



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA – POSAGRO**

JÉSSICA MILANEZ TOSIN LIMA

**COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE NA PÓS-
COLHEITA DO BURITI EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO**

Boa Vista, RR

2016

JÉSSICA MILANEZ TOSIN LIMA

COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE NA PÓS-COLHEITA DO BURITI EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Roraima, em parceria com a Embrapa Roraima, como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Área de concentração: Produção vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Leandro T. B. C. Neves

Boa Vista, RR

2016

JÉSSICA MILANEZ TOSIN LIMA

COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE NA PÓS-COLHEITA DO BURITI EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Roraima, em parceria com a Embrapa Roraima, como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Área de concentração: Produção vegetal.

Professor Dr. Leandro T. B. C. Neves (Orientador)
Universidade Federal de Roraima – UFRR / POSAGRO

Professor Dr^o Paulo Roberto R. Rocha
Universidade Federal de Roraima – UFRR / POSAGRO

Professor Dr^o Leandro Torres de Souza
Universidade Federal de Roraima – UFRR

Dr^a Christinny Giselly Bacelar Lima – EMBRAPA-RR

Boa Vista, RR

2016

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida.

À Universidade Federal de Roraima (UFRR) pela oportunidade de realização deste curso.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia (POSAGRO), seus professores, colaboradores e funcionários pela oportunidade de realização deste curso, em especial ao Ismael pela sua compreensão e auxílio sempre.

Ao meu orientador, professor, conselheiro, amigo pessoal e “pai” nas horas vagas Professor Dr. Leandro T. B. C. Neves, que lá no início dos trabalhos sob sua orientação viu um grande potencial em uma estudante em início de curso que ainda estava crua e não sabia qual seria sua área, e mesmo assim não deixou de incentivar, investir e insistir para que se tornasse uma profissional exemplar e responsável.

Aos meus pais, Evantuil Tosin e Sílvia Milanez Tosin, por todo apoio, incentivo, dedicação, amor e compreensão ao longo vida, dos meus estudos, escolhas, falhas, por nunca terem me deixado faltar nada e acima de tudo, pelos princípios passados desde criança que são seguidos até hoje.

Aos meus irmãos Thyago de Melo Tosin, Anderson Milanez Tosin, e irmã Bianca Karoline Milanez Tosin, pelo apoio e incentivo de cursar e concluir esta Pós-Graduação. Aos meus avós maternos Antônia Euza Milanez e João Rodrigues de Melo, e *in memoriam* aos meus avós paternos Acir Tosin e Neuza Dalzoto Tosin.

Ao meu esposo, companheiro e amigo Aderjorge de Souza Lima Tosin, pela sua amizade, seu apoio, incentivo, compreensão, amor, carinho e por estar ao meu lado sempre, mesmo nos momentos de frustração, nas horas em que não iria conseguir continuou incentivando para que não desistisse e faz com que sempre me dedique cada vez mais pelo nosso melhor.

À professora Mestre Daniela dos Santos Cavalcante pela sua orientação, auxílio nas dúvidas pertinentes a dissertação, experimentos. E principalmente pela sua amizade e incentivo ao longo dos anos de convivência não só na vida acadêmica e profissional, mas na vida pessoal também.

Ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA), Biofábrica e EMBRAPA-RR, pela disponibilização do local para execução dos experimentos, equipe de trabalho, coleta dos frutos, execução dos experimentos e caminhar da pesquisa em nome da Dr^a Christinny Giselly Bacelar-Lima, Paula Monique Carvalho da Silva e Victorio Jacob Bastos.

À todos os professores do Centro de Ciências Agrárias (CCA) durante a graduação em Agronomia, e os professores do Programa de Pós-graduação em Agronomia (POSAGRO) pelas exigências, ensinamentos, orientações.

Dr^a Christinny Giselly Bacelar-Lima, aos professores Dr^o Leandro Torres de Souza e Dr^o Paulo Roberto R. Rocha, membros da banca examinadora pelas sugestões e correções para finalização do trabalho.

Aos colegas e amigos do Mestrado em Agronomia do POSAGRO/UFRR turma 2014.1 e Graduação em Agronomia/UFRR, em especial à Viviane, Cristiane, Ana Karyne, Greguy, Daniel, Priscila, Rayana, Antônio, Juliana, Anna Bárbara, Diego, Luciana, Anderson, Hugo, Carla, Maria Isabel, Ariane.

E principalmente À Deus, por sempre estar presente nos momentos de aflição, medo, angústia, dúvida assim como nos momentos alegres, felizes, de conquistas e permitir que tudo isso se tornasse realidade. Que nos momentos de fraqueza fez com que continuasse nessa empreitada sem desistir e agora concluir.

À vocês, agradeço!!

BIOGRAFIA

JÉSSICA MILANEZ TOSIN LIMA, filha de Evantuil Tosin e Silvia Milanez Tosin, nasceu em 16 de janeiro de 1991, na cidade de Boa Vista, estado de Roraima. Concluiu o ensino médio no Colégio de Ensino Médio Rei Salomão – Reizão em janeiro de 2008. Em março de 2008, ingressou no Curso de Bacharelado em Agronomia da Universidade Federal de Roraima (UFRR), concluindo-o em Fevereiro de 2014. Durante a Graduação foi bolsista ITI-A/CNPq de janeiro de 2009 a junho de 2011 e IEX/CNPq de abril de 2012 a abril de 2013 ambos na Universidade Federal de Roraima, desenvolvendo atividades na área fruticultura, pós-colheita e processamento de frutos nativos da Amazônia. Participou do Programa de Mobilidade Acadêmica Nacional-SANTANDER na Universidade Federal de Pelotas-UFPel no período de Junho/2011 à Fevereiro/2012, e estagiou na referida instituição, onde obteve aprendizado de análises moleculares, físico-químicas, sensoriais e funcionais de frutos e alimentos. Em março de 2014, ingressou no curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Roraima (POSAGRO), dentro do qual foi bolsista CAPES, submetendo-se à defesa da dissertação em 24 de junho de 2016.

EPIGRAFE

Aqueles que se sentem satisfeitos sentam-se e nada fazem. Os insatisfeitos
são os únicos benfeitores do mundo.

(Walter S. Landor)

LIMA, Jéssica Milanez Tosin. **COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE NA PÓS-COLHEITA DO BURITI EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO**. 74f. Dissertação de Mestrado em Agronomia – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2016.

RESUMO

O fruto do buriti possui polpa de coloração amarelo-alaranjada, tem sabor agridoce com consistência amilácea e oleosa, envolvendo endocarpo esponjoso. Possui casca dura, formada por pequenas escamas de coloração castanho-avermelhado. Objetivou-se na execução do projeto realizar a caracterização química, físico-química e funcional de frutos de *M. flexuosa* L. visando subsidiar o desenvolvimento tecnológico da cultura em Roraima. Os frutos foram colhidos em ambiente de transição savana/floresta, em propriedades rurais particulares. Após a colheita, os frutos foram selecionados e padronizados, considerando-se à aparência externa (coloração da epiderme e sanidade fitossanitária), sendo posteriormente higienizados. Aqueles selecionados foram então submetidos a análises de massa fresca, pH, sólidos solúveis, teor de pectina, atividade enzimática de pectinametilesterase (PME) e poligalacturonase (PG), comportamento respiratório (CO₂ e etileno) e atividade funcional com avaliação dos compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante (ORAC e DPPH). Ao final, observou-se elevada atividade antioxidante nos frutos durante as três colheitas e ao longo do período de armazenamento caracterizado pelas taxas elevadas de compostos fenólicos e carotenóides. Os frutos da colheita 1 e 2 foram os que obtiveram maior vida útil pós-colheita. O perfil climatérico foi observado durante o período de armazenamento, constatado pelo pico de respiração e a produção de etileno. Nesse sentido, ocorreram mudanças quanto pH, SS, AT, assim como na atividade das enzimas pépticas e redução nos teores de pectina total. Os níveis dos compostos fenólicos, carotenóides e a atividade antioxidante foram satisfatórios, confirmando assim o potencial funcional desses frutos.

Palavra-chave: *Mauritia flexuosa* L., alimentos funcionais, bioativos.

LIMA, J. M. T. **BIOACTIVE COMPOUNDS E ACTIVITY ANTIOXIDANT IN POST - BURITI HARVEST IN DIFFERENT STADIUMS MATURITY.** 74p. Dissertation in Agronomy - Federal University of Roraima , Boa Vista , 2016 .

ABSTRACT

The fruit of the buriti pulp has yellow-orange color , it has bittersweet flavor with starchy and oily consistency , involving cancellous cored . It has hard shell , formed by small scales reddish -brown color. Aimed to the project execution perform chemical , physico-chemical and functional characterization of *M. flexuosa* L. fruits in order to support the technological development of culture in Roraima. The fruits were harvested in the savanna / forest transition environment, in particular farms. After harvest , the fruits were selected and standardized , considering the external appearance (skin color and plant health) , subsequently sanitized. Those selected were submitted fresh mass analysis, pH, soluble solids, pectin content, enzyme activity pectinametilsterase (PME) and polygalacturonase (PG), respiratory behavior (CO₂ and ethylene) and functional activity with evaluation of phenolic compounds, carotenoids and antioxidant activity (ORAC and DPPH). Finally, we observed high antioxidant activity in the fruit during three harvest and during the storage period characterized by high levels of phenolics and carotenoids. The fruits of the harvest 1 and 2 were those who had higher post-harvest life. The climacteric profile was observed during the storage period, found by peak respiration and ethylene production. In this sense, changes occurred as pH, SS, AT, as well as in the activity of peptic enzymes and reduction in total pectin content. The levels of phenolic compounds, carotenoids and antioxidant activity were satisfactory, thus confirming the functional potential of these fruits .

Keywords: *Mauritia flexuosa* L. f.; functional foods; bioactive.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Disposição dos frutos de buriti no experimento, Foto: TOSIN, J. M. 2014).....	35
Figura 2 Frutos de buriti durante as Colheita 1, 2, 3 respectivamente. Foto: TOSIN, J. M. 2014.....	38
Figura 3 – Perda de massa dos frutos de buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.....	63
Figura 4 - Avaliação de pH dos frutos de buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.....	63
Figura 5 - Avaliação da Acidez total dos frutos de buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.....	64
Figura 6 - Teor de sólidos solúveis (°Brix) dos frutos de buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.....	64
Figura 7 - Teor de Pectina total (PT) dos frutos de buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.....	65
Figura 8 - Teor de Pectina Solúvel (PS) dos frutos de buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.....	65
Figura 9 - Atividade da enzima Pectinametilesterase (PME) dos frutos de buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.	66
Figura 11 – Teor de Compostos fenólicos por extrato aquoso dos frutos de buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.	67
Figura 12 – Teor de Compostos fenólicos por extrato etanoico dos frutos de buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.	67
Figura 13 - Potencial da atividade antioxidante por ORAC em extrato aquoso dos frutos de buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.....	68
Figura 14 - Potencial da atividade antioxidante por ORAC em extrato etanoico dos frutos de buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.....	68
Figura 15 - Potencial da atividade antioxidante por DPPH em extrato aquoso dos frutos de buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.....	69

Figura 16 - Potencial da atividade antioxidante por DPPH em extrato etanoico dos frutos de buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.....	69
Figura 17 - Teor de Carotenóides dos frutos de buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.....	70
Figura 18 - Produção de CO ₂ nos frutos de buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.....	70
Figura 19 - Produção de etileno nos frutos de buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.....	71
Figura 20 - Palmeira <i>Mauritia flexuosa</i> L.f no lavrado de Boa Vista-RR, 2014. Fonte: TOSIN, J. M., 2014.....	73
Figura 21 - Fruto de buriti maduro, Boa Vista-RR, 2014. Fonte: Fonte: TOSIN, J. M., 2014.	73
Figura 22 - Buriti: a) fruto inteiro e b) corte longitudinal do fruto. Fonte: Melo et. al., 2011.....	74
Figura 23 - A: Buriti inteiro; B: Buriti sem casca; C: Parte fibrosa; D: Semente. Fonte: Melo et. al., 2011.....	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Rendimento do fruto de buriti.....	20
Tabela 2 Composição Química da polpa de buriti (%) – fruto inteiro.....	21
Tabela 3 Composição das partes do fruto buriti (g.100 g ⁻¹ de produto) ¹	22

LISTA DE ABREVIATURAS

DPPH	2,2-difenil-1-picrilhidrazila
ORAC	Oxygen-radical absorbance capacity - Capacidade de absorção de radical oxigênio
SS	Sólidos solúveis
AT	Acidez titulável
pH	Potencial hidrogênio iônico
PME	Pectinametilesterase
PG	Poligalacturonase

SUMÁRIO

1.	OBJETIVOS	17
1.1	Objetivo Geral	17
1.2	Objetivos Específicos	17
2.	REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	18
2.1.1	Composição química do fruto de buriti.	20
2.1.2	Alimentos funcionais	22
2.1.3	Composição química com potencial funcional no buriti	23
2.2	Utilização do Buriti	25
2.3	Mudanças durante o desenvolvimento do fruto	26
3.	REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	29
4.	MATERIAL E MÉTODOS	34
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
5.1	Perda de Massa Fresca	39
5.2	Acidez total (AT); pH; sólidos solúveis (SS).....	40
5.3	Pectina total (PT) e pectina solúvel (PS); pectinametilesterase (PME) e poligalacturonase (PG).....	42
5.4	Compostos fenólicos e atividade antioxidante (ORAC e DPPH).....	44
5.5	Carotenóides.....	47
5.6	Atividade Respiratória.....	48
6.	CONCLUSÕES	51
6.1	Referencial Bibliográfico	52
6.2	ANEXOS	63
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	72

INTRODUÇÃO

As palmeiras estão amplamente distribuídas nas zonas tropicais de todo o mundo, principalmente em regiões onde o índice pluviométrico é alto. O buritizeiro é uma palmeira da família Arecaceae, encontrada nos estados do Pará, Amazonas, Amapá, Rondônia, Roraima, Goiás, Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso, Ceará, Maranhão, Piauí e Tocantins (CARNEIRO e CARNEIRO, 2011).

Conforme os estudos de Cunha (2012) a espécie *Mauritia flexuosa* L. f. é considerada a palmeira mais abundante no território brasileiro. A palmeira apresenta ocorrência natural no bioma Amazônia, caracterizando-se por apresentar grande potencial socioeconômico em decorrência da vasta utilização, seja comercial, na produção de subprodutos não alimentícios, servindo como matéria-prima para a construção de casas, ou ainda na fabricação de bebidas e na utilização direta como alimento sendo fonte de vitaminas e minerais.

Segundo Vieira *et. al.* (2010), a espécie de buriti, além de importante nas estratégias de preservação da fauna, uma vez que seus frutos são fontes de alimentos para diversas espécies de aves e mamíferos, é também considerado como excelente indicador de solos mal drenados e encharcados, por estarem associados à existência de nascentes e poços de água.

Nesse sentido, a polpa de buriti possui quantidades consideráveis de carotenóides, polifenóis e ácido ascórbico, apresentando, assim, potencial para ser utilizado na prevenção de doenças advindas do estresse oxidativo (KOOLEN *et. al.*, 2013). Sua fração lipídica é composta basicamente de tocoferol e óleos com predominância dos ácidos graxos oléico e palmítico, que ajudam na prevenção de doenças cardiovasculares (MANHÃES, 2007; BARRETO *et. al.*, 2009). Contudo, ainda são poucos os estudos que descrevem atividades funcionais do buriti, mas os já existentes na literatura demonstram, mesmo que primariamente, seu potencial fotoprotetivo devido a presença dos carotenóides e sua atividade antibacteriana e cicatrizante (ZANATTA *et al.*, 2009; BATISTA *et al.*, 2012; MANHÃES, 2007).

Os estudos epidemiológicos na atualidade mostram que há uma estreita correlação entre o consumo de frutos e a redução no risco de doenças crônicas. Com esses estudos, acredita-se que a combinação de vitaminas, minerais, compostos fenólicos antioxidantes e fibras seja responsável pelo efeito desejado

(KOCH *et. al.*, 2009). Em consonância a esse reconhecimento, vem crescendo o consumo de frutos tropicais, consideradas exóticas, em todo o mundo (VASCO *et al.*, 2008).

As substâncias antioxidantes podem apresentar diferentes propriedades protetivas e agir em diversas etapas do processo oxidativo, funcionando por diferentes mecanismos e são, portanto, classificadas em duas categorias principais: antioxidantes primários e secundários. São considerados primários os compostos de ação antioxidante capazes de inibir ou retardar a oxidação por inativação de radicais livres graças à doação de átomos de hidrogênio ou de elétrons, o que transforma os radicais em substâncias estáveis. Os antioxidantes secundários apresentam grande variedade de modos de ação: ligação de íons metálicos (alteração de valência); inativação de ERO, conversão de hidroperóxidos em espécies não-radicares ou absorção de radiação UV (BROINIZI *et. al.*, 2007).

Com base em estudos realizados com frutos de buriti em anos anteriores, onde foi observado importância nas propriedades existentes nos frutos além da vasta distribuição das plantas no estado e da utilização da polpa na alimentação da população, objetivou-se com este trabalho realizar a caracterização química, físico-química e funcional de frutos de *M. flexuosa* L. visando subsidiar o desenvolvimento tecnológico dessa espécie em Roraima.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo Geral

Caracterização química, físico-química e funcional de frutos de *M. flexuosa* L. visando subsidiar o desenvolvimento tecnológico da cultura em Roraima.

1.2 Objetivos Específicos

2.2.1. Avaliações químicas durante três etapas do ciclo de maturação do fruto de buriti;

2.2.2. Avaliações físico-químicas durante as três etapas do ciclo de maturação do fruto de buriti;

2.2.3. Avaliações de compostos funcionais utilizando dois extratores diferentes, durante três etapas do ciclo de maturação do fruto de buriti;

2.2.4. Avaliação da vida de prateleira de frutos de buriti durante três etapas do ciclo de maturação do fruto.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Mauritia flexuosa* L.f.

O buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) é uma palmeira que pertence à família Arecaceae e subfamília Lepidocarycideae, sendo encontrado na América do Sul. No Brasil, é encontrado nos estados do Pará, Amazonas, Maranhão, Piauí, Bahia, Ceará e Tocantins (SANTOS *et al.*, 2011). É uma espécie amplamente distribuída na Floresta Amazônica do Brasil, podendo ser encontrada em diversas cidades das regiões norte e nordeste (DELGADO *et al.*, 2007). O fruto do buriti possui polpa de coloração amarelo-alaranjada, sabor agridoce com consistência amilácea e oleosa, envolvendo endocarpo esponjoso (BELTRÃO e OLIVEIRA, 2007). Possui casca muito dura, formada por pequenas escamas de coloração castanho- avermelhado.

Esta palmeira tem em torno de 15-20 m de altura e é típica de regiões que possuem rios e ilhas (DARNET *et al.*, 2011). Essa espécie prospera mesmo em solos ácidos, pobres em nutrientes e inundados, o que geralmente é inadequado para a agricultura. Segundo Carneiro e Carneiro (2011), a palmeira tem importância estratégica na preservação da vida selvagem, uma vez que o seu fruto é uma fonte de alimento para pássaros e mamíferos. É um fruto sazonal, onde sua frutificação em maior escala ocorre nos meses de dezembro a junho na maioria das regiões. Um levantamento da National Academy Sciences (NAS) das espécies vegetais na Amazônia e, com grande potencial sócio-econômico, concluiu que essa palmácea é uma das mais abundantes na América do Sul, tendo como produtos potenciais, a polpa e produtos derivados como néctares, doces, bebidas fermentadas, além do óleo da polpa e da semente, o amido do tronco da árvore e principalmente a madeira para construção e fibra industrial para barbante, rede de pesca e rede para dormir (MANHÃES, 2007).

O buritizeiro é uma palmeira de pleno sol, adaptada a solos permanentemente inundados, de tronco simples, com flores dióicas e folhas perenes em forma de leque. O fruto mede cerca de 4,0 cm de diâmetro e é em forma de uma drupa levemente ovalada, com a presença de uma única semente ovóide de consistência dura e amêndoa comestível. Possui polpa amarela, carnosa e comestível e é recoberto por escamas extremamente duras, de coloração marrom-avermelhado na maturidade (Santelli *et. al.*, 2009). Já

conforme Darnet *et. al.* (2011) em seus estudos, mostra que o fruto de buriti pesa cerca de 75g e, como pode ser visto na Figura 2, é constituído de uma drupa globoso-alongada de 4-7 cm de comprimento constituída de epicarpo formado de escamas rombóides de cor castanho-avermelhada, mesocarpo representado por uma massa espessa de cor alaranjada e endocarpo esponjoso que envolve a semente (SANTOS *et al.*, 2011). A Figura 3 mostra em “a” o fruto do buriti inteiro e em “b”, uma secção longitudinal deste, podendo ser visualizado as seguintes partes: casca, polpa, parte fibrosa e semente. A Figura 4, mostra essas quatro partes separadamente (MELO *et al.*, 2011).

Barbosa *et. al.* (2010) mostrou em seus estudos que a frutificação do buriti ocorre de forma sazonal, sendo depende das condições edafoclimáticas. Mas, de forma geral, ocorre a partir do final da estação chuvosa, podendo se estender por todo o período seco. O fruto varia de tamanho, forma e coloração, com diversos morfotipos podendo ser comercializados sob diferentes denominações. Independente do morfotipo, a polpa possui altas concentrações de vitamina A, carotenóides e lipídios, podendo ser usada em composições alimentares para prevenir, por exemplo, a xeroftalmia (cegueira noturna)

Em relação ao rendimento do fruto de buriti, pode-se verificar na tabela 1 os resultados obtidos em alguns estudos sobre a participação de cada parte do fruto (casca, polpa, fibra e semente).

Tabela 1 Rendimento do fruto de buriti (%/g) em relação a cada parte do fruto.

Referência/Ano	Casca	Polpa	Fibra	Semente
Martin (1990)	30%	10%	20%	40%
Carvalho e Muller (2005)	22,2±2,8%	25,0±4,5%	-	37,1±5,8%
Albuquerque e Regiani (2006)	7,8%	50%	-	45,2%
Barbosa <i>et. al.</i> (2009)	11,1±2,8%	12,8±5,9%	10,5±4,3g	16,9±6,4g
Carneiro e Carneiro (2011)	25,13±0,19%	10,98±1,14%	-	63,88±0,74%
Tosin <i>et. al.</i> (2016)	27,8±0,21%	21,12±1,3%	17,2±1,8%	38,12±2,1%

Os autores dos artigos citados na tabela 1 encontraram diferentes percentuais para a casca, polpa e semente. Tal variação pode ser decorrente de divergência no que se diz respeito a localidade onde o fruto foi coletado, época/estádio de maturação que o fruto foi coletado, estação do ano e até mesmo a própria metodologia utilizada na análise.

2.1.1 Composição química do fruto de buriti.

Verificou-se na tabela 2 mostra a composição química da polpa de buriti segundo alguns autores em seus estudos, incluindo o presente trabalho.

Tabela 2 Composição química da polpa de buriti (%) – fruto inteiro.

Referência/Ano	Umidade	Proteínas	Lipídios	Carboidratos	Cinzas
Moreira e Arêas (1998)	-	11,02	38,60	45,97	4,41
Tavares <i>et. al.</i> (2003)	67	1,4	3,8	12,1	1,4
Malhães (2007)	62,93	2,1	13,85	8,25	0,94
Carneiro e Carneiro (2011)	54,35	1,3	18,16	25,53	0,66
Tosin <i>et. al.</i> (2016)	61,31±2,03	3,08±0,9	17,09±1,12	11,08±1,12	3,01±0,77

Observa-se, em relação à composição química das polpas de buriti apresentadas acima, resultados analíticos discrepantes entre as literaturas disponíveis. Tavares *et al* (2003) descreveu que isso pode ser decorrente às diferenças morfológicas e químicas entre as variedades, bem como, os diversos graus de maturação e de umidade dos frutos.

O estudo de Melo *et al* (2011) determinou a composição centesimal do buriti tanto na casca, na polpa e na parte fibrosa do fruto (tabela 3). Para efeito de comparação, o mesmo foi realizado no presente trabalho, observando-se que as três partes do buriti podem ser classificadas como ricos em fibras e com elevado teor de gordura total, de acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 1998), que estabelece os valores mínimos destes componentes, tal como 6 g.100 g⁻¹ e 3 g.100 g⁻¹ (para alimentos sólidos), respectivamente.

No que se refere à fibra dietética, predominam as fibras insolúveis em todas as frações, e as fibras solúveis responsáveis por 20% do total de fibras na polpa. A polpa apresentou os maiores níveis de proteína e de gordura total, e seu teor de gordura foi comparável à de algumas oleaginosas comercialmente exploradas. Pode-se enfatizar que 68% do total de gorduras são compostas por fração não saturada mostrando que a polpa de buriti não só é fonte de gordura, mas também na forma de gordura de boa qualidade para consumo.

Tabela 3 Composição das partes do fruto buriti (g.100 g⁻¹ de produto)¹.

Constituintes	* Melo <i>et. al.</i> 2011			** Tosin <i>et. al.</i> 2016		
	Casca	Polpa	Parte fibrosa	Fruto inteiro	Polpa	Casca
Umidade	7,47±0,07	50,50±1,14	6,24±0,08	61,31±2,23	57,15±2,14	6,18±1,09
Gordura total	6,32±0,41	19,02±0,72	7,06±0,05	17,01±1,12	14,01±1,08	5,47±0,17
Saturado	ND	6,09	ND	ND	5,01±0,80	ND
Insaturado	ND	12,93	ND	ND	11,16±1,05	ND
Proteína	2,02±0,05	3,74±0,02	2,61±0,05	3,08±0,91	2,91±0,75	1,44±0,66
Cinza	3,21±0,01	0,63±0,01	4,38±0,01	3,01±0,77	0,55±0,07	2,90±0,03
Carboidrato ²	6,01	3,35	7,98	11,08±1,12	9,08±0,88	5,08±0,92
Fibra total	74,97±1,70	22,76±0,43	71,73±0,64	75,01±1,33	25,03±1,11	73,33±2,99
Fibra insolúvel	74,01±0,54	18,21±1,88	70,62±0,37	-	-	-
Fibra solúvel	0,96	4,54	1,11	-	-	-

¹Média ± Desvio Padrão; ²Teor de carboidrato, exceto fibra; ND – não determinado. *Fonte:* *Melo *et. al.*, 2011; **Tosin *et. al.*, 2016.

Após a caracterização morfológica do fruto de buriti, assim como a descrição dos macronutrientes presentes no mesmo faz-se necessário saber quais os componentes bioativos que o fruto contém, assim como, fazer a comparação entre os estudos que demonstraram que o fruto de buriti possui potencial para ser caracterizado como alimento funcional.

2.1.2 Alimentos funcionais

A concepção de alimentos funcionais vem mudando no mundo ocidental, devido ao aumento da associação entre dieta e doenças crônicas demonstrando por vários estudos. Na década de 80 os japoneses começaram a difundir uma nova concepção de alimentos por meio de Programa de Governo que tinha como objetivo desenvolver alimentos saudáveis para uma população que envelhecia e apresentava grande expectativa de vida (ANJO, 2004). Desde então, muitos estudos foram sendo realizados afim de avaliar os efeitos fisiológicos de vários

alimentos e seus constituintes sobre a modulação dos sistemas fisiológicos humanos (ARAI, 2007).

Segundo Arai (2007), alimentos funcionais consistem em “alimentos similares em aparência aos alimentos convencionais, que são consumidos como parte da dieta habitual e demonstram benefícios fisiológicos e/ou reduzem o risco de doenças crônicas além de possuírem funções nutricionais básicas”. Já no Brasil, a ANVISA define-os como “alimentos que podem, além de cumprir com suas funções nutricionais básicas, produzir efeitos metabólicos e ou fisiológicos e ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica” (NEVES *et. al.*,2014).

Uma outra definição, do International Life Sciences Institute of North América (ILSI, 1999), diz que são alimentos que, em virtude de ter componentes alimentares bioativos, promovem mais benefícios à saúde, além da nutrição básica. Os principais compostos bioativos presentes nos alimentos com ação funcional já comprovada na literatura são os carotenóides, vitamina E e C, metabólitos fenólicos e ácidos graxos poli-insaturados (ANJO, 2004; MORAES & COLLA, 2006).

2.1.3 Composição química com potencial funcional no buriti

Pesquisas indicam que os ácidos graxos desempenham importante papel no organismo humano, uma vez que fazem parte da membrana celular, têm ações antitrombóticas e anti-inflamatórias, atuando como precursores de prostaglandinas e leucotrienos (ZANATTA *et. al.*, 2010). Estão presentes em alimentos como, peixes e óleos vegetais como a canola, milho, soja, linhaça. O ácido graxo oléico (ômega-9) vem ganhando destaque, uma vez que pode contribuir com a redução dos níveis séricos de colesterol LDL e triacilgliceróis (MANHÃES, 2007).

O estudo de MANHÃES (2007) comparou a composição do óleo de buriti, em relação às frações lipídicas, com dois óleos muito utilizados na dieta humana (azeite de oliva e o óleo de canola) tidos como alimentos saudáveis, e encontrou que o óleo de buriti possui níveis mais elevados de ácido graxo oléico (n-9) e contém aproximadamente quatro vezes mais ácido linolênico (n-3) do que o azeite de oliva.

Os compostos fenólicos encontrados no fruto de buriti, representam a principal classe de metabolitos secundários presentes nas plantas e estão amplamente distribuídos no reino vegetal (CUNHA *et.al*, 2012). Segundo Lima (2007), esses compostos estão envolvidos em várias funções: propriedades sensoriais (cor, aroma, sabor e adstringência), crescimento, processo germinativo da semente, defesa contra pragas, entre outras.

O ácido ascórbico, também conhecido como vitamina C, é uma vitamina hidrossolúvel, sintetizada por plantas e por quase todos os animais, exceto humanos (PENTEADO, 2003). A vitamina C é essencial à saúde, pois desempenha papel fundamental no desenvolvimento e regeneração dos músculos, pele, dentes e ossos, na formação do colágeno, na regulação da temperatura corporal, na produção de diversos hormônios e no metabolismo em geral (ABE *et al*, 2007). A vitamina C é um potente agente redutor capaz de reduzir a maioria das ROS fisiologicamente relevantes (HALLIWELL e GUTTERIDGE, 2007), podendo atuar também como sinergista na regeneração de antioxidantes primários (RAMALHO e JORGE, 2006).

Os polifenóis abrangem o maior grupo dentre os compostos bioativos nos vegetais, sendo subdivididos em classes, de acordo com a estrutura química de cada substância. Os principais grupos de polifenóis são os ácidos fenólicos, tendo como exemplos: o ácido clorogênico, presente no café; os estilbenos, como o resveratrol presente nas uvas e vinho; as cumarinas, como as furanocumarinas do aipo; as ligninas, como as lignanas da linhaça; e os flavonóides. As ações fisiológicas desempenhadas pelos polifenóis já foram relacionadas à prevenção de doenças cardiovasculares, neurodegenerativas, câncer, entre outras, principalmente em função da sua elevada capacidade antioxidante (FALLER e FIALHO, 2009).

Com relação aos teores de ácido ascórbico e de polifenóis na polpa de buriti, o estudo de Manhães (2007) encontrou que esta polpa contém teores de vitamina C próximos aos da laranja e menores dos encontrados na couve. Já para os polifenóis, constatou-se que a polpa de buriti contém maior valor do que o encontrado na literatura para cenoura e couve.

Segundo Abe *et. al.* (2007), os carotenóides compreendem uma família de compostos naturais, dos quais, possui mais de 600 variantes estruturais, sendo que as colorações vão desde o amarelo, passando pelo laranja, até o

vermelho intenso. Conforme Martini *et. al.*, (2010), os mais comumente encontrados nos alimentos vegetais são o β -caroteno (cenoura), licopeno (tomate), várias xantofilas (milho, manga, mamão e gema de ovo) e a bixina (aditivo culinário e corante dérmico usado por indígenas amazônicos, obtido do urucum). Estes compostos têm ação antioxidante, pois possuem a capacidade de sequestrar oxigênio minimizando os danos causados por radicais livres (CASTRO *et al*, 2014).

Um estudo observacional que acompanhou por nove anos uma população idosa saudável quanto aos níveis de glicose encontrou que o risco de disglucemia foi inferior nos participantes que possuíam maiores níveis de carotenóides no plasma (AKBARALY *et. al.*, 2008). O estudo de Rossoni-Junior *et. al.* (2012) realizado para avaliar os possíveis efeitos do urucum (fonte de carotenóide) e da suplementação com β -caroteno sobre as espécies reativas de oxigênio e nitrogênio em ratos diabéticos induzidos com aloxana, mostrou que os neutrófilos de animais diabéticos produziram significativamente mais espécies reativas de oxigênio que os animais dos grupos controles, porém a suplementação com β -caroteno e annatto foi capaz de modular a produção desta espécie.

2.2 Utilização do Buriti

Dentre as diversas frutíferas nativas da Amazônia, o buriti apresenta grande utilidade, sendo aproveitadas praticamente todas as suas partes, incluindo o tronco, do qual se extrai fécula e palmito (LOUREIRO *et al.*, 2013). Koolen *et al.* (2012) mostra em seus estudos que o óleo extraído de frutos de buriti é amplamente utilizado contra queimaduras e também como um potente vermífugo.

Segundo Delgado *et al.* (2007), o fruto de buriti é consumido cru ou transformado em uma vasta variedade de produtos (por exemplo, bebidas, sorvetes, picolés, doces, etc.) e estimativas recentes sugerem que os moradores de Iquitos-Peru consomem aproximadamente 148,8 toneladas de frutos por mês. As folhas de *M. flexuosa* são utilizadas para cobertura de habitações e suas fibras na confecção de artesanatos bem diversificados.

Conforme os estudos de Barbosa *et. al.* (2010), *M. flexuosa* é uma planta muito utilizada pela população Amazônica, principalmente no aproveitamento

das folhas para cobertura de residências, na alimentação a partir da extração da polpa do fruto. De modo geral, a polpa é consumida na forma de doces, sucos e sorvete enquanto que as folhas da planta possuem um grande potencial para produção de celulose.

Segundo Castro *et al.* (2014), o aproveitamento industrial da polpa do buriti é bastante aplicado na extração de óleo, caracterizando assim o fruto como grande fornecedor de matéria prima para a produção de biodiesel. O aproveitamento da polpa na geração de subprodutos alimentícios tem-se restringido a pequenas produções, sendo atividade presente nos programas de agricultura familiar ou micro e/ou pequenas empresas.

Batista *et al.* (2012) mostraram em seus estudos que o óleo extraído da polpa dos frutos de buriti tem despertado interesse devido à sua composição química e farmacológico. Rosso e Mercadante (2007) verificaram que o óleo é rico em carotenóides, ácidos graxos e tocoferol, o que sugere boa perspectiva na utilização desse produto como alternativa terapêutica e cosmética. O óleo de buriti tem a função de lubrificar e regenerar a barreira hidrolipídica da pele frequentemente submetida a lesões (ZANATA *et al.*, 2008). Também quando usado em produtos pós sol, o óleo de buriti evita danos provocados por radiação UV, justamente por apresentar propriedades fotoprotetoras (ZANATTA *et al.*, 2010).

Diversos fármacos obtidos a partir de plantas medicinais são usados como anti-inflamatórios e cicatrizantes. Paradoxalmente, apesar do uso cada vez mais frequente, o buriti, assim como a grande maioria dessas espécies, tem o uso baseado apenas em conhecimentos populares, faltando o suporte de evidências experimentais que comprovem o potencial terapêutico, mecanismo de ação, toxicidade e os possíveis efeitos colaterais (PELISSARI *et al.*, 2010).

O potencial terapêutico atribuído ao buriti abre perspectiva no sentido de utilizá-lo como fitoterápico, no entanto, há escassez de estudos que atestem a real atividade do seu óleo (BATISTA *et al.*, 2012), um dos objetivos do presente estudo.

2.3 Mudanças durante o desenvolvimento do fruto

Durante o desenvolvimento dos frutos ocorreram diversas mudanças, dentre elas, mudanças físicas, físico-químicas, químicas e fisiológicas. De

acordo com o destino desse fruto, tais características são de suma importância. No processamento mínimo, um dos principais critérios a serem avaliados é o estágio de maturação durante o momento da colheita (PINTO *et. al.* 2009). Segundo Cavalini *et. al.* (2006), tais índices de maturação permitem expressar a fase do desenvolvimento do fruto, remetendo cada estágio a uma determinada qualidade sensorial.

Devido às operações envolvidas no processamento mínimo, os frutos sofrem modificações em suas estruturas, justamente por isso, para obtenção de um produto final de ótima qualidade, é essencial que os frutos sejam colhidos em estágio de maturação adequado.

Em estudos sobre o desenvolvimento de frutos, é importante estabelecer estratégias de colheita e técnicas adequadas de armazenamento pós-colheita para aumentar a vida útil e, com isso, melhorar o aproveitamento do potencial de comercialização do fruto. De tal forma, o conhecimento do momento ideal de colheita é de suma importância pois o estágio de desenvolvimento dos frutos no momento da colheita tem influência na qualidade do fruto maturo, sendo que estes, quando colhidos verdes ou fisiologicamente imaturos, não amadurecem, enrugam e apresentam exsudação da seiva. Ou, quando o amadurecimento ocorre, a qualidade do fruto é prejudicada. Frutos amadurecidos possuem pequena vida útil pós-colheita, pois se deterioram rapidamente, não podendo ser armazenado e/ou comercializado em locais distantes (SOUZA *et. al.*, 2008).

Conforme Souza *et. al.* (2008) para a determinação do estágio de maturação do fruto são utilizados diversos critérios entre os quais, fenológicos (dias após a antese-DAA), observações visuais (coloração da casca, tamanho e formato do fruto) e físicas (abscisão, densidade e firmeza). Entretanto, os resultados obtidos por esses métodos podem variar dependendo do local de cultivo ou extração, cultivares e condições climáticas do ano de crescimento.

Matarazzo *et. al.* (2013), em seus estudos, demonstraram que, em geral, o período da antese à colheita dos frutos pode variar devido a diferentes fatores, como condições climáticas, variedades e época do ano. Esses fatores interferem, diretamente, no desenvolvimento da planta e, conseqüentemente, no desenvolvimento fisiológico do fruto (CAVICHOLI *et al.*, 2006).

A avaliação do desenvolvimento de frutos, em geral, é baseada na evolução dos atributos físicos, tais como comprimento, diâmetro, volume,

massas frescas e secas, associados à avaliação de alterações nas características físico-químicas medidas a intervalos regulares durante o ciclo. O conhecimento das fases do desenvolvimento de frutos é essencial para auxiliar na determinação de práticas culturais, podendo revelar períodos críticos no desenvolvimento dos frutos que possibilitem sua produção com qualidade, como também a colheita na época correta (MATARAZO *et. al.*, 2013).

3. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

- ABE, L. T.; DA MOTA, R. V.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Compostos fenólicos e atividade antioxidante de cultivares de uvas *Vitislabrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 27, 2, 394-400p. 2007.
- BATISTA, J. S.; OLINDA, R. G.; MEDEIROS, V. B.; RODRIGUES, C. M. F.; OLIVEIRA, A. F.; PAIVA, E. S.; FREITAS, C. I. A.; MEDEIROS, A. C. Atividade antibacteriana e cicatrizante do óleo de buriti *Mauritia flexuosa* L. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 1, p. 136-141, jan, 2012.
- BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, M. I. P. Oleaginosas Potenciais do Nordeste para a Produção de Biodiesel. **Embrapa Algodão**, Campina Grande, 2007.
- BROINIZI, P. R. B.; ANDRADE-WARTHA, E. R. S.; SILVA, A. M. O.; NOVOA, A. J. V.; TORRES, R. P.; AZEREDO, H. M. C. Avaliação da atividade antioxidante dos compostos fenólicos naturalmente presentes em subprodutos do pseudofruto de caju (*Anacardium occidentale* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 27, n. 4, p. 902-908, 2007.
- CARNEIRO, T. B., CARNEIRO, J. G. M. Frutos e polpa desidratada buriti (*Mauritia flexuosa* L.): aspectos físicos, químicos e tecnológicos. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v. 6, n.2, p. 105 –1 1 1 abril/junho de 2011.
- CASTRO, D. S.; SOUSA, E. P.; NUNES, J. S.; SILVA, L. M. M.; Moreira, I. S. Caracterização física e físico-química de polpa de buriti (*Mauritia flexuosa*). **Revista Verde** (Mossoró – RN - Brasil), v 9, n. 2 , p. 117 - 120, 2014.
- CAVICHIOLO, J. C.; RUGGIERO, C.; VOLPE, C. A.; PAULO, E. M.; FAGUNDES, J. L.; KASAI, F. S. Florescimento e frutificação do maracujazeiro-amarelo submetido à iluminação artificial, irrigação e sombreamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.1, p.92-96, 2006.
- CUNHA, M. A. E., NEVES, R. F., SOUZA, J. N. S., FRANÇA, L. F., ARAÚJO, M. E., BRUNNER, G., Supercritical adsorption of buriti oil (*Mauritia flexuosa* Mart.) in Y-alumina: A methodology for the enriching of anti-oxidants. **Journal of Supercritical Fluids**, v. 66, p. 181–191, 2012.
- DELGADO, C., COUTURIER, G., & MEJIA, K. *Mauritia flexuosa* (Arecaceae: Calamoideae), an Amazonian palm with cultivation purposes in Peru. **Fruits**, v. 62, p. 157–169, 2007.

DESHMUKH, S. R. Antioxidant Activity of *Morinda citrifolia* Cultures: Prevention for Major Diseases. **SGB Amravati University Journal**, v. 01, p 06-09, 2009.

DUARTE-ALMEIDA, J. M. et al. Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema β - caroteno/ácido linoléico e método de seqüestro de radicais DPPH. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 26, n. 2. p. 446-52, 2006.

DUSSOSSOY, E.; BRAT, P.; BONY, E.; BOUDARD, F.; POUCHERET, P.; MERTZ, C.; GIAIMIS, J.; MICHEL, A. Characterization, anti-oxidative and anti-inflammatory effects of Costa Rican noni juice (*Morinda citrifolia* L.). **Journal of Ethnopharmacology**. V. 133, p. 108–115.

GARZON, G. A., NARVÁEZ, C. E., RIEDL, K. M., & SCHWARTZ, S. J. Chemical composition, anthocyanins, non-anthocyanin phenolics and antioxidant activity of wild bilberry (*Vaccinium meridionale* Swartz) from Colombia. **Food Chemistry**, v. 122, p. 980–986, 2010.

HAMINIUK, C. W. I.; MACIEL, G. M.; PLATA-OVIEDO, M.; PERALTA, R. M. Phenolic compounds in fruits ± an overview. **International Journal of Food Science and Technology**, n. 47, p. 2023±2044, 2012.

HUANG, D., OU, B., & PRIOR, R. L. The chemistry behind antioxidant capacity assays. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, p. 1841–1858, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Métodos físico-químicos para análise de alimentos/coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Procedimentos e Determinações Gerais. C. IV./ coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, 2008.

JUNQUEIRA, P. de C. Determinação do conteúdo orgânico mineral e avaliação do potencial antioxidante da Insulina Vegetal (*Cissus sicyoides*, L.). **Dissertação**. UFRRJ, Rio de Janeiro, 2010.

LAGUERRE, M.; LECOMTE, J., VILLENEUVE, P. Evaluation of the ability of antioxidants to counteract lipid oxidation: Existing methods, new trends and challenges. **Review. Progress in Lipid Research**, v. 46, p. 244-282, 2007.

LIMA, A.; SILVA, A. M. O.; TRINDADE, R. A.; TORRES, R. P.; FILHO, J. M. Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na

amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 3, p. 695-698, Dezembro 2007.

LOUREIRO, M. N.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; OLIVEIRA, E. N. A. Armazenamento de buriti em pó: efeito da embalagem nas características físicas e químicas. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 5, p. 1092-1100, 2013.

KAWANISHI, S.; MURATA, M.; TAKAHASHI, A.; SAITO, I. The role of metals in site-specific DNA damage with reference to carcinogenesis. **Free Radical Biology and Medicine**, San Diego, USA, v. 32, p. 822-32, 2002.

KOOLEN, H. H.F.; SILVA, F. M. A.; GOZZO, F. C.; SOUZA, A. Q. L.; SOUZA, A. D. L., Antioxidant, antimicrobial activities and characterization of phenolic compounds from buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) by UPLC–ESI-MS/MS. **Food Research International**. v 51, p 467–473, 2013.

KOOLEN, H. H. F.; SOARES, E. R.; SILVA, F. M. A.; SOUZA, A. Q. L.; RODRIGUES-FILHO, E.; SOUZA, A. D. L. Triterpenes and flavonoids from the roots of *Mauritia flexuosa*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 22, p. 189–192, 2012.

KOCH, T. C.; BRIVIBA, K.; WATZL, B.; FÄHNDRICH, C.; BUB, A.; RECHKEMMER, G.; BARTH, S.W. Prevention of colon carcinogenesis by apple juice in vivo: impact of juice constituents and obesity. **Molecular Nutrition & Food Research**, Weinheim, v. 53, n. 10, p. 1289-1302, 2009

MAISUTHISAKUL, P.; SUTTAJIT, M.; PONGSAWATMANIT, R. Assessment of phenolic content and free radical-scavenging capacity of some Thai indigenous plants. **Food Chemistry**, London, v. 100, p. 1409-1418, 2007.

MATARAZZO, P. H. M.; SIQUEIRA, D. L.; SALOMÃO, L. C. C.; SILVA, D. F. P.; CECON, P. R. Desenvolvimento dos frutos de lulo (*Solanum quitoense* LAM), EM VIÇOSA-MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 1, p. 131-142, Março 2013.

MENEGAZZO, M.; FRACALLOSSI, K.; FERNANDES, A. C.; MEDEIROS, N. I. Avaliação qualitativa das preparações do cardápio de centros de educação infantil. **Revista Nutrição**, Campinas, 24 (2):243-251, mar./abr., 2011.

NEVES, G. Y. S.; STROHER, G. L.; ELIAR JUNIOR, A. R.; TAKASHIMA, L. C.; ASSIS, R. L. Avaliação do consumo de alimentos ricos em antioxidantes e do conhecimento sobre os radicais livres por parte dos acadêmicos de

ciências biológicas e enfermagem da FAFIMAN. **Diálogos & Saberes**, Mandaguari, v. 10, n. 1, p. 47-62, 2014.

PASSOS, M. A. B.; MENDONÇA, M. S. Epiderme dos segmentos foliares de *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecaceae) em três fases de desenvolvimento. **Acta Amazônica**, VOL. 36(4), 431 – 436 2006.

PELISSARI, G.P. et al. Atividade antibacteriana do óleo essencial de *Melampodium divaricatum* (Rich.) DC, Asteraceae. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v.20, n.1, p.70-74, 2010.

PINTO, P. M.; JACOMINO, A. P.; CAVALINI, F. C.; CUNHA, L. C.; INOUE, K. N. Estádios de maturação de goiabas 'Kumagai' e 'Pedro Sato' para o processamento mínimo. **Ciência rural**, Santa Maria, online. 2009.

PRADO, A. C. P. do; ARAGÃO A. M; FETT, R. Compostos fenólicos e a atividade antioxidante de extratos da casca de noz-peçã [*Carya illinoensis* (Wangenh.) C. Koch]. **Brazilian Journal of food technology**. v. 12, n 4, 323-332p, 2009.

ROESLER, Roberta MALTA, L. G.; CARRASCO, L. C.; HOLANDA, R. B.; SOUSA, C. A. V.; PASTORE, G .M. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos [online]**, vol.27, n.1, pp. 53-60. ISSN 0101-2061, 2007.

ROSSONI-JÚNIOR, J.V.; ARAÚJO, G.R.; PÁDUA, B.C.; CHAVES, M.M.; PEDROSA, M.L.; SILVA, M.E.; COSTA, D.C. Annatto extract and beta-carotene modulate the production of reactive oxygen species/nitric oxide in neutrophils from diabetic rats. **Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition**, v.50, n.3, p.177–183, 2012.

SANTELLI, P.; CALBO, M. E. R.; CALBO, A. G. Fisiologia pós-colheita de frutos da palmeira *Mauritia vinifera* Mar. (Arecaceae). **Acta Botânica Brasileira**. 23(3): 697-702. 2009.

SOUSA, C. M. M.; SILVA, H. R.; VIEIRA-JUNIOR, G.M.; AYRES, C. L. S. C.; ARAUJO, D. S.; CAVALCANTE, L. C. D.; B ARROS, E. D. S.; ARAUJO, P. B. M.; BRANDAO, M. S.; CHAVES, M. H. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química Nova**, São Paulo, v.30, n.2, p.351-355, jul. 2007.

SOUZA, L. T.; ZONTA, J. B.; ZONTA, J. H.; BRAUN, H.; FILHO, S. M. Caracterização física e química de cúbio (*Solanum sessiliflorum* Dunal)

durante o seu desenvolvimento. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 3, p. 449-454, jul-set, 2008.

TOSIN, J. M. ; NEVES, L. C. ; SILVA, P. M. C. ; BASTOS, V. J. ; SHAHAB, M.; COLOMBO, R. ; RUFFO, Sergio Roberto . Pre-harvest studies of buriti (*Mauritia flexuosa* L.F.), a Brazilian native fruit, for the characterization of ideal harvest point and ripening stages. **Scientia Horticulturae**, v. 202, p. 77-82, 2016.

VASCO, C.; RUALES, J.; KAMAL-ELDIN, A. Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador. **Food Chemistry**, London, v. 111, p. 816-823, 2008.

Zheng, W., & Wang, S. Y. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, p. 5165–5170, 2001.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) foram colhidos no período de maio a outubro (época das chuvas em Roraima) em quatro anos experimentais (2012, 2013, 2014 e 2015), período onde foram observados os seguintes dados médios: UR de 91,22%, temp. máxima de $35\pm 2^{\circ}\text{C}$, temp. mínima de $24\pm 2^{\circ}\text{C}$ e precipitação de 1985,2 mm conforme Instituto Nacional de Meteorologia - INMET. A área de produção está localizada em ambiente de transição (savana/floresta), em propriedades rurais particulares no município de Caracaraí-RR, aproximadamente 150km da capital do estado de Roraima. Situado a 48 metros de altitude, latitude: $1^{\circ} 49' 13''$ Norte e longitude: $61^{\circ} 7' 57''$ Oeste.

Inicialmente, foram identificadas e selecionadas matrizes apresentando cachos de frutos em pleno desenvolvimento, nos quais, foram selecionados cachos de frutos para cada estágio de maturação em um intervalo de 60 dias entre coletas durante todos os anos produtivos. Para os frutos da colheita 1 foram selecionados apenas os frutos que se enquadravam o estágio de maturação imaturo onde os frutos apresentavam coloração verde entre as escamas de 75%. Para os frutos da colheita 2, foram selecionados os frutos que se enquadravam no estágio de maturação amadurecido onde apresentavam coloração verde entre as escamas de até 50%. Já para os frutos da colheita 3, o estágio de maturação para seleção dos frutos foi o amadurecido onde os frutos apresentavam menos de 25% de coloração verde entre as escamas.

Após cada colheita, os cachos foram acondicionados em caixas térmicas e levados para análise no laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA) da Universidade Federal de Roraima (UFRR). No LTA/UFRR, primeiramente foi feita a seleção dos frutos e padronização considerando-se à aparência externa (coloração da epiderme e sanidade fitossanitária). Posteriormente, depois de higienizados com hipoclorito à 30ppm por 10 minutos, os frutos foram colocados sob a bancada para secarem naturalmente, em temperatura ambiente ($24\pm 3^{\circ}\text{C}$ e UR $80\pm 5\%$) e acondicionados em sacolas plásticas abertas PEBD de 0,010mm de espessura (TPO_2 de $11.234 \text{ cm}^3.\text{m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, a 25°C e 1 atm; TPCO_2 de $36.705 \text{ cm}^3.\text{m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, a 25°C e 1 atm; área de permeabilidade de 805 cm^2) para melhor organização (Figura 5).

Os frutos das três colheitas encontravam-se em três diferentes estádios de maturação, segundo a coloração da casca, determinada visualmente pela cor predominante. Para a colheita 1 - imaturo, colheita 2 - maturo e colheita 3 - amadurecido, com percentagens de coloração verde entre as escamas de 75%, 50%, e 25%, respectivamente, conforme Amarante e Megguer (2008).



Figura 1 Disposição dos frutos de buriti no experimento, Foto: TOSIN, J. M. (2014).

As análises realizadas foram separadas em 2 grupos (não destrutivas e destrutivas), assim distribuídas:

Destrutivas

- Em cada período de análise, os frutos foram despulpados utilizando bisturi, separando a casca, polpa e semente. Entretanto apenas a polpa foi utilizada para realização das análises, a qual foi triturada e misturada a fim de se obter uma massa homogênea, que foi utilizada para as avaliações em triplicata para todas as análises destrutivas.

- O pH foi medido por meio de potenciômetro com eletrodo de vidro (IAL, 2008).
- A acidez total (AT) foi determinada por titulação do filtrado (diluição 1:5) com NaOH 0,1 N, padronizado segundo técnica estabelecida pelo IAL e expressa em mg de ácido cítrico/100 g⁻¹ (IAL, 2008).
- O teor de sólidos solúveis (SS) foi avaliado por meio de refratômetro analógico modelo RT – 30 ATC, resolução 0,2% Brix, conforme a metodologia do IAL (2008). Os conteúdos de SS foram expressos em °Brix com precisão de 0,1 °Brix.
- Para análise do teor de pectinas totais (PT) e solúveis (PS), as mesmas foram extraídas segundo a técnica de McCready e McCoomb (1952) e determinadas, colorimetricamente, pela reação com carbazol, segundo técnica de Bitter e Muir (1962). Os teores de pectina total e solúvel foram expressos em porcentagem (%) de ácido galacturônico/100 g⁻¹ de polpa.
- A atividade da enzima pectinametilesterase (PME) foi determinada segundo Jen e Robinson (1984) e os resultados expressos em μmol de NaOH.g⁻¹.min⁻¹. A atividade da enzima poligalacturonase (PG) determinada segundo Pressey e Avants (1973) e os resultados foram expressos em U.A.E. g⁻¹.min⁻¹.
- Os compostos fenólicos totais foram determinados pelo método espectrofotômetro utilizando o reagente Folin-Ciocalteau (Merck)®, segundo metodologia por Wettasinghe e Shahidi (1999) e curva padrão de ácido gálico. Os resultados expressos em mg de ácido gálico.100 g⁻¹ de amostra.
- Para extração de carotenóides, foram pesadas 0,2 g de amostras da polpa e casca liofilizadas correspondente a cada período de avaliação sendo colocadas em tubos de ensaio cobertos com papel alumínio, onde se adicionou 10 ml da solução extratora de hexano-acetona (6:4). Os extratos foram agitados no agitador de tubos por 1 minuto. Em seguida, esperou-se 9 minutos sendo os extratos então filtrados em algodão, procedendo-se imediatamente a leitura em triplicata em espectrofotômetro a 450 nm. Foi utilizado β- caroteno como padrão para

confeção da curva de calibração. Os resultados foram expressos em mg de β - caroteno. 100 g de amostra⁻¹ em base seca (AOAC, 2010).

- A atividade antioxidante foi mensurada por 2 métodos:

a) pelo método ORAC, segundo metodologia de Ou *et al.* (2001) e adaptações de Huang *et al.* (2002), usando microplacas com fluoresceína. As amostras foram analisadas em três diluições, considerando-se a média como valor ORAC final. A quantificação da atividade antioxidante foi baseada no cálculo da área sob a curva de decaimento da fluorescência como proposto por Prior *et al.* (2005) e os resultados expressos em $\mu\text{mol Eq Trolox.100g de amostra}^{-1}$; e

b) pelo método DPPH, que consiste na medição da atividade sequestradora de radicais DPPH, segundo Brand-Willians *et al.* (1995). Assim, o DPPH remanescente ao final da reação foi determinada e quantificada como a atividade sequestradora de radical DPPH utilizando uma curva padrão de Trolox, sendo que a atividade antioxidante expressa em $\mu\text{mol Eq Trolox.100g de amostra}^{-1}$.

Não destrutivas

- Para a quantificação da atividade respiratória (CO_2 e etileno), foram acondicionados, aproximadamente, 1kg por repetição, em recipientes herméticos, com capacidade unitária de 1 L, durante 1 hora, a $22 \pm 1^\circ\text{C}$. Passado esse período, foram coletados, com auxílio de uma seringa hipodérmica, 5ml da atmosfera gasosa de cada recipiente (tratamentos) para dosagem de etileno e CO_2 . As concentrações de etileno foram quantificadas por cromatografia gasosa, utilizando cromatógrafo a gás marca Varian®, modelo 3300, equipado com uma coluna de aço inox 1/8", preparado com Porapak® N e detetor de ionização de chama. Já a concentração de CO_2 foi quantificada em cromatógrafo Shimadzu® CR 950, equipado com sistema de detecção por condutividade térmica. Utilizaram-se como padrões soluções de etileno e CO_2 a 100ppm e 5%, respectivamente, para cada um dos gases. Os resultados foram expressos em $\text{ml de CO}_2.\text{kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ e $\mu\text{L de etileno.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ (IAL, 2008).
- As determinações da massa fresca dos frutos (g) foram efetuadas com o uso de balança analítica (Bel engineering) (0,1 mg), em cada um dos

estádios de desenvolvimento fenológicos dos frutos. O cálculo da perda de massa foi então realizado aplicando-se a equação que relaciona a massa inicial com a massa final: $[(\text{Minicial} - \text{Mfinal}) / \text{Minicial}] \times 100$, e expresso em porcentagem. (IAL, 2008).



Figura 2 Frutos de buriti durante as Colheita 1, 2, 3 respectivamente. Foto: TOSIN, J. M. 2014.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial composto de 3 estádios de desenvolvimento dos frutos divididos em 3 repetições, com 25 unidades amostrais em cada repetição, com cinco períodos amostrais, totalizando 10 dias de conservação pós-colheita. Realizou-se análise de regressão para todas as variáveis e o ajuste dos modelos de regressão com aplicação do teste estatístico F ao nível de 5% de probabilidade, para medir a significância do modelo proposto.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados apresentados no presente trabalho, representam as médias de quatro anos de colheita, realizadas de maio a outubro de cada ano.

5.1 Perda de Massa Fresca

Nas condições em que os frutos foram mantidos, a perda de massa fresca aumentou progressivamente até o último dia de armazenamento (Figura 7). Os frutos de buriti apresentaram perdas de massa fresca na ordem de 4,30 g; 2,14 g e 2,76 g, nos estádios 1, 2, e 3, respectivamente. Esse acréscimo da perda de massa fresca do fruto pode ser atribuído a despolimerização e a quebra da parede celular, assim como a própria atividade metabólica e respiratória (SILVA *et. al.*, 2009).

A evolução da perda de massa fresca nos frutos de buriti, nos três estádios, indicou uma relação entre a perda de massa fresca e o tempo de armazenamento, visto que, para as três colheitas, detectou-se perdas de massa ao longo do período de armazenamento. Essa perda foi maior para os frutos de buriti na colheita 1, possivelmente devido a colheita precoce. Nesse sentido, ressalta-se que uma das principais consequências da perda de água é o prejuízo da aparência do fruto (LIMA *et. al.*, 2006; SILVA, 2009). Em conjunto, tais efeitos podem comprometer a qualidade e reduzir a vida útil pós-colheita (BARRETO, 2009).

Assim, percebeu-se que, justamente devido a colheita precoce, e supostamente devido alteração do metabolismo fisiológico, que os frutos no estágio 1 apresentaram as maiores perdas de umidade. Portanto, esses frutos, divergem do descrito por Finger e Vieira (2002), onde apresentaram-se fora do intervalo considerado aceitável no ponto de vista visual. Para a maioria dos produtos hortícolas frescos, a máxima perda de massa fresca tolerada para o não aparecimento de murcha e/ou enrugamento da superfície oscila entre 5 e 10% (FINGER; VIEIRA, 2002) e produtos perecíveis, em especial aqueles com comportamento climatéricos como o buriti, mesmo quando colocados em condições ideais, sofrem alguma perda de massa durante o armazenamento devido, justamente, ao efeito combinado da respiração e da transpiração.

Os frutos do estágio 3, ainda que se apresentando com perdas de umidade aceitáveis (FINGER; VIEIRA, 2002), estavam em um estágio de

maturação mais avançado, o que pressupõe menor vida útil pós-colheita aos mesmos. Já os frutos da colheita 2 estavam dentro dos limites de perda de umidade aceitável e apresentavam qualidade visual adequado. Ao final dos dez dias de armazenamento pós-colheita, os frutos dos estádios 2 e 3 não mostraram quaisquer sinais de enrugamento, murcha, ou incidência de patógenos.

5.2 Acidez total (AT); pH; sólidos solúveis (SS)

No período experimental trabalhado, observou-se o incremento médio contínuo, mesmo que pequeno, no nível de pH nos frutos, variando de 3,48 até 4,22, para os frutos do estágio 1. Nos frutos do estágio 2, esse incremento também foi observado, variando de 4,48 até 5,00. Já no estágio 3, o pH médio dos frutos ficou entre 4,78 à 5,74, ao final do período experimental. Tais resultados indicam uma produção constante de ácidos orgânicos durante o processo de crescimento dos frutos, sendo esses utilizados durante a manutenção dos processos metabólicos que ocorrem no fruto (Figura 8).

Conforme os estudos de Amarante e Megguer (2008), o uso dos ácidos orgânicos produzidos durante a maturação dos frutos é um dos fatores indicativos do próprio processo de maturação. Mesmo em níveis satisfatórios, essa ascendente evolução indicou que ocorreu a produção de ácidos orgânicos superiores ao que é requerido pelo metabolismo do fruto, dessa forma favorecendo além do pH, a acidez do fruto.

Nesse sentido, os frutos de buriti avaliados nos diferentes estádios de maturação, observou-se que para o teor da acidez total apresentaram aumentos gradativos ao longo dos dias de armazenamento, comportamento esse inverso para grande maioria das espécies em relação aos teores de acidez (FUJITA, 2007). Dessa forma, na acidez total observada nos frutos analisados, detectou-se acréscimo médio de 0,02 g de ácido cítrico.100g amostra⁻¹ para os frutos da colheita 1; 0,04 g de ácido cítrico.100g amostra⁻¹, para os frutos da colheita 2 e, 0,06 g de ácido cítrico.100g amostra⁻¹, para os frutos do estágio 3 (Figura 9). Observou-se que esse incremento foi constante durante os dias de armazenamento, e se mostraram diferentes, principalmente por conta do seu estágio de maturação.

Assim, os frutos no estágio 3 mostraram-se mais ácidos que os frutos no estágio 1 e 2, supostamente pelo avançado estágio de maturação, e provocado

pela constante despolimerização dos ácidos pécticos das paredes celulares, conforme observado por Silva *et.al* (2009).

Esses valores classificam a polpa como ácida, o que para a indústria de processamento apresenta-se como atributo desejado, uma vez que a deterioração microbiana é dificultada em meios ácidos. Corroborando com o que foi observado, Pimentel *et. al.* (2010) explica esse comportamento em virtude da alta relação entre a acidez, encontrados nos frutos e, o próprio comportamento metabólico. Conforme explica Silva *et. al.* (2009), algumas espécies podem apresentar redução nos níveis de acidez a medida em que há utilização dos ácidos orgânicos para produção de energia durante o processo de respiração.

Situação essa, mais comum, porém, em outros casos, pode haver aumentos nestes níveis em virtude do processo respiratório gerando ácidos orgânicos, os quais acumulando-se no fruto, influenciam no aumento da acidez total (PAIVA, 2009). Portanto, pode-se concluir que a pouca variação do pH (Figura 8), em detrimento à elevada acidez dos frutos, deveu-se a própria utilização destes ácidos como substrato respiratórios, durante o metabolismo climatérico dos buritis.

Em relação aos teores de sólidos solúveis (Figura 10), pode-se observar variação constante durante o período de armazenamento dos frutos e entre as colheitas, alcançando o pico máximo de 13,2°Brix, ao 10º dia de armazenamento no estágio 1 e 2. Já no estágio 3, o pico máximo foi de 13,4°Brix, também no 10º dia de armazenamento.

Os valores encontrados no presente trabalho mostraram-se similares aos observados nos estudos de Martins (2010), Fujita (2007) e Castro (2014). Esses autores relataram médias nos teores de SS na ordem de 14,19 °Brix, 12,36 °Brix, 13,67° Brix, respectivamente, quando analisada a polpa fresca dos buritis produzidos em diferentes regiões. A análise dos SS, quando comparados aos trabalhos realizados em outras regiões fora do Bioma Amazônia, podem indicar que as variações ambientais, no presente estudo tenham sim, sido capazes de influenciar no teor de sólidos solúveis nos frutos, o qual ficaria, intrinsicamente, ligado a espécie e ao estágio de desenvolvimento em que se encontra o fruto no período da análise (CASTRO *et. al.*, 2014).

5.3 Pectina total (PT) e pectina solúvel (PS); pectinametilesterase (PME) e poligalacturonase (PG)

Quanto aos teores de pectina total, os valores variaram em média de 184 até 119,8% de ácido galacturônico.100g⁻¹ para os frutos do estágio 1; 194,4 até 123,7% de ac. galacturônico.100g⁻¹ para os frutos do estágio 2; e 184,1 até 101,6% de ac. galacturônico.100g⁻¹ para os frutos do estágio 3 (Figura 11). Entretanto, mesmo em detrimento ao não amolecimento dos frutos, em virtude da ação das enzimas pectolíticas como a poligalacturonase (PG) e pectinametilesterase (PME), observou-se decréscimos contínuos nos teores de pectina total até o 10º dia de armazenamento, nas três colheitas realizadas.

Como reflexo dessa despolimerização durante o processo de desenvolvimento e maturação dos frutos de buriti, em todas as colheitas realizadas, observou-se a tendência na elevação crescente dos teores de pectina solúvel até o 6º dia de armazenamento (Figura 12). A partir daí, e a exemplo dos demais frutos do estágio 1 e 2, detectou-se a tendência de diminuição nos teores de pectina solúvel. Período no qual o próprio metabolismo dos frutos climatérios requereram a disponibilização de compostos menos complexados e disponíveis ao metabolismo respiratório (GONÇALVES *et. al.*, 2006).

Durante o processo de armazenamento, ocorreram modificações nos conteúdos bioquímicos dos frutos. Destes, a solubilização de polissacarídeos pépticos, como a pectina, gerando compostos despolimerizados (como a pectina solúvel), a qual à medida em que se avançou o processo de amadurecimento dos frutos, sofreu incrementos, observando-se que os teores de pectina solúveis variaram, em média, de 47,4% de ac. galacturônico.100g⁻¹ até 57,6% de ac. galacturônico.100g⁻¹ para os frutos do estágio 1; 49,0% de ac. galacturônico.100g⁻¹ até 60,0% de ac. galacturônico.100g⁻¹ para os frutos do estágio 2; e 51,3% de ac. galacturônico.100g⁻¹ até 56,4% de ac. galacturônico.100g⁻¹ para os frutos do estágio 3. Assim como discutido anteriormente, durante o período de armazenamento, foram observados decréscimos a partir do 6º dia de armazenamento em todos os frutos de os estádios (Figura 12).

As alterações da estrutura bioquímica da parede celular durante o amadurecimento dos frutos decorrem da ação das enzimas pectolíticas, em especial, da pectinametilesterase (PME) e da poligalacturonase (PG).

Quanto a atividade da pectinametilesterase (PME), observou-se para todos os frutos, tendência de diminuição na sua atividade, sendo que os resultados variaram, em média, de 12,7 a 1,4 E.A.U.g⁻¹.min⁻¹ para os frutos do estágio 1; de 16,93 a 3,3 E.A.U.g⁻¹.min⁻¹ para os frutos do estágio 2; e 20,4 a 0,7 E.A.U.g⁻¹.min⁻¹ para os frutos do estágio 3 (Figura 13). Para os frutos dos três estádios, a atividade da PME no 10º dia de armazenamento foi praticamente nula, o que sugere comportamento metabólico normal e que os mesmos apresentaram-se amadurecidos, porém em diferentes estádios. Diante disso, pode-se observar a solubilização dos compostos pépticos que sofreram esse processo pela ação inicial da pectinametilesterase, que desencadeou o processo de afrouxamento das cadeias peptídicas, para que a poligalacturonase atuasse nas cadeias menos polimerizadas (SOUZA *et. al.*, 2013).

Assim em relação a atividade da poligalacturonase (Figura 14), os valores sofreram incremento contínuo durante todo o período de armazenamento, variando entre 23,73 até 117,4 E.A.U.g⁻¹.min⁻¹ para os frutos do estágio 1; 31,2 até 149,6 E.A.U.g⁻¹.min⁻¹ para os frutos do estágio 2. Contudo, os frutos do estágio 3 apresentaram padrão enzimático da PG distinto dos demais tratamentos. Nesse sentido, os valores da atividade enzimática da PG para os mesmos foram aumentando até o 6º dia de armazenamento, sendo observado decréscimo constantes a partir daí até o final do período experimental. Tal comportamento deveu-se, sobretudo, a possível colheita tardia dos frutos, o que de certa maneira acelerou seu metabolismo e diminuiu o seu período de vida útil.

Ao final do presente trabalho, no processo de maturação dos frutos de buriti, verificou-se a manutenção de uma polpa rígida, mesmo depois de completo amadurecimento, o que pode ser considerado normal da própria espécie. Segundo Paiva *et al.* (2009), por conta da manutenção da consistência dos frutos de buriti, faz-se necessário o uso da técnica em imersão em água, a qual promove a hidratação dos tecidos para que haja o amolecimento do epicarpo e do mesocarpo e posterior extração da polpa (PESSOA e SILVA, 2007).

5.4 Compostos fenólicos e atividade antioxidante (ORAC e DPPH)

Com base nas análises de compostos fenólicos, pode-se observar que o agente extrator utilizado influenciou no valor final obtido, durante todo o período experimental e para todos os frutos nos 3 estádios. Nesse sentido, o extrato aquoso é método mais barato e usual por conta do material utilizado quando comparado com o extrato etanoico (BARRETO *et. al.*, 2009). Entretanto, quando utilizado o extrato etanoico, o resultado final tem poucas chances de ter algum outro composto diluído na amostra (BROINIZI *et. al.*, 2007; BRANDÃO *et. al.*, 2011), ou seja, a utilização de ambos pode ser considerada fundamental, podendo dar uma ideia mais completa da concentração de fenólicos nos frutos.

Observou-se que os conteúdos dos compostos fenólicos totais se encontravam-se muito próximos, porém diferentes quando comparados ao extrator utilizado. Assim, para o extrator aquoso, observou-se a tendência de acréscimos na concentração de fenólicos nos frutos sendo, de 28,9 mg GAE.100g de amostra⁻¹, 21,2 mg GAE.100g de amostra⁻¹, 34,4 mg GAE.100g de amostra⁻¹ nos frutos dos estádios 1, 2, e 3, respectivamente (Figura 15). A mesma tendência foi observada para o extrator etanoico, onde os acréscimos foram de 7,9 mg GAE.100g de amostra⁻¹, 5,9 mg GAE.100g de amostra⁻¹, 10,7 mg GAE.100g de amostra⁻¹, nos frutos do estádio 1, 2, e 3, respectivamente. Assim sendo, verificou-se para os frutos de todas as colheitas quantidades relevantes de fenólicos totais, com destaque para os frutos da colheita 3, onde os níveis desses compostos foram mais elevados. A quantidade final dos compostos fenólicos totais nesses frutos pode estar sendo influenciada pela própria maturação, estágio de crescimento, condições de colheita e processo de armazenamento (BARRETO *et. al.*, 2009; KOOLEN *et al.*, 2012).

Considerando os valores obtidos pelo melhor método de extração aquoso, pode-se verificar que os níveis dos compostos fenólicos se apresentaram superiores aos encontrados por Souza *et al.* (2007) e Kuskoski *et al.* (2005) em ananás (21,7 mg/100g), cupuaçu (20,5 mg/100g), maracujá (20,0 mg/100g), sapoti (13,5 mg/100g) e abacaxi (38,1 mg/100g), e inferiores a ata (81,7 mg/100g), graviola (54,8 mg/100g), mamão (53,2 mg/100g) e umbu (44,6 mg/100g), o que permite ao buriti a caracterização como frutos com potencial funcional. Desta maneira, verificou-se que quando analisado a forma de extração dos compostos fenólicos, o método aquoso de extração apresentou valores

superiores ao método etanoico, demonstrando que os compostos fenólicos, em grande parte, são hidrossolúveis, o que indica que para esta espécie, apesar de ambos os métodos apresentarem tendências similares, a forma de extração aquosa demonstra ser mais adequada, além de mais barata (BARRETO, 2009). Isto é coerente com o fato de que o conteúdo de fenólicos totais e a atividade antioxidante dos extratos são dependentes dos solventes empregados (CUNHA *et. al.*, 2012).

Os níveis médios de compostos fenólicos encontrados ao longo do período experimental, como mencionados, apresentaram tendência de crescimento sofrendo incrementos constantes e positivos. Quando realizado em extrato aquoso, alcançou ao final do experimento, valores médios de 50,43 mg GAE.100g de amostra⁻¹, 48,25 mg GAE.100g de amostra⁻¹, 51,97 mg GAE.100g de amostra⁻¹ para os frutos dos estádios 1, 2, e 3, respectivamente. Já para o extrato etanoico, os valores médios encontrados, no mesmo período, foram de 10,57 mg GAE.100g de amostra⁻¹, 16,93 mg GAE.100g de amostra⁻¹, 20,65 mg GAE.100g de amostra⁻¹ para os frutos dos estádios 1, 2, e 3, respectivamente (Figura 15 e 16). Dessa forma, e de acordo com os resultados apresentados, se faz necessário o uso de ambos os extratores para obtenção de resultados mais adequados.

Conforme Cunha *et. al.* (2012), os compostos fenólicos são elementos que atuam na defesa contra agentes externos como a luz, temperatura e umidade. Considerando que temperaturas elevadas possam ter promovido o aumento da taxa respiratória (Figura 22 e 23) e, conseqüentemente, devido as suas reações metabólicas formam radicais livres, é de se esperar que ocorra, ao longo do desenvolvimento dos frutos, aumento dos teores de compostos fenólicos, a fim de combater os compostos reativos gerados pela respiração. Em seus estudos Kuskoski *et. al.* (2005) constataram que os elevados valores de atividade antioxidante foram atribuídos aos compostos fenólicos. Santos *et. al.* (2008) também encontraram correlação positiva entre a capacidade antioxidante total e os teores de antocianinas totais e de fenólicos totais.

Nesse contexto, para a análise da atividade antioxidante, foram analisados os métodos ORAC e DPPH e dois extratores diferentes (Figuras 17, 18, 19, 20). Conforme observado na análise dos compostos fenólicos, o extrator aquoso também apresentou valores mais elevados em ambas às metodologias

utilizadas, o que indicou melhor capacidade de extração e quantificação dos compostos fenólicos. O mesmo foi verificado por Veber *et. al.* (2015), quando analisando jambolão (*Syzygium cumini* L.), obtiveram resultados semelhantes aos aqui observados na quantificação dos compostos fenólicos. Contudo, resultados distintos foram apresentados por Vizzoto & Pereira (2011), que buscavam otimização do processo de extração para determinação de compostos fenólicos antioxidantes de amora-preta (*Rubus* sp.). Esses autores relataram que solventes com alta polaridade, como a água, não são bons extratores, afirmando que o uso de água pura resulta em extratos com alta impureza (ácidos orgânicos, açúcares, proteínas solúveis), podendo interferir na quantificação dos compostos fenólicos. Tais informações corroboram a constatação realizada anteriormente, ao que se conclui que a associação dos 2 extratores é essencial para a obtenção de resultados mais completos.

Avaliando-se as metodologias ORAC e DPPH, houve diferença significativa, o que sugere que a escolha da metodologia para quantificação da atividade antioxidante, possivelmente, irá depender do suporte técnico do laboratorista. Entretanto, a melhor expressão em extrato aquoso dos compostos fenólicos, independentemente dessa concentração final, não pode ser considerada suficiente para a melhor resposta da atividade antioxidante. O que condiz com os resultados obtidos por Jacob-Velasquez e Cisneros-Zevallos (2009), que afirmam que a presença dos fenóis não indica, necessariamente, uma ótima resposta da atividade antioxidante, em virtude de a técnica de extração dos compostos antioxidantes não ser compatível ao método de extração o qual demonstrou melhor expressividade. Nesse sentido, entende-se que outras substâncias, além dos compostos fenólicos, possam estar contribuindo para a elevada atividade antioxidante e que, em especial nas suas próximas etapas experimentais, deve ser realizada a caracterização cromatográfica dos compostos fenólicos.

Assim, a atividade antioxidante quantificada nos frutos de buriti durante o período de armazenamento apresentou, para ambas metodologias, máxima atividade ao 10º dia de armazenamento. Nesse sentido, e pela quantificação por meio do teste ORAC, os valores médios apresentados foram de 21,48 µmol TE.g de amostra seca, 21,46 µmol TE.g de amostra seca, 24,70 µmol TE.g de amostra seca, para os frutos dos estádios 1, 2, e 3, respectivamente para o extrator

aquoso (Figura 17). Também aos 10 dias de armazenamento, a quantificação pelo teste DPPH, pelo mesmo extrator (Figura 19), os valores médios foram de 23,08 $\mu\text{mol TE.g}$ de amostra seca, 21,83 $\mu\text{mol TE.g}$ de amostra seca, 26,56 $\mu\text{mol TE.g}$ de amostra seca, para os frutos dos estádios 1, 2, e 3, respectivamente. Esta diferença pode ter ocorrido devido à sensibilidade do método ORAC, sendo capaz de quantificar compostos não determinados por outros métodos (DARNET *et al.*, 2011; DESHMUKH *et al.*, 2006).

Quando Brandão *et al.* (2011) quantificaram os compostos fenólicos em frutos de jambolão, encontrou-se quantidades maiores de compostos fenólicos em frutos imaturos, afirmando que a diminuição de compostos fenólicos indica maturidade, apresentando resultados distintos ao presente estudo.

Entretanto, assim como descrito nesse trabalho, Neves *et al.* (2016), SILVA *et al.* (2015), e SILVA *et al.* (2016), encontraram maiores concentrações de fenólicos e maior atividade antioxidante em frutos amadurecidos, com valores médios na ordem de 1485,4 mg EAG.100 g⁻¹; 11615,1 mg EAG.100 g⁻¹ e 2308,84 mg GAE.100g de amostra⁻¹ em frutos de camu-camu e murici, respectivamente. Nesse sentido, Lima *et al.* (2007) sugere que o aumento ou a diminuição dos teores de compostos fenólicos podem estar relacionados com uma série de acontecimentos genéticos que se correlacionam com um sistema complexo de envelhecimento, que por sua vez regula a sua natureza e a abundância de metabolitos. Tais metabolitos incluiriam estímulos internos e externos, como a taxa de luminosidade, índices pluviométricos, estímulos patogênicos e hormonais (SEVERO *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2016; NEVES *et al.*, 2016).

5.5 Carotenóides

Para a análise de carotenoides (Figura 21), foi observado diferença entre os comportamentos dos frutos quanto as concentrações iniciais de carotenoides (médias de 28,83 mg.100mL⁻¹, 42,96 mg.100mL⁻¹, 45,10 mg.100mL⁻¹ para os frutos dos estádios 1, 2, e 3 respectivamente). Durante as análises e ao final do período de avaliação, observou-se a mesma tendência (médias de 55,66 mg.100mL⁻¹, 65,50 mg.100mL⁻¹, 71,20 mg.100mL⁻¹ para os frutos dos estádios 1, 2, e 3, respectivamente). Contudo, nos frutos das colheitas 2 e 3, esse padrão de incrementos na concentração de carotenoides, foram maiores a partir do 8º dia de armazenamento. Já na colheita 3, esse pico máximo foi antecipado para

o 6º dia de armazenamento, evidentemente devido ao avançado estágio de amadurecimento em relação aos demais frutos. Essa variação, de acordo com Silva *et al.* (2010), provavelmente deveu-se a formação compostos químicos resultantes do processo de hidroxilação de α -caroteno e β -caroteno.

Analisando a tendência de incrementos observada, os teores dos carotenoides totais apresentaram aumentos significativos com o avanço no estágio de maturação dos frutos, sendo que esses teores sofreram incrementos absolutos na ordem de 39,91 mg.100mL⁻¹, 47,18 mg.100mL⁻¹, 49,15 mg.100mL⁻¹, para os frutos dos estádios 1, 2, e 3 respectivamente. Corroborando à isso, Garzon *et. al.* (2010) confirmou que o amadurecimento de frutos é frequentemente acompanhado pelo aumento da concentração de carotenoides.

Pelos valores apresentados, conclui-se que os buritis podem ser considerados como excelentes fontes de carotenoides, estando acima dos teores normalmente encontrados em cenouras (39,60 mg.100mL⁻¹, LIMA *et. al.*, 2004), consideradas a fonte mais conhecida e aceita pelos consumidores (Lima *et al.*, 2004). Dessa maneira, foi possível constatar que o buriti é fonte adequada de carotenoides, quando comparada ao tomate (27,11mg.100mL⁻¹, LIMA *et. al.*, 2004) e acerola (42,30 mg.100mL⁻¹, LIMA *et. al.*, 2009) que também são amplamente conhecidos como fontes desses compostos (RODRIGUEZ-AMAYA *et al.*, 2008).

5.6 Atividade Respiratória

Com base na atividade respiratória e na produção de etileno durante todo o processo de armazenamento e colheitas, visualizou-se aumentos significativos nos níveis, tanto de etileno (Figura 23) quanto CO₂ (Figura 22), indicando assim uma elevada atividade metabólica, característica típica de um fruto climatérico, como é o caso do buriti. Isso, de acordo Bashir e Abu-Goukh (2003), pode ter influenciado na ativação de enzimas hidrolíticas, as quais tendem apresentar crescente atuação até a ocorrência do pico climatérico, com redução após a passagem deste pico, o que pode indicar relação direta entre a síntese de etileno e aumento da atividade respiratória e a própria atividade enzimática. Esse processo pode ser aqui caracterizado pelo aumento da atividade da enzima poligacturonase que, em todas as colheitas apresentou acréscimos durante o período de conservação pós-colheita.

Nesse sentido, foi observado uma tendência de incrementos contínuos e gradativos da atividade respiratória, onde nas três colheitas visualizou-se nos frutos de buriti os picos de máxima descarboxilação e, posteriormente, rápida diminuição dessa produção. Segundo Pinto *et. al.* (2013), isso é caracterizado pela produção autocatalítica de etileno antes, durante ou depois do aumento na produção de CO₂ e etileno, que têm seus processos de amadurecimento continuados após a colheita do fruto fisiologicamente maturo.

Detectou-se a evolução gradativa nos teores de CO₂ onde observou-se valores médios de 30,41 mL de CO₂.kg⁻¹.h⁻¹ e, 39,38 mL de CO₂.kg⁻¹.h⁻¹, para os frutos dos estádios 1 e 2, respectivamente. Portanto, para os frutos de ambas as colheitas, o pico climatérico foi visualizado ao 8º dia de armazenamento, expressando para os frutos do estágio 1 valores médios na ordem de 86,27 mL de CO₂.kg⁻¹.h⁻¹ e, 108,6 mL de CO₂.kg⁻¹.h⁻¹ para os frutos do estágio 2. Já os frutos de buriti do estágio 3 apresentaram seu pico climatérico no 6º dia de armazenamento, com valores médios na ordem de 126,5 mL de CO₂.kg⁻¹.h⁻¹ (Figura 22). Esse comportamento, assim como discutido nas análises de perda de massa fresca (Figura 7) e nas enzimas PME (Figura 13) e PG (Figura 14), deveu-se a colheita tardia e seu avançado estágio de maturação.

Em relação ao etileno (Figura 23), observou-se da mesma maneira que para a produção de CO₂, a tendência de evolução gradativa onde foi detectado valores médios na ordem de 6,11 µL de etileno.kg⁻¹.h⁻¹ e, 9,74 µL de etileno.kg⁻¹.h⁻¹, para os frutos do estágio 1 e 2, respectivamente. Em para ambas as colheitas, no 6º dia de armazenamento, expressando para os frutos do estágio 1 valores médios na ordem de 17,93 µL de etileno.kg⁻¹.h⁻¹ e, 23,3 µL de etileno.kg⁻¹.h⁻¹ para os frutos do estágio 2.

Alguns autores, chegaram a observar em seus estudos picos simultâneos de etileno e à máxima produção de CO₂ (MANICA *et. al.*, 2006; BARRETO *et. al.*, 2009; DARNET, 2011). Contudo, no presente trabalho, para todos os frutos em todas as colheitas, o ponto de máxima produção de etileno precedeu 2 dias ao pico climatérico. Assim, para os frutos dos estádios 1 e 2, onde verificou-se o pico climatérico aos 8 dias de armazenamento, o ponto de máxima produção de CO₂ foi observado ao 6º dia de armazenamento. Já os frutos de buriti do estágio 3, apresentaram seu ponto de máxima produção de etileno no 4º dia de armazenamento, sendo que o pico climatérico para esses frutos ocorreu no 6º

dia de armazenamento, com valores médios na ordem de 26,47 μL de etileno. $\text{kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$. (Figura 22).

Esse comportamento, assim como discutido nas análises de perda de massa fresca (Figura 7) e nas enzimas PME (Figura 13) e PG (Figura 14), deveu-se a colheita tardia e seu avançado estágio de maturação. Da mesma forma, é possível considerar que pelo retardo na máxima produção de etileno e do pico climatérico, os frutos dos estádios 1 e 2 estavam em estágio menos avançado de amadurecimento, pressupondo-se aos mesmos, uma maior vida útil.

6. CONCLUSÕES

Constatou-se o padrão metabólico e climatérico para os frutos de buriti e por conta disso, ocorreram aumentos nos teores de sólidos solúveis, pH e acidez, assim como na atividade das enzimas pépticas e por consequência, a redução nos teores de pectina total. Os frutos de buriti na colheita 1 e 2, baseado nos resultados encontrados, aparentavam estar em estágio de amadurecimento inicial, o que proporcionou aos mesmos, uma maior vida útil pós-colheita, onde sua maior expressão de CO₂ e etileno foram mais tardias, que nos frutos da colheita 3, onde essa produção foi mais intensa e mais precoce, culminando em processos/transformações químicas mais rápidas. Visto que, supostamente, esses frutos já se encontravam amadurecidos.

Os frutos de buriti, nas três colheitas analisadas, apresentaram níveis satisfatórios em relação aos compostos fenólicos e carotenoides e, por consequência, atividade antioxidante elevada, confirmando assim o potencial funcional desses frutos.

6.1 Referencial Bibliográfico

- ABE, L. T.; DA MOTA, R. V.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Compostos fenólicos e atividade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 27, 2, 394-400p. 2007.
- AKBARALY, T.N.; FONTBONNE, A.; FAVIER, A.; BERR, C. Plasma carotenoids and onset of dysglycemia in an elderly population: results of the epidemiology of vascular ageing study. **Diabetes Care**, v.31, p.1355–1359, 2008.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14 ed. Arlington, 1141p., 1995.
- ANJO, D.F.C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**, v.3, n. 2, p.145-154, 2004.
- ARAI. Global view on functional foods: Asian perspectives. **British Journal of Nutrition**, v.88, p.139-143, 2007.
- AMARANTE, C. V. T.; MEGGUER, C. A. Qualidade pós-colheita de frutos de butiá em função do estágio de maturação na colheita e do manejo da temperatura. **Ciência Rural**, v.38, n.1, jan-fev, 2008.
- BARBOSA, R. I.; LIMA, A. D.; JÚNIOR, M. M. Biometria de frutos do buriti (*Mauritia flexuosa* L.f - Arecaceae): Produção de polpa e óleo em uma área de savana em Roraima. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, Belém v. 5(10), p. 71-85. 2010.
- BARRETO, G.P.M.; BENASSI, M.T.; MERCADANTE, A. Z. Bioactive Compounds from Several Tropical Fruits and Correlation by Multivariate Analysis to Free Radical Scavenger Activity. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v.20, n.10, 1856-1861, 2009.
- BATISTA, J.S.; OLINDA, R.G.; MEDEIROS, V.B.; RODRIGUES, C.M.F.; OLIVEIRA, A.F.; PAIVA, E.S.; FREITAS, C.I.A.; MEDEIROS, A.C. Atividade antibacteriana e cicatrizante do óleo de buriti *Mauritia flexuosa* L. **Ciência Rural**, v.42, n.1, p.136-141, 2012.
- BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, M. I. P. Oleaginosas Potenciais do Nordeste para a Produção de Biodiesel. **Embrapa Algodão**, Campina Grande, 2007.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional

Complementar. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 jan. 1998.

BITTER, T.; MUIR, H. M. A modified uronic acid carbazole reaction. **Analytical Biochemistry**, New York, v. 34, p. 330-334, 1962.

BROINIZI, P. R. B.; ANDRADE-WARTHA, E. R. S.; SILVA, A. M. O.; NOVOA, A. J. V.; TORRES, R. P.; AZEREDO, H. M. C. Avaliação da atividade antioxidante dos compostos fenólicos naturalmente presentes em subprodutos do pseudofruto de caju (*Anacardium occidentale* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 4, p. 902-908, 2007.

BASHIR, H. A.; ABU-GOUKH, A-B. A. Compositional changes during guava fruit ripening. **Food Chemistry**, v. 80, p.557-563, 2003.

BRACKMANN, A. et al. Indução da perda de massa fresca e a ocorrência de distúrbios fisiológicos em maçãs 'Royal Gala' durante o armazenamento em atmosfera controlada. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v.32, n.2, p.87-92, 2007.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidante activity. **Food Science and Technology**, v.28, p.25-30, 1995.

BRANDÃO, T.S.O de, et al. Changes in enzymes, phenolic compounds, tannins, and vitamin C in various stages of jambolan (*Syzygium cumini* Lamark) development. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, vol.31, n.4, pp. 849-855, 2011.

CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre¹. **Revista Brasileira de Fruticultura**. vol.32 no.4 Nov 26, 2010.

CAVALINI, F.C. et al. Índices de maturidade para goiabeiras 'Kumagai' e 'Paluma'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 2, p.176179, 2006.

CASTRO, D. S.; SOUSA, E. P.; NUNES, J. S.; SILVA, L. M.M.; MOREIRA, I. S. Caracterização física e físico-química de polpa de buriti (*Mauritia flexuosa*). **Revista Verde**, Mossoró – RN, v. 9, n. 2, p. 117 - 120, 2014.

CUNHA, M. A. E., NEVES, R. F., SOUZA, J. N. S., FRANÇA, L. F., ARAÚJO, M. E., BRUNNER, G., Supercritical adsorption of buriti oil (*Mauritia flexuosa* Mart.)

in Y-alumina: A methodology for the enriching of anti-oxidants. **Journal of Supercritical Fluids**, v. 66, p. 181–191, 2012.

CARNEIRO, T. B., CARNEIRO, J. G. M. Frutos e polpa desidratada buriti (*Mauritia flexuosa* L.): aspectos físicos, químicos e tecnológicos. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.2, p. 105 –1 1 1 abril/junho de 2011.

CASTRO, D. S.; SOUSA, E. P.; NUNES, J. S.; SILVA, L. M. M.; Moreira, I. S. Caracterização física e físico-química de polpa de buriti (*Mauritia flexuosa*). **Revista Verde** (Mossoró – RN - Brasil), v 9. , n. 2 , p. 117 - 120, 2014.

CAVICHIOLO, J. C.; RUGGIERO, C.; VOLPE, C. A.; PAULO, E. M.; FAGUNDES, J. L.; KASAI, F. S. Florescimento e frutificação do maracujazeiro-amarelo submetido à iluminação artificial, irrigação e sombreamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.1, p.92-96, 2006.

CUNHA, M. A. E., NEVES, R. F., SOUZA, J. N. S., FRANÇA, L. F., ARAÚJO, M. E., BRUNNER, G., Supercritical adsorption of buriti oil (*Mauritia flexuosa* Mart.) in Y-alumina: A methodology for the enriching of anti-oxidants. **Journal of Supercritical Fluids**, v. 66, p. 181–191, 2012.

DARNET, S.H.; SILVA, L.H.M.; RODRIGUES, A.M.C.; LINS, R.T. Nutritional composition, fatty acid and tocopherol contents of buriti (*Mauritia flexuosa*) and patawa (*Oenocarpus bataua*) fruit pulp from the Amazon region. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.31, n.2, p.488-491, 2011.

DELGADO, C., COUTURIER, G., & MEJIA, K. *Mauritia flexuosa* (Arecaceae: Calamoideae), an Amazonian palm with cultivation purposes in Peru. **Fruits**, v. 62, p. 157–169, 2007.

DESHMUKH, S. R. Antioxidant Activity of *Morinda citrifolia* Cultures: Prevention for Major Diseases. **SGB Amravati University Journal**, v. 01, p 06-09, 2009.

DUARTE-ALMEIDA, J. M. et al. Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema β - caroteno/ácido linoléico e método de seqüestro de radicais DPPH. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 2. p. 446-52, 2006.

DUSSOSSOY, E.; BRAT, P.; BONY, E.; BOUDARD, F.; POUCHERET, P.; MERTZ, C.; GIAIMIS, J.; MICHEL, A. Characterization, anti-oxidative and anti-inflammatory effects of Costa Rican noni juice (*Morinda citrifolia* L.). **Journal of Ethnopharmacology**. V. 133, p. 108–115, 2011.

FALLER, A.L.K.; FIALHO, E. Disponibilidade de polifenóis em frutas e hortaliças consumidas no Brasil. **Revista Saúde Pública**, v.43, n.2, p.211-8, 2009.

FINGER, F. L.; VIEIRA, G. Controle da perda pós- colheita de água em produtos hortícolas. Viçosa: UFV, 2002. 29 p.

FUJITA, E. Qualidade e conservação frigorificada do fruto de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.). 2007. 65 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, Botucatu, 2007.

GARZON, G. A., NARVÁEZ, C. E., RIEDL, K. M., & SCHWARTZ, S. J. Chemical composition, anthocyanins, non-anthocyanin phenolics and antioxidant activity of wild bilberry (*Vaccinium meridionale* Swartz) from Colombia. **Food Chemistry**, v. 122, p. 980–986, 2010.

GONÇALVES, C. A. A.; LIMA, L. C. O.; LOPES, P. S. N.; PRADO, M. E. Caracterização física, físico-química, enzimática e de parede celular em diferentes estádios de desenvolvimento da fruta de figueira **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 26(1): 220-229, jan.-mar. 2006

HALLIWELL, B.; WHITEMAN, M. Measuring reactive species and oxidative damage in vivo and in cell culture: how should you do it and what do the results mean? **British Journal of Pharmacology**, v.142, n.2, p.231-55, 2004.

HALLIWELL, B. and GUTTERIDGE, J. M. C. Free radicals in biology and medicine. **Fourth Edition, United States by Oxford University Press Inc.**, New York, p.81/ p.174/p.316-36, 2007.

HAMINIUK, C. W. I.; MACIEL, G. M.; PLATA-OVIEDO, M.; PERALTA, R. M. Phenolic compounds in fruits ± an overview. **International Journal of Food Science and Technology**, n. 47, p. 2023±2044, 2012.

HUANG, D., OU, B., & PRIOR, R. L. The chemistry behind antioxidant capacity assays. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, p. 1841–1858, 2005.

HUANG, D.; OU, B.; HAMPSCH-WOODILL, M.; FLANAGAN, J. A; DEEMER, E.K. Development and validation of oxygen radical absorbance capacity assay for lipophilic antioxidants using randomly methylated B-cyclodextrin as the solubility enhancer. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, p. 1815, 2002.

INTERNATIONAL LIFE SCIENCE INSTITUTE (ILSI). Safety assessment and potential health benefits of food components based on selected scientific criteria. North America Technical Committee on Food Components for Health

Promotion. Crit. **Reviews in Food Science and Nutrition**, v.39, p.203-316, 1999.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Métodos físico-químicos para análise de alimentos/coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Procedimentos e Determinações Gerais. C. IV./ coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, 2008.

JACOBO-VELÁZQUEZ, D. A.; CISNEROS-ZEVALLOS, L. Correlations of antioxidant activity versus phenolic content revisited: A new approach in data analysis for food and medicinal plants. **Journal of Food Science**, v.74 n.9, p. R107 - R113, 2009.

JEN, J. J.; ROBINSON, M. L. P. Pectolytic enzymes in sweet bell peppers (*Capsicum annum* L.). **Journal of Food Science**, Chicago, v. 49, n. 4, p. 1085-1087, 1984.

JIANG, C.M.; WU, M.C.; WU, C.L.; CHANG, H.M. Pectinesterase and polygalacturonase activities and textural properties of rubbery papaya (*Carica papaya* Linn.). **Journal of Food Science**, v.68, p.1590-1594, 2003.

JUNQUEIRA, P. de C. Determinação do conteúdo orgânico mineral e avaliação do potencial antioxidante da Insulina Vegetal (*Cissus sicyoides*, L.). **Dissertação**. UFRRJ, Rio de Janeiro, 2010.

KAWANISHI, S.; MURATA, M.; TAKAHASHI, A.; SAITO, I. The role of metals in site-specific DNA damage with reference to carcinogenesis. **Free Radical Biology & Medicine**, San Diego, USA, v. 32, p. 822-32, 2002.

KOOLEN, H. H.F.; SILVA, F. M. A.; GOZZO, F. C.; SOUZA, A. Q. L.; SOUZA, A. D. L., Antioxidant, antimicrobial activities and characterization of phenolic compounds from buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) by UPLC–ESI-MS/MS. **Food Research International**. v 51, p 467–473, 2013.

KOOLEN, H. H. F.; SOARES, E. R.; SILVA, F. M. A.; SOUZA, A. Q. L.; RODRIGUES-FILHO, E.; SOUZA, A. D. L. Triterpenes and flavonoids from the roots of *Mauritia flexuosa*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 22, p. 189–192, 2012.

KUSKOSKI, I. E. M.; ASUERO, A. G.; TRONCOSO, A. M.; MANCINI-FILHO, J.; FETT, R. Aplicacion de diversos métodos químicos para determinar actividad

antioxidant en pulpa de frutos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.4, p.726-732, 2005.

LAGUERRE, M.; LECOMTE, J., VILLENEUVE, P. Evaluation of the ability of antioxidants to counteract lipid oxidation: Existing methods, new trends and challenges. **Review Progress in Lipid Research**, v. 46, p. 244-282, 2007.

LIMA, A.; SILVA, A. M. O.; TRINDADE, R. A.; TORRES, R. P.; FILHO, J. M. COMPOSIÇÃO QUÍMICA E COMPOSTOS BIOATIVOS PRESENTES NA POLPA E NA AMÊNDOA DO PEQUI (*Caryocar brasiliense*, Camb.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 3, p. 695-698, Dezembro 2007.

LIMA, M. A. C.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C. Mudanças relacionadas ao amaciamento da graviola durante a maturação pós-colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.12, p.1707-1713, dez. 2006.

LORENZI, H.; BACHER, L.B.; LACERDA, M.T.C.; SARTORI, S.F. Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas. São Paulo, **Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda.** 2006.

LOUREIRO, M. N.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; OLIVEIRA, E. N. A. Armazenamento de buriti em pó: efeito da embalagem nas características físicas e químicas. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 5, p. 1092-1100, 2013.

MCCREADY, P. M.; MCCOOMB, E.A. Estimation and determination of total pectic material. **Analytical Chemistry**. v. 24, n. 12, p. 1586-1588, 1952.

MAISUTHISAKUL, P.; SUTTAJIT, M.; PONGSAWATMANIT, R. Assessment of phenolic content and free radical-scavenging capacity of some Thai indigenous plants. **Food Chemistry**, London, v. 100, p. 1409-1418, 2007.

MANHÃES, L.R.T.; SABAA-SRUR, A.U.O. Centesimal composition and bioactive compounds in fruits of buriti collected in Pará. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.31, n.4, p.856-863, 2011.

MANHÃES, L.R.T. Caracterização da polpa de buriti (*Mauritia flexuosa*, Mart.): um potente alimento funcional. **Dissertação**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2007. 78p.

MARTINI, L.A.; CATANIA, A.S.; FERREIRA, S.R.G. Role of vitamins and minerals in prevention and management of type 2 diabetes mellitus. **Nutrition Reviews®**, v.68, n.6, p.341–354, 2010.

MARTINS, M. L. Fenologia, produção e pós-colheita de frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) em três veredas do Cerrado no Estado de Goiás. 2010. 144 f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia: Produção Vegetal) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, 2010.

MATARAZZO, P. H. M.; SIQUEIRA, D. L.; SALOMÃO, L. C. C.; SILVA, D. F. P.; CECON, P. R. DESENVOLVIMENTO DOS FRUTOS DE LULO (*Solanum quitoense* LAM), EM VIÇOSA-MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 1, p. 131-142, Março 2013.

MELO, K. S.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Comportamento reológico da polpa do buriti com leite. **Revista Biologia e Ciências da Terra**, v. 8, n.2, 2008.

MELO, E. A. *et al.* Teor de fenólicos totais e capacidade antioxidante de polpas congeladas de frutas. **Alimentos e Nutrição**, v. 9, n. 1, p. 67-72, 2008.

MELO, W. S.; PENA, R.S.; RODRIGUES, M.C.; SILVA, L.H.M. Hygroscopic behavior of buriti (*Mauritia flexuosa*) fruit. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.31, n.4, p.935-940, 2011.

MENEGAZZO, M.; FACALLOSSI, K.; FERNANDES, A. C.; MEDEIROS, N. I. Avaliação qualitativa das preparações do cardápio de centros de educação infantil. **Revista de Nutrição**. vol.24 no.2 Campinas Mar./Apr. 2011.

MORAES, F.P.; COLLA, L.M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v.3, n.2, p.99-112, 2006.

NEVES, G. Y. S.; STROHER, G. L.; ELIAR JUNIOR, A. R.; TAKASHIMA, L. C.; ASSIS, R. L. Avaliação do consumo de alimentos ricos em antioxidantes e do conhecimento sobre os radicais livres por parte dos acadêmicos de ciências biológicas e enfermagem da FAFIMAN. **Diálogos & Saberes**, Mandaguari, v. 10, n. 1, p. 47-62, 2014.

Neves, Leandro Camargo; SILVA, Vanuza Xavier da ; CHAGAS, E. A. ; BACELAR-LIMA, C. G. ; ROBERTO, S. R. . Determining the harvest time of camu-camu [*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh] using measured pre-harvest attributes. **Scientia Horticulturae**, v. 186, p. 15-23, 2015.

Neves, Leandro Camargo; CAMPOS, A. J. ; CISNEROS-ZEVALLOS, L. . Integrative approach using days after anthesis and postharvest behavior defines physiological and horticultural maturity, nutraceutical content and harvesting time

of camu-camu fruit [*Myrciaria dubia* H. B. K. (McVough)]. **Scientia Horticulturae**, v. 199, p. 45-49, 2016.

PASSOS, M. A. B.; MENDONÇA, M. S. Epiderme dos segmentos foliares de *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecaceae) em três fases de desenvolvimento. **Acta Amazônica**, VOL. 36(4), 431 – 436 2006.

PAIVA, E. P.; LIMA, M. S.; PAIXÃO, J. S. Pectina: propriedades químicas e importância sobre a estrutura da parede celular de frutos durante o processo de maturação. **Revista iberoamericana de polímero**. V.10, n.4, 2009.

PELLISSARI, G.P. et al. Atividade antibacteriana do óleo essencial de *Melampodium divaricatum* (Rich.) DC, Asteraceae. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v.20, n.1, p.70-74, 2010.

PESSOA, J. D. C.; SILVA, P. V. S. Effect of temperature and storage on açai (*Euterpe oleracea*) fruit water uptake: simulation of fruit transpiration and processing, **Fruits**. V.62, n.5, p.295-302, 2007

PINTO, P. M.; JACOMINO, A. P.; SILVA, S. R.; ANDRADE, C. A. W. Ponto de colheita e maturação de frutos de camu-camu colhidos em diferentes estádios. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol.48 no.6 Brasília June 2013

PINTO, P. M.; JACOMINO, A. P.; CAVALINI, F. C.; CUNHA, L. C.; INOUE, K. N. Estádios de maturação de goiabas 'Kumagai' e 'Pedro Sato' para o processamento mínimo. **Ciência rural**, Santa Maria, online. 2009.

PRADO, A. C. P. do; ARAGÃO A. M; FETT, R. Compostos fenólicos e a atividade antioxidante de extratos da casca de noz-peçã [*Carya illinoensis* (Wangenh.) C. Koch]. **Brazilian Journal of food technology**. v. 12, n 4, 323-332p, 2009.

PRESSEY, R.; AVANTS, J.K. Separation and characterization of the exopolygalacturonase and endopolygalacturonase from peaches. **Plant Physiology**, Baltimore, v.52, n.3, p.252-256, 1973.

RAMALHO, V.C.R.; JORGE, N. Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos. **Química Nova**, v.29, n.4, p.755-760, 2006.

ROESLER, Roberta MALTA, L. G.; CARRASCO, L. C.; HOLANDA, R. B.; SOUSA, C. A. V.; PASTORE, G .M. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos [online]**, vol.27, n.1, pp. 53-60. ISSN 0101-2061, 2007.

ROSSO, V.V.; MERCADANTE, A.Z. Identification and quantification of carotenoids, by HPLC-PDA-MS/MS, from Amazonian fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.55, p.5062-5072, 2007.

ROSSONI-JÚNIOR, J.V.; ARAÚJO, G.R.; PÁDUA, B.C.; CHAVES, M.M.; PEDROSA, M.L.; SILVA, M.E.; COSTA, D.C. Annatto extract and beta-carotene modulate the production of reactive oxygen species/nitric oxide in neutrophils from diabetic rats. **Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition**, v.50, n.3, p.177–183, 2012.

PIMENTEL, R.M.A.; GUIMARÃES, F.N.; SANTOS, V.M.; RESENDE, J.C.F. Qualidade pós-colheita dos genótipos de banana PA42-44 e Prata-Anã cultivados no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.2, 2010.

SANTELLI, P.; CALBO, M. E. R.; CALBO, A. G. Fisiologia pós-colheita de frutos da palmeira *Mauritia vinifera* Mar. (Arecaceae). **Acta Botanica Brasilica**. 23(3): 697-702. 2009.

SANTOS, C.A.; RIBEIRO, R.C.; SILVA, V.C.; SILVA, N.S.; SILVA, B.A.; SILVA, G. F.; BARROS, B.C.V. Elaboração de biscoito de farinha de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f) com e sem adição de aveia (*Avena sativa* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.05, n.01, p.262-273, 2011.

SANTOS, G. M.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; COSTA, J. M. C.; FIGUEIREDO, R. W.; PRADO, G. M. Correlação entre atividade antioxidante e compostos bioativos de polpas comerciais de açaí (*Euterpe oleracea* Mart). ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION-Organó Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición. Vol. 58 Nº 2, 2008.

SEVERO, J.; LIMA, C. S. M.; COELHO, M. T.; RUFATTO, A. R.; ROMBALDI, C. V.; SILVA, J. A. Atividade antioxidante e fitoquímicos em frutos de physalis (*physalis peruviana*, l.) Durante o amadurecimento e o armazenamento. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.16, n.1-4, p.77-82, jan-dez, 2010.

SILVA, E.P.; VILAS BOAS, E.V.B.; RODRIGUES, L.J.; SIQUEIRA, H.H. Caracterização física, química e fisiológica de gabioba (*Campomanesia pubescens*) durante o desenvolvimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.29, n.4, p. 803-809, 2009.

SILVA, P. M. C. ; NEVES, L. C. ; BASTOS, V. J. ; ARAUJO, K. G. M. ; BACELAR-LIMA, C. G. . Harvesting period of Murici (*Byrsonima crassifolia* Kunth) fruit in

relation to physical and chemical parameters evaluated during fruit development. **Scientia Horticulturae**, v. 200, p. 66-72, 2016.

SOUSA, C. M. M.; SILVA, H. R.; VIEIRA-JUNIOR, G.M.; AYRES, C. L. S. C.; ARAUJO, D. S.; CAVALCANTE, L. C. D.; B ARROS, E. D. S.; ARAUJO, P. B. M.; BRANDAO, M. S.; CHAVES, M. H. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química Nova**, São Paulo, v.30, n.2, p.351-355, jul. 2007.

SOUZA, L. T.; ZONTA, J. B.; ZONTA, J. H.; BRAUN, H.; FILHO, S. M. Caracterização física e química de cúbio (*Solanum sessiliflorum* Dunal) durante o seu desenvolvimento. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 3, p. 449-454, jul-set, 2008.

TAVARES, M.; AUED-PIMENTEL S.; LAMARDO, L.C.A.; CAMPOS, N.C.; JORGE, L.I.F.; GONZALEZ, E. Composição química e estudo anatômico dos frutos de buriti do Município de Buritizal, Estado de São Paulo. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.62, n.3, p. 227-232, 2003.

VASCO, C.; RUALES, J.; KAMAL-ELDIN, A. Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador. **Food Chemistry**, London, v. 111, p. 816-823, 2008.

VEBER, J.; PETRINI, L. A.; ANDRADE, L. B.; SIVIERO, J. Determinação dos compostos fenólicos e da capacidade antioxidante de extratos aquosos e etanólicos de Jambolão (*Syzygium cumini* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.17, n.2, p.267-273, 2015.

VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. S.; SILVA, D. B.; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. Frutas nativas da região Centro-oeste do Brasil. Brasília, DF: **Embrapa Informações Tecnológica**, 2010. 322.

VIZZOTTO, M.; PEREIRA, M.C. Amora-preta (*Rubus* sp.): otimização do processo de extração para determinação de compostos fenólicos antioxidantes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 4, pp. 1209-1214, 2011.

WETTASINGHE, M.; SHAHIDI, F. Evening primrose meal: a source of natural antioxidants and scavenger of hydrogen peroxide and oxygen-derived free radicals. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.47, p. 1801-1812, 1999.

- YUYAMA, L.K.O.; YONEKURA, L.; AGUIAR, J.P.L.; SOUSA, R.F.S. Biodisponibilidade dos carotenoides do Buriti (*Mauritia flexuosa* L.) em ratos. **ACTA Amazônica**, v.28, n.4, p.409-415, 1998.
- ZANATTA, C.F.; UGARTONDO, V.; MITJANS, M.; ROCHA-FILHO, P.A.; VINARDELL, M.P. Low cytotoxicity of creams and lotions formulated with Buriti oil (*Mauritia flexuosa*) assessed by the neutral red release test. **Food and Chemical Toxicology**, v.46, p.2776–2781, 2008.
- ZANATTA, C.F.; UGARTONDO, V.; MITJANS, M.; ROCHA-FILHO, P.A.; VINARDELL, M.P. Photoprotective potential of emulsions formulated with Buriti oil (*Mauritia flexuosa*) against UV irradiation on keratinocytes and fibroblasts cell lines. **Food and Chemical Toxicology**, v.48, p.70–75, 2010.
- Zheng, W., & Wang, S. Y. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, p. 5165–5170, 2001.

6.2 ANEXOS

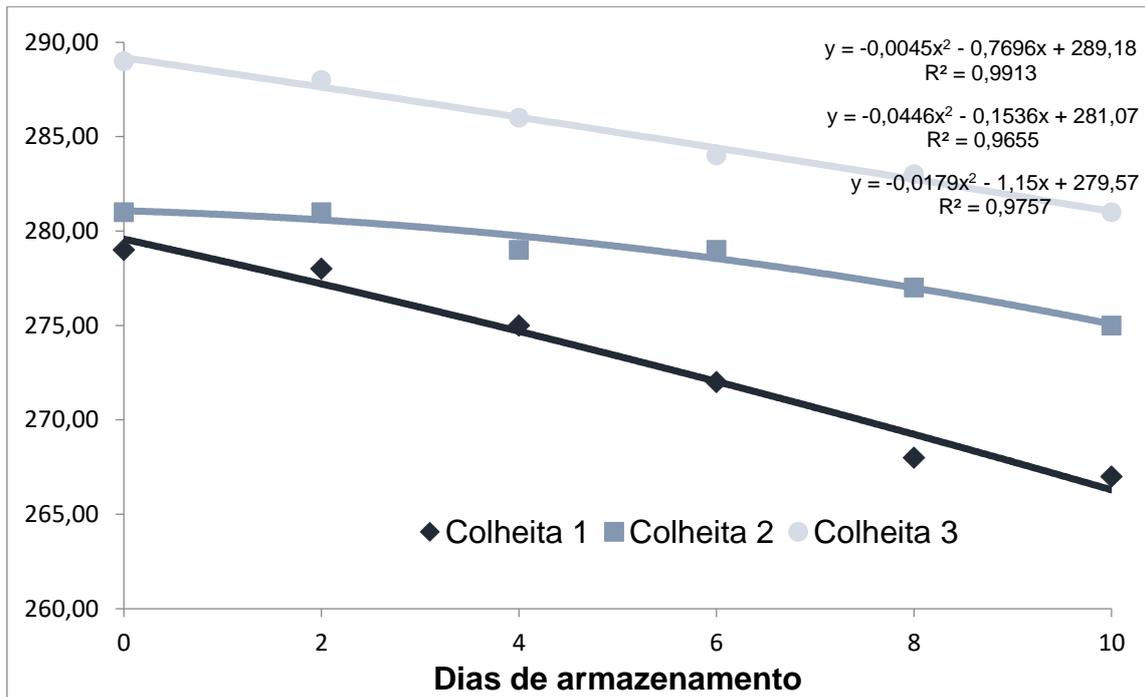


Figura 3 – Perda de massa dos frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.

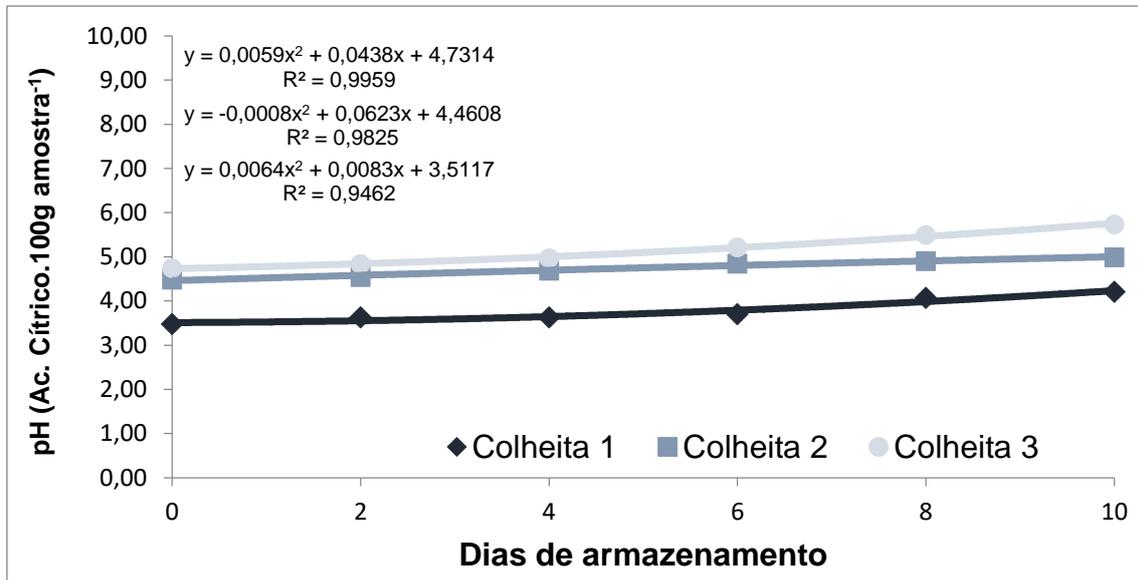


Figura 4 - Avaliação de pH dos frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.

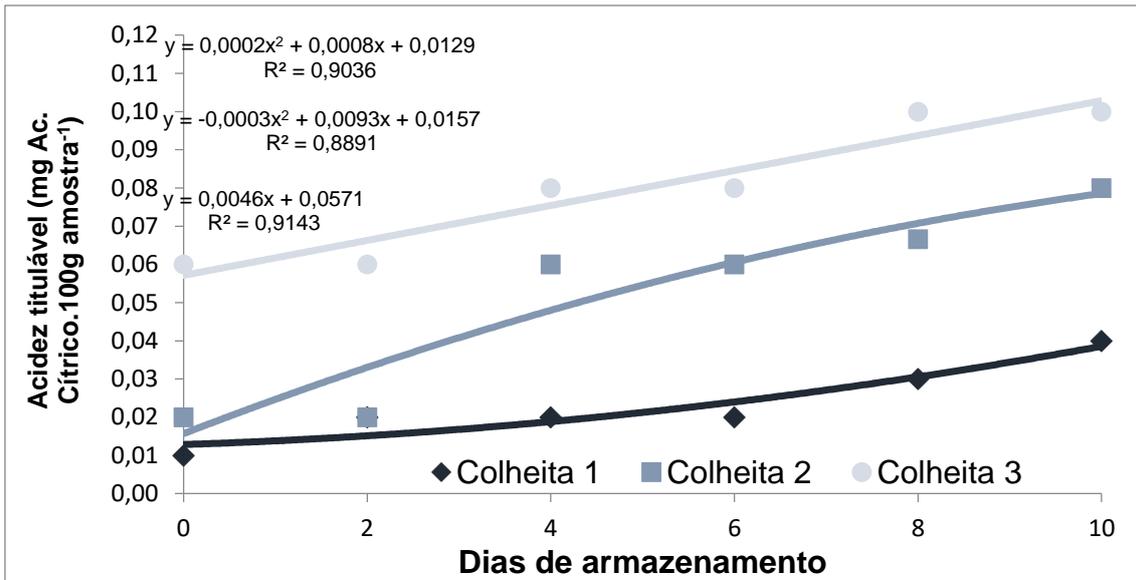


Figura 5 - Avaliação da Acidez total dos frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.

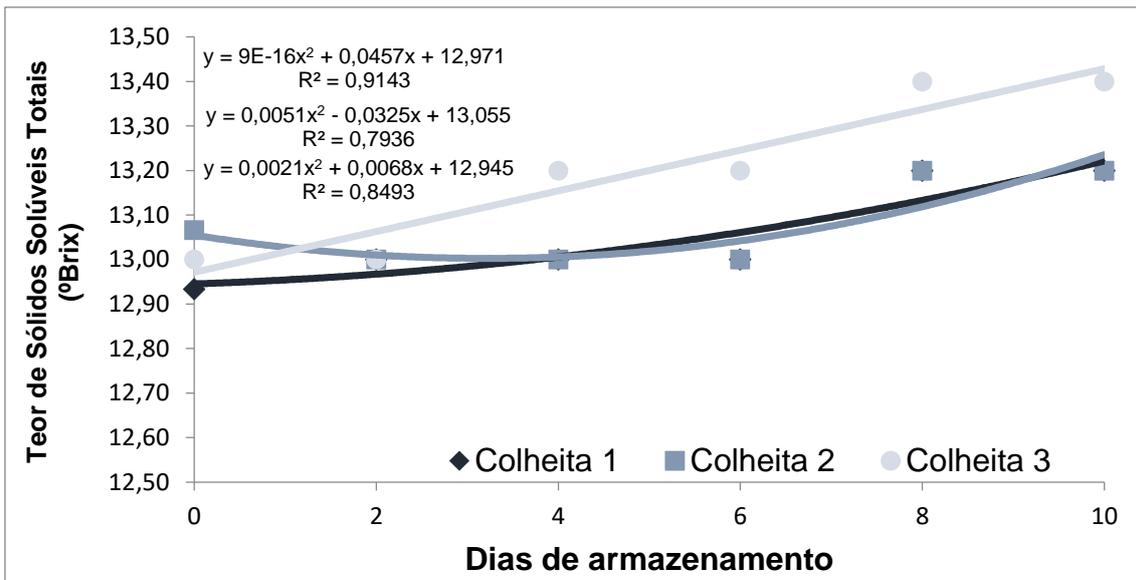


Figura 6 - Teor de sólidos solúveis (°Brix) dos frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.

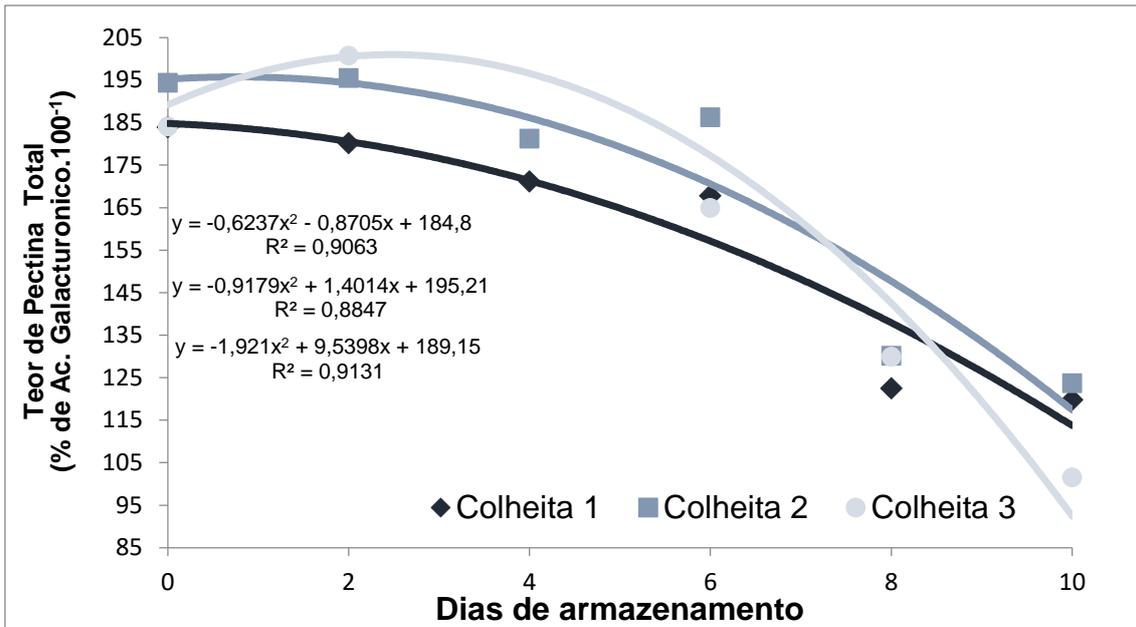


Figura 7 - Teor de Pectina total (PT) dos frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.

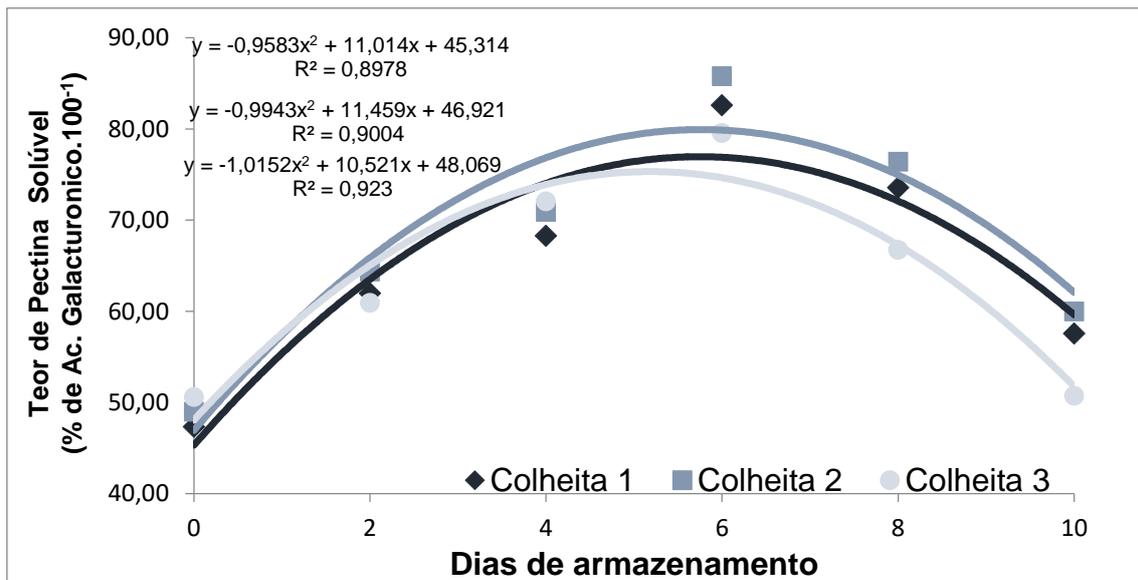


Figura 8 - Teor de Pectina Solúvel (PS) dos frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.

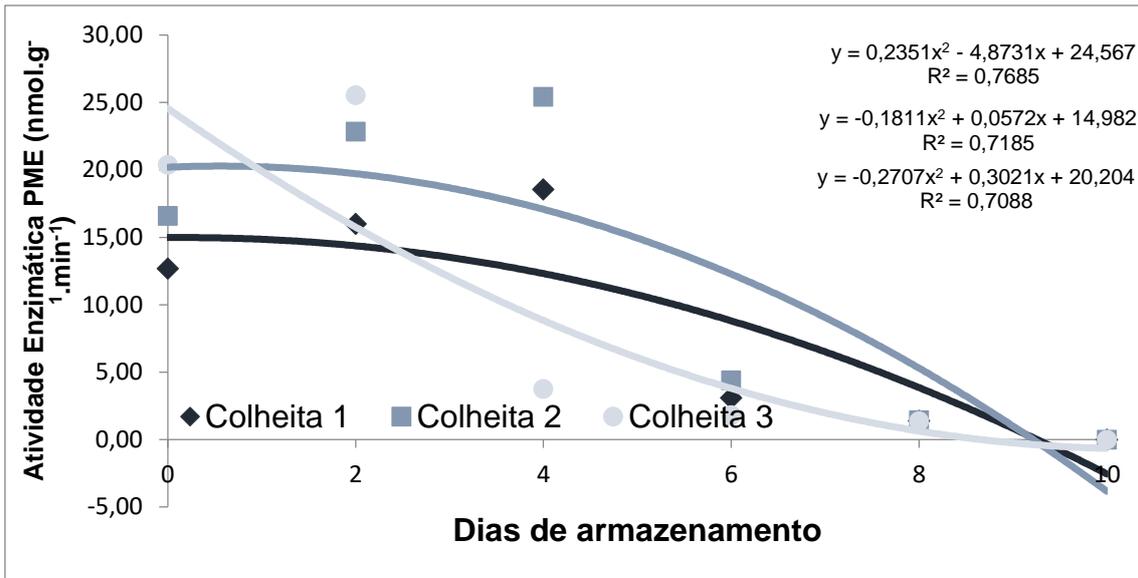


Figura 9 - Atividade da enzima Pectinametilesterase (PME) dos frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.

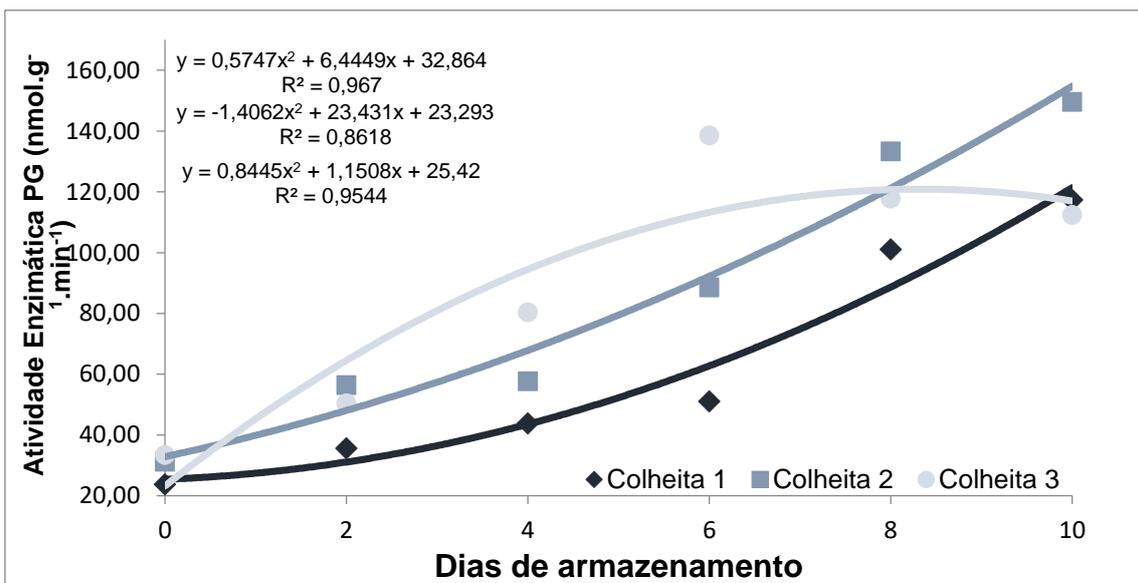


Figura 10 - Atividade da enzima Poligacturonase (PG) dos frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.

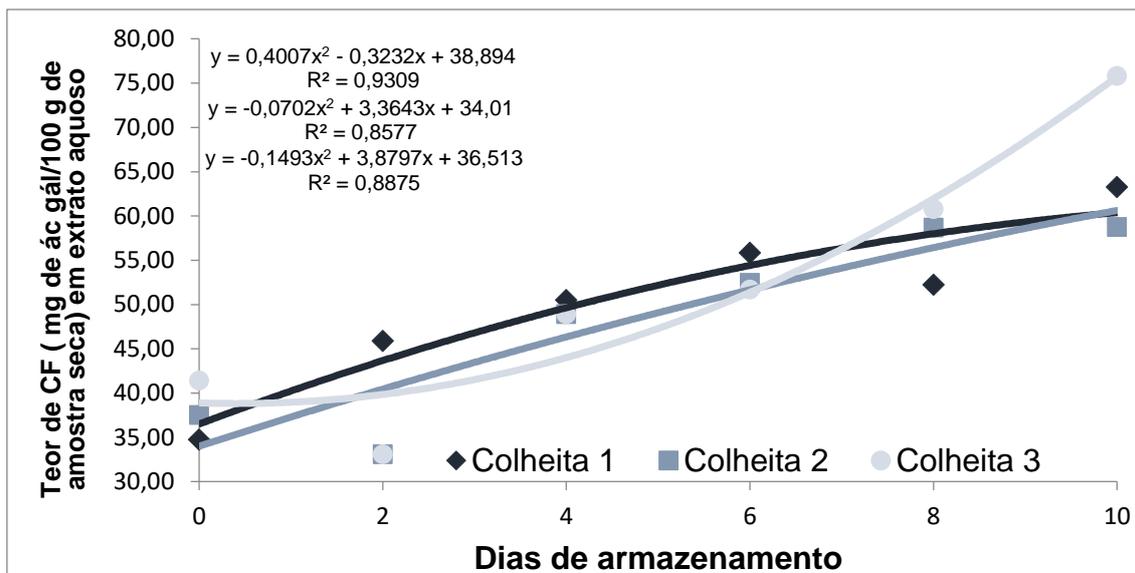


Figura 10 – Teor de Compostos fenólicos por extrato aquoso dos frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.

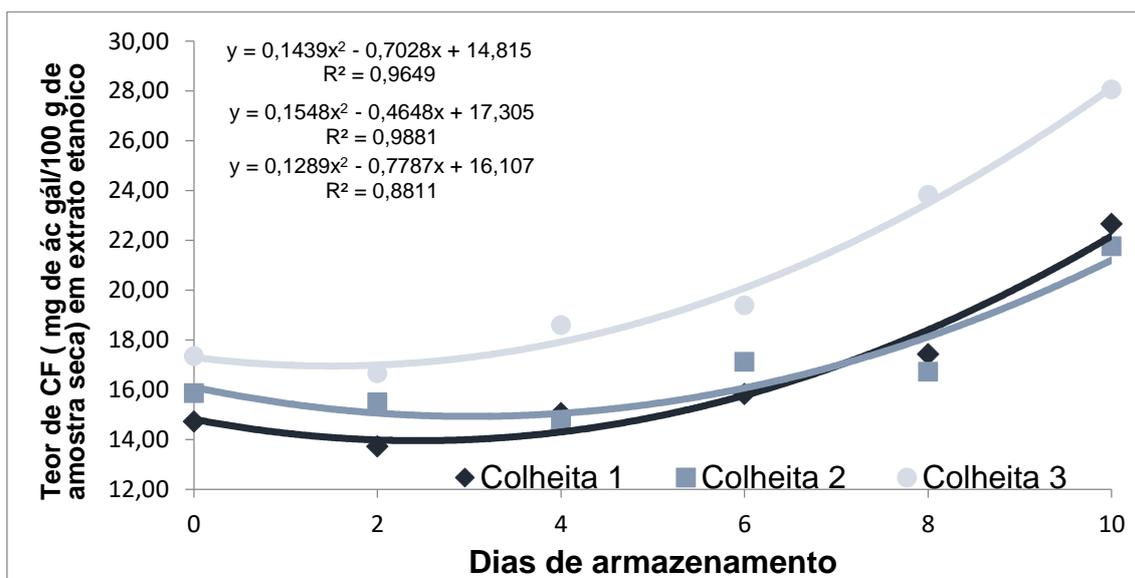


Figura 11 – Teor de Compostos fenólicos por extrato etanólico dos frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.

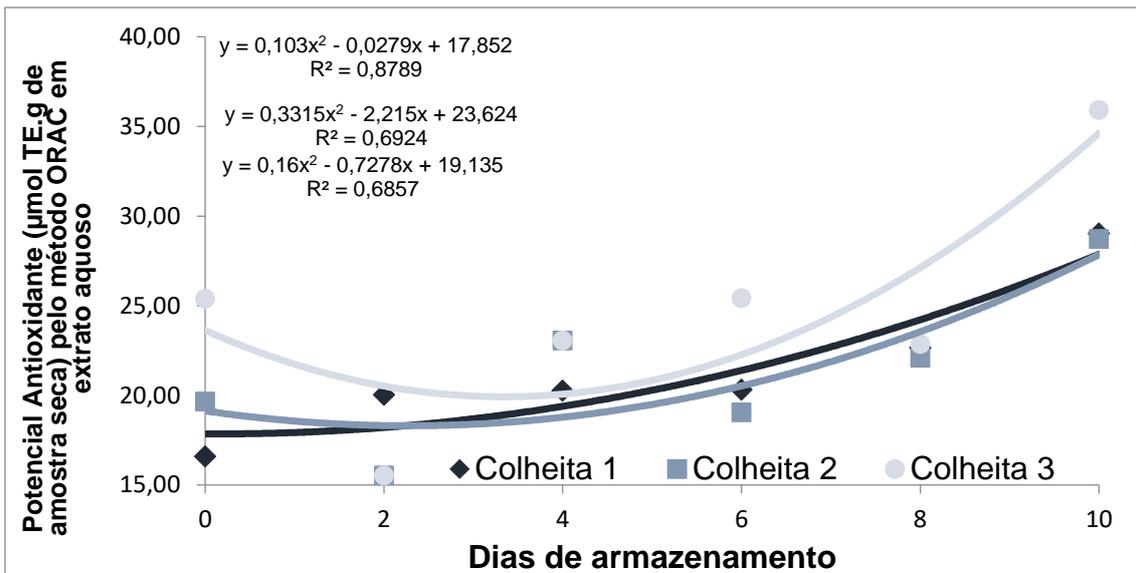


Figura 12 - Potencial da atividade antioxidante por ORAC em extrato aquoso dos frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.

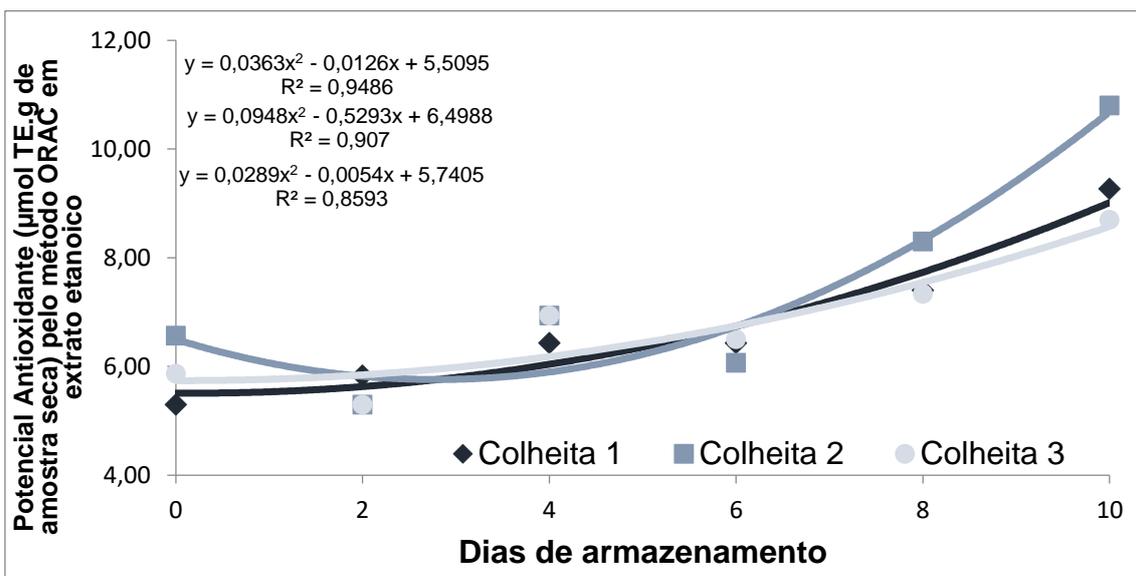


Figura 13 - Potencial da atividade antioxidante por ORAC em extrato etanoico dos frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.

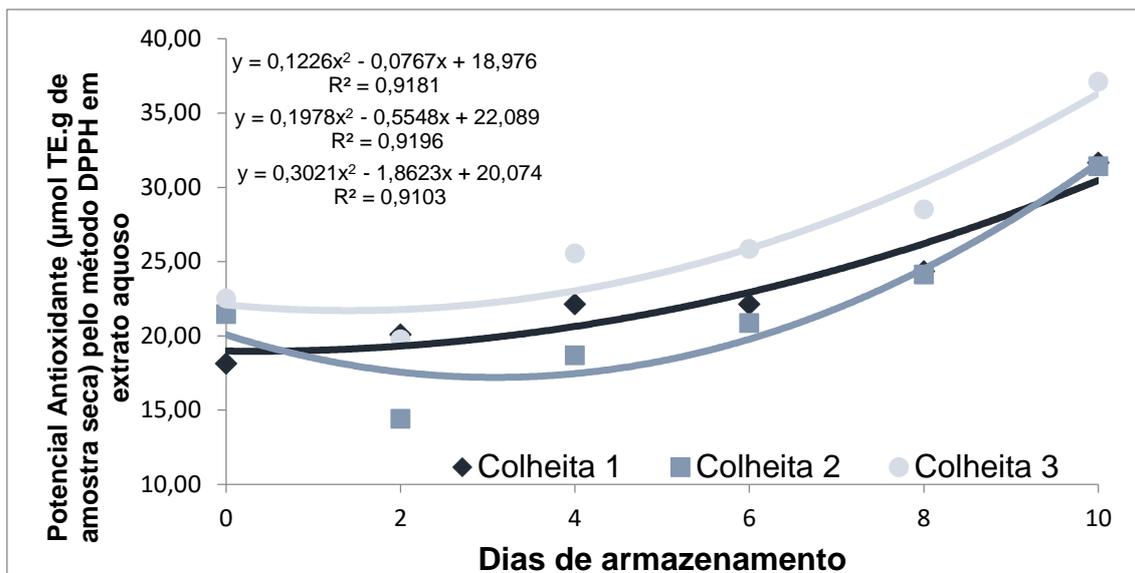


Figura 14 - Potencial da atividade antioxidante por DPPH em extrato aquoso dos frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.

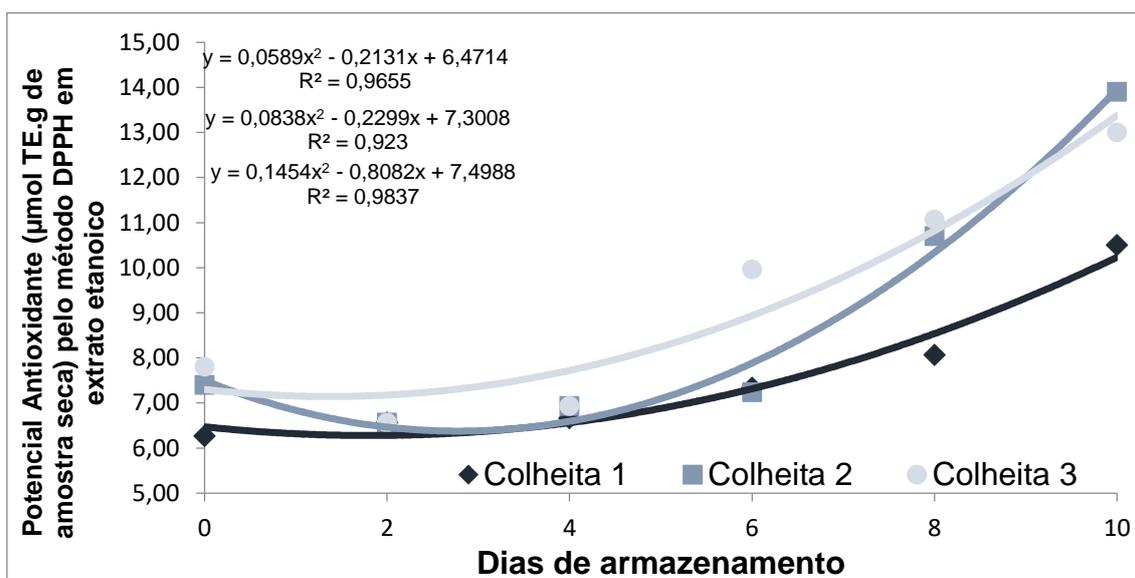


Figura 15 - Potencial da atividade antioxidante por DPPH em extrato etanólico dos frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.

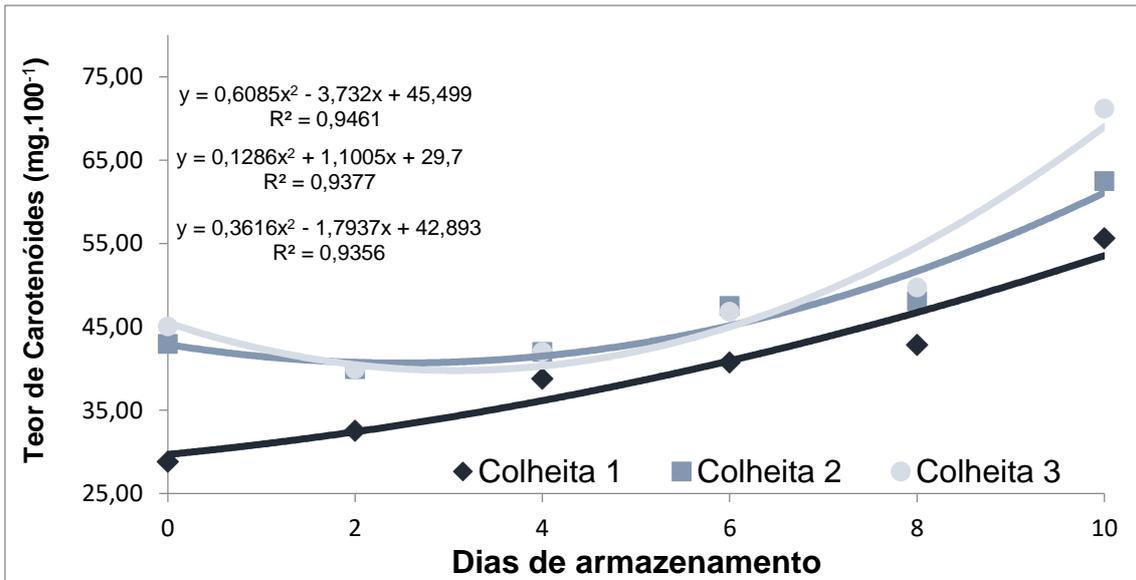


Figura 16 - Teor de Carotenóides dos frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.

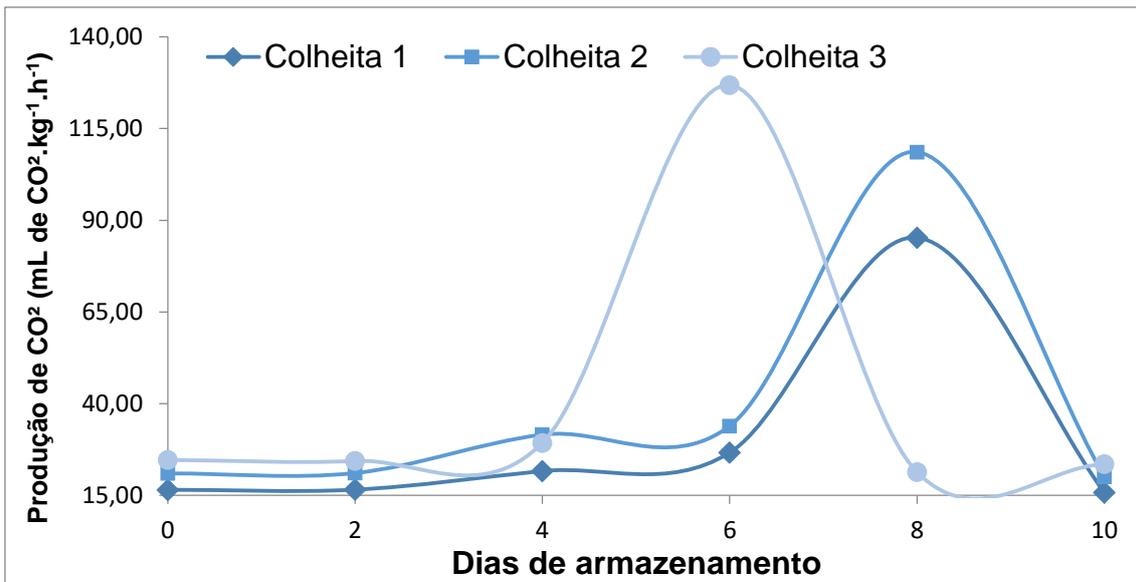


Figura 17 - Produção de CO₂ nos frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias.

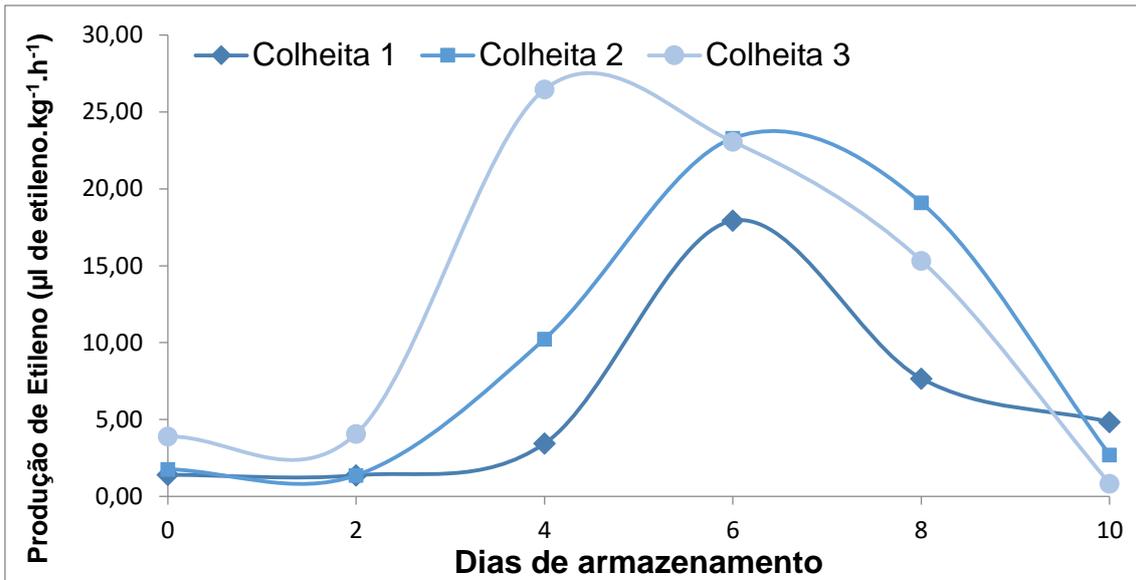


Figura 18 - Produção de etileno nos frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) durante o período de armazenamento de 10 dias

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho relata, além de características físico-químicas, as características funcionais de frutos de buriti, possibilitando com isso estudos cada vez mais contínuos e aprofundados para esta espécie, bem como, incentivar a produção de fruteiras nativas da Amazônia. De acordo com os dados observados, pôde-se verificar comportamento típico de fruto climatério. Com isso, o fruto deve ser colhido em estágio fisiologicamente maduro, postergando assim seu uso e podendo aumentar sua vida de prateleira. Para o melhor aproveitamento do fruto, recomenda-se que a colheita seja realizada quando o fruto tem em média 35g e possuem coloração castanho claro sem pigmento verde entre as escamas cóneas, baseando-se, sobretudo, nas análises realizadas.

É possível pressupor uma vida útil de até 10 dias, baseando-se em dados obtidos ao longo dos quatro anos de estudo, onde mostram que esses frutos já possuem bom desenvolvimento (tamanho, massa fresca), características físico-químicas e bioativas satisfatórias. O período que compreende essa colheita é entre os 150 a 180 dias depois da antese (DAA), onde esses frutos apresentaram média da massa fresca na ordem de 35,67g, sendo as sementes (22,37g) responsáveis por 62,73% da massa total do fruto, e polpa (13,30g), por 37,25%. Esses frutos, visualmente, possuem coloração castanho claro com pigmento verde entre as escamas córneas quase nulo, onde 80% apresente coloração castanha intenso e 20% de castanha claro, e comprimento médio de 5,2 cm e largura de 3,8 cm.

APÊNDICE



Figura 19 - Palmeira *Mauritia flexuosa* L.f no lavrado de Boa Vista-RR, 2014.
Fonte: TOSIN, J. M., 2014.



Figura 20 - Fruto de buriti maduro, Boa Vista-RR, 2014. *Fonte:* TOSIN, J. M., 2014.

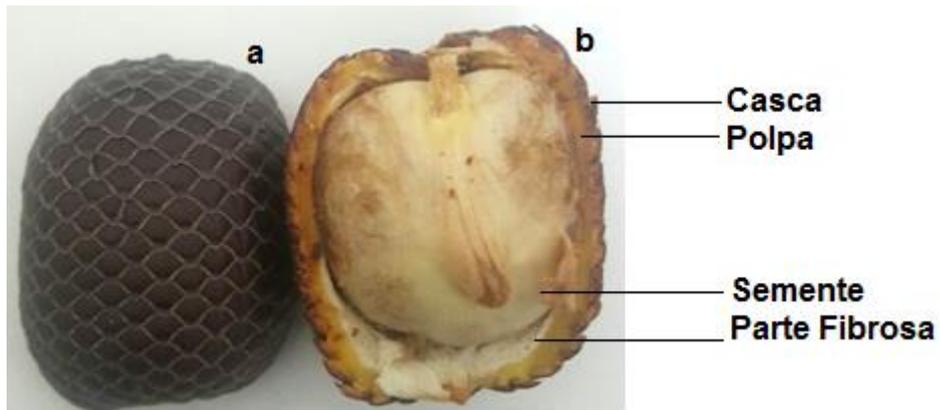


Figura 21 - Buriti: a) fruto inteiro e b) corte longitudinal do fruto. Fonte: Tosin et. al., 2016.

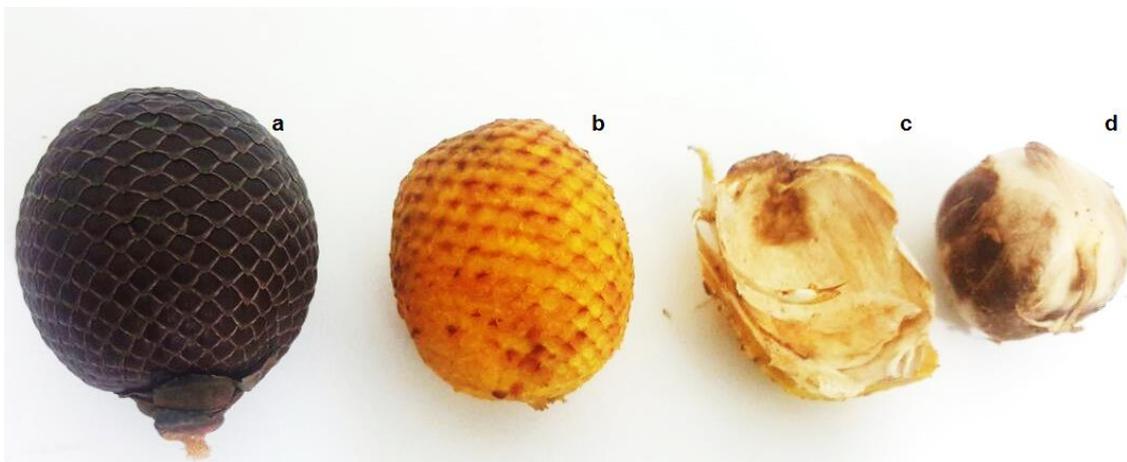


Figura 22 - A: Buriti inteiro; B: Buriti sem casca; C: Parte fibrosa; D: Semente. Fonte: Tosin et. al., 2016.