou-se estável após 15 dias de armazenamento.

Na análise de sequestro do cátion radical livre ABTS+ foi possível observar que as amostras refrigeradas A, C e E apresentaram um grande decréscimo ( $p < 0,05$ ) durante o período de armazenamento, diminuindo cerca de 94 % para a amostra A, cerca de 92 % para C, e 72 % para E. A amostra H foi a que apresentou maior estabilidade na atividade antioxidante durante o período analisado, e as amostras D e F mostraram-se estáveis até 45 dias de armazenamento.

A quantificação de antioxidantes pelo método DPPH•+ baseia-se na quantidade de moléculas deste composto que é reduzida na presença de grupos hidroxilas presentes no alimento, a degradação das antocianinas pode gerar melaninas, compostos que não possuem grupos hidroxilas, reduzindo esta reação e consequentemente a sua quantificação (Mensor et al. 2001).

Miranda et al. (2004) estudaram o status oxidativo em leite materno humano durante armazenamento refrigerado e congelado. A atividade da glutatona peroxidase diminuiu significativamente no leite refrigerado e no congelado, quando comparado ao controle. O malondialdeído, que é um marcador/produto secundário da oxidação lipídica, aumentou apenas no leite refrigerado, e as amostras congeladas não houve aumento.

## 4. CONCLUSÃO

Aliada ao tratamento de pasteurização e acidificação, a temperatura de armazenamento mais adequada foi a de congelamento ( $-18^{\circ}\text{C}$ ), pois manteve melhor estabilidade de antocianinas e atividade antioxidante durante 60 dias de armazenamento em comparação ao resfriamento. Assim a definição das condições otimizadas de conservação contribui para a manutenção de compostos bioativos e utilização ampliada e adequada da polpa de juçara.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br



## 5. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo incentivo à pesquisa brasileira através da bolsa de estudos.

Agradecimentos ao Sr. Daniel Steidle pelo fornecimento dos frutos juçara para a pesquisa.

Agradecimentos ao Departamento Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual de Londrina (UEL), e agradecimentos à Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Londrina (UTFPR) pelo uso de equipamentos e instalações para a execução do trabalho.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alencar, S.M., Koblitz, M.G.B. (2008). Oxidorredutases. In: Koblitz MGB *Bioquímica de alimentos: teoria e aplicações práticas*. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p. 125-152
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists) (2005) *Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL*. METHOD 991.14. 18th edr
- AOAC (Association Official Analytical Chemistry) (1995) *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 17th edr. Arlington: AOAC 1141p
- Borges, G.S.C., Vieira, F.G.K., Copetti, C et al. (2011). Chemical characterization bioactive compounds and antioxidant capacity of jussara (*Euterpe edulis*) fruit from the Atlantic Forest in southern Brazil. *Food Research International*, 44(7):2128-2133.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E., Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT – Food Science and Technology*, 28(1):25-30.
- Eklund, T. (1989). Organic acids and esters. In: Gould GW. Mechanisms of action of food preservation procedures. *Elsevier Applied Science*, London, pp 161-200
- Guergoletto, K.B., Costabile, A., Flores, G., Garcia, S., Gibson, G.R. (2016). In vitro fermentation of juçara pulp (*Euterpe edulis*) by human colonic microbiota. *Food Chem.*, 196:251–258.
- Hung, P.V. et al (2009). Total phenolic compounds and antioxidant capacity of wheat graded flours by polishing method. *Food Research International*, 42(1):185-190.
- Jackman, R.L., Yada, R.Y., Tung, M.A. et al (1987). Anthocyanins as food colorants. - A Review. *Journal Food Biochemistry*, 11:201-247.
- Lee, J., Durst, R.W., Wrolstad, R.E. (2005). “Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: Collaborative study”. *Journal of AOAC International*, 88(5):1269-1278
- Mazza, G., Brouillard, R (1987). Recent developments in the stabilization of anthocyanins in food products. *Food Chemistry*, 25(3): 207-225.
- Mensor, L.L., Menezes, F.S., Leitão, G.G. et al (2001). Screening of Brazilian plant extracts for antioxidant activity by the use of DPPH free radical method. *Phytother. Res.*, 15(2):127-130
- Miranda, M., Muriach, M., Almansa, I. et al (2004). Oxidative status of human milk and its variations during cold storage. *Biofactors*, 20(3):129-137.
- Sánchez-González, I., Jiménez-Escrig, A., Saura-Calixto, F. In vitro antioxidant activity of coffees brewed using different procedures (Italian, espresso and filter). *Food Chemistry*, 90(1–2):133–139.
- Santos, A.F. dos, Júnior, C.C., Neves, E.J.M. (2008). *Palmeiras para Produção de Palmito: Juçara, Pupunheira e Palmeira Real*. Embrapa Florestas, Colombo
- Schultz J (2008) Compostos fenólicos, antocianinas e atividade antioxidante de açaí de *Euterpe edulis Martius* e *Euterpe oleracea Martius* e influência de diferentes métodos de pasteurização sobre o açaí de *Euterpe edulis*. Trabalho de Conclusão de Curso Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Schwartz, S.J., Von Elbee, J.H., Giusti, M. (2016). Corantes. In: Damoran, S., Parkin, K.L., Fennema, O.R. *Química de alimentos de Fennema*. 4th edr, Artmed, Porto Alegre, pp 445-498
- Sharma, R.J. et al (2016). Stability of anthocyanins- and anthocyanidins-enriched extracts, and formulations of fruit pulp of *Eugenia jambolana* (“jamun”). *Food Chemistry*, 190:808-817.