

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE
CURSO DE AGRONOMIA**

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICAS DE FRUTOS DE BIRIBÁ (*Rollinia mucosa*), DE OCORRÊNCIA NO SUL DO AMAZONAS

FAYLE PIMENTEL DE SOUZA

**HUMAITÁ/AM
JULHO/2017**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE
CURSO DE AGRONOMIA

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICAS DE FRUTOS DE BIRIBÁ (*Rollinia mucosa*), DE OCORRÊNCIA NO SUL DO AMAZONAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, como requisito básico para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Aluno: Fayle Pimentel de Souza
Orientadora: Prof. Dra. Perla Joana Souza Gondim

HUMAITÁ/AM
JULHO/2017

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S729c Souza, Fayle Pimentel de
Caracterização físico-químicas de frutos de biribá (*Rollinia mucosa*), de ocorrência no Sul do Amazonas / Fayle Pimentel de Souza. 2017
19 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Perla Joana Souza Gondim
TCC de Graduação (Agronomia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Biribá (*Rollinia mucosa*). 2. índice tecnológico. 3. matriz produtiva.. 4. frutífera nativa. I. Gondim, Perla Joana Souza II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE
CURSO DE AGRONOMIA

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICAS DE FRUTOS DE BIRIBÁ (*Rollinia mucosa*),
DE OCORRÊNCIA NO SUL DO AMAZONAS

Prof. Dra. Perla Joana Souza Gondim
(Orientadora/Avaliadora)

Me. Josélia de Almeida Lira
(Avaliador 01)

Me. Moisés Santos de Souza
(Avaliador 02)

HUMAITÁ/AM
JUNHO/2017

“Se alguém falar, fale segundo as palavras de Deus; se alguém administrar, administre segundo o poder que Deus dá; para que em tudo Deus seja glorificado por Jesus Cristo, a quem pertence a glória e poder para todo o sempre.” (1 Pedro 4. 11)

Dedico aos meus queridos e amados avós maternos,
Aripina Pascoal Pimentel e Artur Pimentel. Que DEUS
os tenha.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus por me conceder a graça da vida, de poder chegar até aqui, por me dar forças nos momentos difíceis pelos quais passei durante a vida acadêmica, sempre iluminando meus caminhos, obrigado SENHOR.

A minha querida e amada mãe Maria Aparecida Pimentel, por todo amor, carinho, apesar dos pesares, pois mesmo em meio a tantos problemas nunca me deixou desistir, sempre me apoiando, e minha querida avó Agripina Pascoal Pimentel. Aos meus irmãos (a) Fernanda Pimentel, Júlio Cesar Pimentel, Amanda Pimentel

Aos meus familiares, Benedita Pinto, Maria do Rosário Pinto, Margarida Pinto, Leonílio pinto e Fátima do Carmo, meus primos (a), que tanto me ajudaram. Nilton do Carmo, Leonilson do Carmo, Lucivane do Carmo, Francelino Pinto, Rosiane Pinto, Handerson Pinto, Sulenilson Lobato, Celso Lobato. Meu muito obrigado. A dona Naide Escobar e Climar Escobar pelo apoio e grande ajuda.

A Universidade federal do Amazonas – UFAM, pela oportunidade de concluir minha graduação.

A Prof.^a Dr^a Perla Joana Souza Gondim, por aceitar me orientar neste trabalho final, por todo o conhecimento adquirido na realização deste trabalho, bem como no decorrer do curso durante as disciplinas, meu muito obrigado.

E aos meus parceiros (a) de grande importância na vida acadêmica. Leidiane de Oliveira, Giovana Tenório, Jéssica Cristian, Vanessa Gomes, Christiane Mar, Maria Francisca, Rui Sá, Ozyel Cordeiro, Edson Franciscon, Júlio Cesar Meinhardt, Tiago Brambila. Raoni Marques.

A meu amigo Renildo Melo de Freitas, José Carlos da Silva, pelo apoio e ajuda durante a execução deste trabalho em laboratório. Ao Prof. Alessandro Machado, técnico do laboratório de Fitopatologia, pela ajuda na realização das análises em laboratório.

A distribuidora e seus administradores pela colaboração e por permitir realizar o presente trabalho nas dependências da mesma.

A todos os professores do IEAA em especial aos professores, Luciano Augusto Rohleder, Marcelo Rodrigues dos Anjos, e demais professores do Colegiado de

Agronomia pelos ensinamentos e conselhos, e toda a turma de 2009 e demais amigos do curso de Agronomia.

MUITO OBRIGADO

RESUMO

O biribazeiro (*Rollinia mucosa*, Jacq.), pertencente à família das Anonáceas é uma frutífera nativa da América Central e América do Sul, ainda é pouco explorada, o que evidencia a importância da manutenção de bancos de germoplasma, que permitam a seleção de variedades mais adaptadas às condições locais, para melhor atender às exigências dos consumidores. O aproveitamento socioeconômico e a demanda de pesquisas de frutíferas nativas, principalmente, na Amazônia refletem na oferta de novas alternativas de frutas frescas, para o consumo fresco e matéria prima para agroindústria, constituindo uma preciosa fonte de alimentos e, riqueza para o país. Contudo, espera-se ampliar o conhecimento sobre o biribazeiro que compõe a flora do Amazonas, podendo ajudar outros projetos de frutos da mesma espécie, porém desconhecidos. Com o presente trabalho, objetivou-se estudar uma população de biribazeiro quanto às características físicas e químicas dos frutos. Nos frutos, analisaram-se os diâmetros longitudinal (DL) e transversal (DT), a relação DL/DT, as massas do fruto, da casca, da semente e da polpa, e calculou-se o rendimento de polpa e o índice tecnológico. Em média, o peso dos frutos foram de 527,26g, e DL (Diâmetro Longitudinal) de 10,7, DT (Diâmetro Transversal) de 9,1 e relação DL/DT de 1,0. O peso total está distribuído em casca, eixo central, sementes, com médias de 29,75%, 5,42% e 5,26%, respectivamente, com rendimento médio de polpa igual a 47,82% do fruto. Na polpa, constataram-se médias de pH de 7,13, AT de 0,14% de ácido cítrico, SS de 12,57 °Brix, relação SS/AT 86,12 e índice tecnológico de 6,01. O biribazeiro possui características físicas e químicas que o tornam uma alternativa para inserção na matriz produtiva, podendo contribuir para o fortalecimento e consolidação do mercado de fruticultura, principalmente, na Região Norte do país.

Palavras chaves: *Rollinia mucosa*, índice tecnológico, matriz produtiva.

ABSTRACT

The biribazeiro (*Rollinia mucosa*, Jacq.), Belonging to the Anonaceas family is a native fruit tree from Central and South America, is still little explored, which highlights the importance of the maintenance of germplasm banks, which allow the selection of varieties Adapted to local conditions, to better meet the demands of consumers. Socioeconomic utilization and the demand for research on native fruits, mainly in the Amazon, reflect the offer of new fresh fruit alternatives, for fresh consumption and raw material for agribusiness, constituting a precious source of food and wealth for the country. However, it is expected to expand the knowledge about the bioreactor that makes up the flora of the Amazon, and can help other projects of fruits of the same species, but unknown. With the present work, the objective was to study a population of biribazeiro as regards the physical and chemical characteristics Of the fruits. In the fruits, the longitudinal (DL) and transverse (DT) diameters, the DL / DT ratio, the fruit mass, the bark, the seed and the pulp were analyzed, and the pulp yield and the technological index. On average, the fruits weight 527.26g, DL of 10.7, DT of 9.1 and DL / DT ratio of 1.0. The total weight is distributed in bark, central axis, seeds, with averages of 29.75%, 5.42% and 5.26%, respectively, with an average yield of pulp equal to 47.82% of the fruit. In the pulp, pH averages of 7.13, AT of 0.14% of citric acid, SS of 12.57 ° Brix, SS / AT 86.12 ratio, and technological index 6.01. The biribazeiro has physical and chemical characteristics that make it an alternative for insertion in the productive matrix, being able to contribute to the strengthening and consolidation of the fruit market, mainly in the North Region of the country.

Key words: *Rollinia mucosa*, technological index, productive matrix.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização física de frutos de biribazeiro (*Rollinia mucosa*).
Humaitá-AM. 11

Tabela 2. Percentual dos constituintes físicos de frutos de biribazeiro (*Rollinia mucosa*). Humaitá-AM..... 12

Tabela 3. Composição físico-química de frutos de biribazeiro (*Rollinia mucosa*).
Humaitá-AM. 12

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Frutos de biribazeiro (<i>Rollinia mucosa</i>), Humaitá-AM.	10
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. GERAL	3
2.2. ESPECÍFICOS	3
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1. ORIGEM, DISTRIBUIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ANONÁCEAS.....	4
3.2. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DAS ANONÁCEAS.....	5
3.3. IMPORTÂNCIA MEDICINAL E AMBIENTAL DAS ANONÁCEAS.....	6
4. MATERIAL E MÉTODOS	8
4.1. Área de estudo	8
4.2. Colheita dos frutos.....	8
4.2.1. Análise físicas e físico-químicas	8
4.2.3. Sólidos Solúveis (SS).....	9
4.2.4. pH.....	9
4.2.5. Determinação da Acidez Titulável (AT).....	9
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
6. CONCLUSÃO	15
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

1. INTRODUÇÃO

A região Amazônica possui valioso repositório de recursos genéticos de espécies frutíferas (Calzavara, 1978) e as diversas listas elaboradas mencionam centenas de espécies com diferentes níveis de importância na região (HOEHNE, 1946; LE COINTE, 1947; CORREA, 1926/69; CAVALCANTE. 1976 e 1979). Entretanto, a maioria destas espécies ainda é pouco conhecida quanto ao potencial de exploração econômica e sua contribuição para o bem-estar humano na região, assim como na economia nacional.

O biribazeiro (*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill), pertence à família Anonáceas. Essa família possui cerca de 2.440 espécies distribuídas dentro de 112 gêneros (COUVREUR et al. 2011), com distribuição predominante nas regiões tropicais (CHATROU et al. 2004). É uma planta que pode atingir altura média de 8 m e seu fruto, quando maduro, é de coloração amarela, globoso, composto por diversas partes hexagonais, muito unidas, dando um aspecto característico, sua polpa varia de esbranquiçada a creme, com muitas sementes de cor escura; possui um aroma agradável, podendo pesar até 1,3 kg. Os frutos têm grande aceitação popular, sendo consumidos in natura. Devido, à sua ampla dispersão geográfica, o fruto é conhecido como: biriba, biriba-do-Pará, fruta-da-condessa, biriba-de-Pernambuco, pinha, anona e jaca-pobre (COSTA e MÜLLER, 1995).

Para Oliveira et al. (2010), o conhecimento das características físicas e químicas dos alimentos, tradicionalmente consumidos pela população, é de suma importância, no que diz respeito à orientação nutricional, ao controle de qualidade do alimento e subsidia a identificação das espécies promissoras, tendo em vista seu aproveitamento industrial e a aplicação de estudos de melhoramento genéticos.

No meio científico, o biribazeiro tem sido estudado quanto ao seu uso como porta- enxerto (SANTOS et al., 2005), além de estudos de identificação de suas propriedades medicinais (ESTRADA-REYES et al., 2010) e de resposta nutricional de mudas em função da adubação e da correção do solo (TEIXEIRA; MACEDO, 2011).

Portanto Segundo Santos et al, 1999, caracteriza-se com um alto índice produtivo de polpa, sendo uma frutífera com grande potencial dentro das frutíferas nativas, porém sua domesticação ainda não existe, sendo necessários estudos mais aprofundados que elevem ao patamar de produção.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

- ✓ Analisar as características físicas e físico-químicas de frutos do biribazeiro (*Rollina mucosa*), para a obtenção de dados que sirvam de subsídio a futuras pesquisas referentes à domesticação da espécie.

2.2. Específicos

- ✓ Determinar o rendimento industrial do fruto de biribá;
- ✓ Ampliar o conhecimento sobre o biribazeiro que compõe a flora do Amazonas, podendo ajudar outros projetos de frutos da mesma espécie, porém desconhecidos;
- ✓ Contribuir para o fortalecimento e consolidação do mercado de fruticultura, principalmente, na Região Norte do país.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Origem, distribuição e caracterização das anonáceas

A maioria das espécies de anonáceas está quase que totalmente limitada aos trópicos, onde crescem em baixas altitudes, cerca de 900 espécies se encontram entre os Neotrópicos, 1200 nas áreas tropicais da Ásia e Austrália, mas o maior número de gêneros ocorre nas Américas (aproximadamente 40 gêneros), com predominância na América do Sul (aproximadamente 35 gêneros) e a África é o continente que contém o mais baixo número de espécies, aproximadamente 450 (CHATROU, 1999; MOHD KHALID, 2002; MANICA et al., 2003; PINTO, 2005; TOKUNAGA, 2005).

No Brasil ocorrem 29 gêneros desta família e cerca de 386 espécies (Maas et al. 2016). Esses encontram-se distribuídos principalmente na Amazônia, e secundariamente em áreas de Mata atlântica (Lobão et al. 2005). Apesar da família apresentar 2.440 espécies, ela não possui grande diversificação quando comparada com outras famílias de angiospermas. Ainda assim, as anonáceas contribuem significativamente para a diversidade de árvores em florestas tropicais de todo o mundo (TCHOUTO et al. 2006; PUNYASENA et al. 2008).

As espécies de anonáceas são consideradas de fácil adaptabilidade a diferentes condições edafoclimáticas, e algumas espécies comportam-se bem em clima quente e úmido das zonas tipicamente tropicais, apresentando bons índices de produtividade, sendo cultivadas comercialmente em diversas partes do mundo pela rentabilidade alcançada. No Brasil, encontram-se inúmeras espécies em diversas regiões. Nos cerrados brasileiros, norte de Minas Gerais e oeste da Bahia, é comum encontrar essas frutíferas. Para regiões com aptidão, forte presença de produtores familiares e/ou mão de obra qualificada, (SÃO JOSÉ et al. 2014).

Embora se destaquem importantes regiões com anonáceas no país, a reduzida existência de levantamentos sistemáticos de produção, por parte de órgãos oficiais, dificulta uma análise mais atualizada e específica a respeito da evolução, comercialização e participação dessas frutas no agronegócio brasileiro (SÃO JOSÉ, 1997; MELLO et al., 2003).

3.2. Importância econômica das anonáceas

O gênero *Rollinia* e *Annona* possuem as espécies anonáceas mais importantes comercialmente (Pinto et al, 2005), sendo as espécies pertencentes ao gênero *Rollinia* as que apresentam grande perspectiva de uso como porta-enxerto para outras anonáceas e o gênero *Annona* agrupa as espécies mais cultivadas, separadas em 5 grupos: “Guanabani” - grupo das graviolas; “Bilaeflorae” – anonas com ceras; “Acutiflorae” – pétalas afiladas; “Annonellae” – anonas anãs e as “Attae” – anonas comuns, sendo este o grupo com mais espécies cultivadas e conhecidas (Kavati, 1992), entretanto a maioria das espécies dessa família é considerada subutilizada e informações sobre ela, de certa forma, é escassa e amplamente dispersa (PINTO, 2005).

Contudo sua importância está atrelada à plantação, ao cultivo e ao comércio dos frutos comestíveis desta família. Alguns exemplares bem conhecidos são: a graviola (*Annona muricata*), a Atemóia (que é o cruzamento de duas espécies, a *Annona cherimola* e *Annona squamosa*), a pinheira ou fruta-pinha (*Annona reticulata*), fruta-do-conde ou ata (*Annona coriacea*), o Biriba (*Rollinia mucosa*) e a Cherimoia (*Annona cherimola*) (Tchouto et al. 2006; Punyasena et al. 2008).

Segundo Lemos (2014), no Brasil apenas a pinha e a graviola são anonáceas populares na maioria dos Estados. A Atemoia, introduzida a partir da segunda metade do século passado, permanece desconhecida da maioria da população brasileira. Todavia, essa fruta possui características que a qualificam para atingir os melhores mercados nacionais de frutas frescas e ser também exportada. A cherimóia, pelas suas exigências em temperaturas mais baixas do que as demais anonáceas, somente tem condições de ser produzida nas áreas mais frias do Sudeste e Sul do Brasil.

Representam um grupo de frutos com uma demanda crescente, tanto no mercado interno como no externo. O acompanhamento dessa demanda e das exigências do consumidor deve ser sistemático, e é essencial que em toda a cadeia produtiva sejam adotadas as práticas recomendadas de colheita, pós-colheita, transporte e distribuição, contribuindo para melhorar a qualidade e a competitividade dessas frutas (LEMOS, 2014).

Outro fruto dessa família que vem ganhando espaço é biribazeiro, que ainda é considerado uma fruteira de pouca relevância na região amazônica,

devido a fatores limitantes que devem ser estudados e pesquisados, para que no futuro se tome uma cultura economicamente viável. Os frutos apresentam fragilidade na casca, dificultando o transporte a longas distâncias, além de somente ser possível conservá-los por períodos muito curtos, exigindo embalagens apropriadas e baixas temperaturas para armazenamentos prolongados. São consumidos normalmente de imediato, na forma "in natura", por falta de informações quanto à industrialização. É possível que em futuro próximo, os frutos possam ser transformados em suco, geleia, doce, néctar, etc. (SÃO JOSÉ, 1997; MELLO et al., 2003).

Contudo o Biribazeiro (*Rollinia mucosa*) vem ganhando atenção como porta enxerto para outras anonáceas como a Graviola, (*Annona muricata* L.). Devido seu potencial vegetativo, contribuindo para a redução no tempo de produção (KAVATI, 1998; BONAVENTURE, 1999; TOKUNAGA, 2005).

3.3. Importância medicinal e ambiental das anonáceas

As espécies do gênero *Rollinia* podem apresentar importância na medicina popular como tratamento anticancerígeno, antirreumático, cólicas, diarreia e problemas do aparelho digestivo; ação na agricultura como inseticida natural; ornamental e ecológica *Rollinia salcifolia*, *Rollinia mucosa* foi usada em tratamento medicinal primitivo contra tumores, no Oeste da Índia e Indonésia, além da identificação de taninos em espécies não identificadas de *Rollinia* (Gibbs, 1974), e recuperação ecológica de áreas degradadas (*Rollinia rugulosa* SCHL.) E base da alimentação de inúmeros animais pertencentes a nossa fauna (LEBOEUF et al., 1982; REITZ et al., 1983; MAAS et al., 1992; ZENG et al., 1996; ALALI et al., 1999; GLUFKE, 1999; FRANZIN et al., 2004; MAIRESSE, 2005; PINTO et al., 2005).

Também são fontes de óleos comestíveis em sementes de *Rollinia mucosa* (Ngiefu et al., 1976). A isolação de "acetogeninas anonáceas" de espécies pertencentes ao gênero *Rollinia* foi reportado pela primeira vez por Dabrah e Sneden (1984) e esta descoberta induziu um significativo interesse no gênero *Rollinia* (Maas et al., 1992), devido a ação comprovada destes compostos nos mais diversos tipos de carcinomas humanos (LEBOEUF et al., 1982; ZENG et al., 1996; ALALI et al., 1999; MAIRESSE, 2005).

Despertando o interesse também para a produção de biocompostos extraídos de várias partes das plantas por apresentar importância medicinal, alelopática ou praguicida, (INOUE et al., 2009).

De acordo com (Kavati, 1998; Bonaventure, 1999; Tokunaga, 2005), é necessário estudo e pesquisas mais aprimoradas em relação as substâncias presentes nestes frutos, e que importância agrônômica e medicinal elas podem vim a contribuir. A mesma vem sendo estudada com fins medicinais. (PINTO, 2005), em suas pesquisas constatou como inibidor de outras plantas que venha a competir por nutrientes, devido sua rusticidade e alto poder vegetativo. Também usada contra insetos que causam danos em outras culturas, de valor comercial como a Graviola (*Annona muricata*). Todavia a *Rollinia mucosa* tem um grande futuro como cultura principal, por seus frutos terem boa aceitação no mercado pelo seu paladar, tamanho e pela boa produtividade, como também auxiliar como porta enxerto, alelopática. (SANTOS et al., 2005; INOUE et al., 2009; PINTO, 2005).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Área de estudo

Este trabalho foi desenvolvido no município de Humaitá localizado na região sul do Amazonas à margem esquerda do rio madeira, sob as coordenadas geográficas 07° 30' S e 63° 01' W com altitude média de 90 metros do nível do mar e com a área territorial de 33213,3 km² (CARVALHO, 1986).

Segundo CPRM (2000), o clima na região é quente e úmido com estação seca pouco pronunciada. A temperatura média anual varia entre 25 °C e 27 °C, a umidade relativa do ar fica em torno de 85%. A precipitação pluviométrica média anual situa-se na faixa de 2.400 mm. O período mais chuvoso vai de janeiro a março, com precipitações mensais entre 300 e 350 mm, enquanto que a época mais seca ocorre de junho a agosto, com médias mensais em torno de 50 mm.

4.2. Colheita dos frutos

Os frutos foram colhidos em março, no estágio de maturação maduro, e a colheita ocorreu nas horas mais frescas do dia. Os frutos foram acondicionados em recipiente de isopor, para não causarem injúrias aos frutos e transportados até a Universidade Federal do Amazonas – UFAM/IEAA.

4.2.1. Análise físicas e físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Fitotecnia e Anatomia Animal do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA-UFAM). Para as avaliações físicas foram utilizados 6 frutos e para as análises físico-químicas foi utilizada a polpa homogeneizada de cada fruto. As amostras foram armazenadas em tubos de material acrílico e mantidas no congelador até o momento das análises. Para cada amostra foram analisados os teores de Sólidos Solúveis (SS), pH e Acidez Titulável (AT), em triplicata.

4.2.2.1. Massa fresca - foi determinada através da pesagem do fruto individualmente em balança semi-analítica, sendo os resultados expressos em gramas (g).

4.2.2.2. Diâmetro longitudinal e transversal – foram medidos o comprimento e diâmetro de cada fruto com auxílio de paquímetro digital e os resultados expressos em milímetros (mm).

4.2.2.3. Rendimento – O rendimento da polpa foi obtido pela diferença entre a massa do fruto (g) e a massa das sementes (g), dividindo-se pela massa do fruto (g) sendo o resultado expresso em %.

$$\text{MF+MS/REN.}\%$$

4.2.2.4. Os percentuais da casca e das sementes – foram obtidos pela relação entre a massa da casca (g) e a massa do fruto (g) ou a massa das sementes (g) e a massa do fruto (g) multiplicado por 100 sendo expresso em%.

4.2.2.5. Índice Tecnológico (IT): obtido pela expressão Sólidos Solúveis (SS) x Rendimento / 100, conforme (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

4.2.3. Sólidos Solúveis (SS)

A determinação de sólidos solúveis, foi realizada por refratometria, utilizando-se um refratômetro manual, Marca Kasvi K52-032, com escala de 0 – 32 °Brix, a 20 °C. Os resultados foram expressos em °Brix (IAL, 2008).

4.2.4. pH

A determinação do pH foi determinada eletronicamente em potenciômetro digital de bancada, marca Labmeter PH/MV/Temperatura, Faixa de 0~14 pH, Mod. PHS-3E (calibrado periodicamente com soluções tampão de pH 4,0 e 7,00). Para as análises foram utilizadas 5 ml de polpa de biribá de cada amostra. Após a homogeneização, foi medido o pH das amostras, realizada em triplicata.

4.2.5. Determinação da Acidez Titulável (AT)

A acidez titulável total (AT), foi obtida pelo método titulométrico, utilizando-se 5 ml de polpa de biribá em copo descartável e 50 ml de água destilada, homogeneizando as amostras. Com a utilização de NaOH 1ml.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fruto do biribazeiro (Figura 1) é uma infrutescência denominada sicárpicas. Quanto à textura da casca (epicarpo), os frutos apresentaram espículas, ou seja, saliências carnosas. Para Costa e Müller (1995) alguns frutos podem apresentar estas saliências e outros frutos não a possuem tão proeminentes.



Figura 1. Frutos de biribazeiro (*Rollinia mucosa*), Humaitá-AM.

Quanto ao tamanho, os frutos podem ser considerados de tamanho médio, com massa variável entre 0,423 kg a 0,612 kg, sendo a média igual a 0,527 kg (Tabela 1). Segundo Costa e Muller (1995), os frutos podem alcançar normalmente 1,65 kg, com dimensões variando de 29 a 45 cm. Clemente et al. (1982) cita que os frutos podem atingir até 4,0 Kg.

Os dados médios encontrados para diâmetro longitudinal (10,7 cm), diâmetro transversal (9,1 cm) e a relação DL/DT (1,0) (Tabela 1), indicam que os frutos de biribazeiro possuem forma cordiforme, característica comum à espécie, que conforme Costa e Müller (1995) podem apresentar-se na forma obovoide, ovoide, cordiforme e reniforme.

Tabela 1. Caracterização física de frutos de biribazeiro (*Rollinia mucosa*) Humaitá-AM.

FRUTOS	Peso fruto (g)	D. L (cm)	D. T (cm)	DL/DT (cm)
1	612,55	10,4	12,4	0,84
2	584,80	11,0	11,0	1,00
3	520,00	13,5	11,5	1,17
4	590,60	10,8	10,4	1,04
5	432,25	9,5	9,5	1,00
6	423,35	9,0	9,7	0,93
Media	527,26	10,7	9,1	1,00

A forma arredondada de frutos caracteriza-se à medida que o valor da relação DL/DT se aproxima de um, que para Chitarra e Chitarra (2005), é uma característica desejável e importante em se tratando de frutos destinados à industrialização, pois facilita as operações de limpeza e de processamento, bem como, pode afetar a escolha desse produto pelo consumidor, as práticas de manuseio, o potencial; a seleção de mercado e o destino final consumo fresco ou industrialização.

O peso total está distribuído em casca, eixo central, sementes e polpa, com médias de 29,75%, 5,42% 5,26% e 47,82%, respectivamente (Tabela 1 e 2). Quanto a percentagem de sementes foi encontrada um valor de 5,26%, já Roesler et al, 2009 encontraram 8,34% no fruto de atemoia. O número e a percentagem de sementes estão relacionados com o tamanho do fruto, conseqüentemente, com o rendimento e também com a qualidade do produto (Chitarra e Chitarra, 2005). O valor médio do eixo central foi de 5,42%, sendo superior a 1,4% encontrado na atemoia, reportado por (Cruz, 2011).

A porcentagem média da casca foi de 29,75%, inferior a 41,16 % reportados por Olesen e Muldoon, (2009). O peso de casca é um dos atributos físicos de maior importância para a exploração econômica, principalmente, no que se refere ao processamento de frutos (Ganga et al, 2010).

O rendimento de polpa encontrado nesta pesquisa 47,82% assemelha-se aos resultados reportados para outras espécies do gênero, como a pinha (*Annona squamosa* L.), em que a polpa representa aproximadamente 45% do fruto (Silva et al., 2002; Araújo et. al., 2008) e de atemoia (*Annona*

cherimola Mill. X *A. squamosa* L.), cuja polpa compreende entre 45,8 e 63,4% do fruto (NEVES; YUHARA, 2003).

Tabela 2. Percentual dos constituintes físicos de frutos de biribazeiro (*Rollinia mucosa*). Humaitá-AM.

FRUTO	Nº sementes	SEM %	Eixo Central (%)	Casca (%)	Rend. (%)
1	69,0	5,10	6,10	31,05	48,49
2	54,0	5,59	5,59	33,45	41,59
3	73,0	6,07	6,07	17,49	49,03
4	66,0	4,85	4,85	30,56	49,59
5	47,0	5,56	5,56	35,17	47,32
6	49,0	4,39	4,39	30,80	50,92
Media	60,0	5,26	5,42	29,75	47,82

O elevado teor de polpa é uma das características mais desejáveis, seja na comercialização dos frutos in natura, seja para fins industriais, por ser essa fração de interesse econômico. É um parâmetro de qualidade para a indústria de concentrados, por isso a importância de se avaliar o rendimento dos frutos. (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

O pH médio encontrado na polpa de frutos de biribazeiro foi de 7,13 (Tabela 3), tendo diferença significativa entre os frutos, destacando-se o fruto 5 com maior valor.

Tabela 3. Composição físico-química de frutos de biribazeiro (*Rollinia mucosa*). Humaitá-AM.

FRUTOS	pH	AT	SS	SS/AT	IT
1	7,28 b	0,16 a	11,67 cd	75,67 a	5,66
2	7,09 c	0,14 a	12,73 ab	88,83 a	5,29
3	6,97 c	0,14 a	13,40 a	91,67 a	6,57
4	6,83 d	0,14 a	12,27 d	80,08 a	6,08
5	7,62 a	0,14 a	12,40 bc	87,91 a	5,87
6	7,02 c	0,14 a	12,97 ab	92,61 a	6,60
Media	7,13	0,14	12,57	86,12	6,01
CV (%)	0,62	17,49	2,26	16,05	

A acidez titulável da polpa variou de 0,14% a 0,16%, sendo a média de 0,14% de ácido cítrico, não havendo diferença significativa entre os frutos avaliados (Tabela 3). Valores 0,17 foram reportados por Marcellini et al. (2005) para a pinha. No entanto, estes resultados foram relativamente inferiores à média de 0,51% de ácido cítrico obtida por Cohen et al. (2010), em araticum. Segundo Chitarra e Chitarra, (2005), com o processo de amadurecimento, as frutas perdem rapidamente a acidez, mas, em alguns casos, há um pequeno aumento nos valores com o avanço da maturação e esta pode ser usada em conjunto com a doçura, como ponto de referência do grau de maturação.

O teor de sólidos solúveis encontrados na polpa de frutos de biribazeiro variou de 11,67 a 13,40 °Brix, sendo a média de 12,57 °Brix (Tabela 3). Estes resultados são relativamente inferiores ao SS da maioria anonáceas, que contêm aproximadamente 24 °Brix (Neves e Yuhara, 2003; Marcellini et al., 2003; Silva et al., 2007). Vale ressaltar que, o SS é variável entre espécies (Marcellini et al., 2003), entre cultivares da mesma espécie (Neves e Yuhara, 2003) e até entre porções do mesmo fruto (Silva et al., 2003). De acordo com Chitarra e Chitarra, (2005), as indústrias que processam frutas ou outros produtos vegetais açucarados devem conhecer o teor de SS das matérias primas, a fim de efetuar o controle industrial adequado.

Os valores da relação SS/AT variaram de 75,67 a 92,61 obtendo média de 86,12 (Tabela 3), sendo superiores à média de 52,23 obtida por Pimenta et al. (2014), em frutos de araticum. De acordo com estes dados se pode afirmar que a polpa do biribazeiro possui sabor agradável, tendo em vista que, quanto maior for a relação SS/AT, maior é será equilíbrio entre doce e ácido, tornando o fruto mais atrativo ao consumo (KROLOW et al., 2007).

De acordo com Chitarra e Chitarra, (2005), a relação entre os SS/AT é uma das formas mais utilizadas para avaliação do sabor, sendo mais representativa que a medição isolada de açúcares ou acidez, essa relação dá uma boa ideia do equilíbrio entre esses dois componentes, devendo-se especificar o teor mínimo de sólidos e máximo de acidez, para saber o real sabor.

Quanto ao Índice Tecnológico ou rendimento industrial, a média encontrada foi de 6,01%. A medição deste parâmetro é importante, visto que, na agroindústria, os frutos que apresentam os maiores índices de rendimento

industrial são os mais desejáveis, por representarem maior possibilidade de concentração de sólidos solúveis. Índices de qualidade relacionando SS e rendimento industrial já são utilizados para o pagamento diferenciado de frutas cítricas e maracujá, sendo essa uma tendência que vem sendo adotada pelas agroindústrias (SACRAMENTO et al. 2007)

6. CONCLUSÃO

- ✓ Os frutos de biribazeiro são de tamanho médio e arredondados, com rendimento considerável de polpa e características físico-químicas desejáveis para indústria e principalmente para consumo fresco;

- ✓ Mas estudos sobre esta frutífera nativa devem ser executados, a fim de inseri-la na matriz produtiva, visto que, já é bastante apreciada pela população local.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FERREIRA, M.D. SILVA, E.O GONÇALVES, E.P GEORGE DUARTE RIBEIRO. Circular técnico Porto Velho, RO, mgraca@cpafro.embrapa.br,2007.
- CALZAVARA, B.B.G. 1972 — **As possibilidades do açazeiro no estuário Amazônico**. FCAP, Bol. Téc. n.º 5, Belém, 103p.
- CARVALHO, A. M. **Caracterização física, química e mineralógica** dos solos do município de Humaitá-AM. 1986. 166f. Tese (Livre Docência) Universidade do estado de São Paulo, Botucatu, 1986.
- CAVALCANTE, P.B.1976 — **Frutas comestíveis da Amazônia. 3. ed. INPA**, Belém, 166p. 197g _ **Frutas comestíveis da Amazônia. Vol. III**, INPA, Belém, 61p.
- CHATROU LW, RAINER H, MAAS PJM (2004) **Annonaceae (Soursop Family)**. In: **Smith N, Mori SA, Henderson A, Stevenson DW, Heald, SV (eds.). Flowering plants of the Neotropics**. New York Botanical Garden, New York, pp. 594.
- CHATROU, L.W. **Las Annonaceae y el proyecto Annonaceae: una breve revisión de su estado actual**. *Acta Horticulturae*, v.497. n.1, p.51-57, 1999.
- COHEN, K.O.; SANO, S.M.; SILVA, J.C.S.; MELO, J.T. **Avaliação das características físicas e físicoquímicas dos frutos de araticum procedentes de Cabeceiras-GO**. Planaltina: Embrapa cerrados, 2010. 16p. (Documentos, 270.)
- CORREA, M.P.1926 — **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. 6 Vol. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro.
- COSTA, J.P.C.; MÜLLER, C.H. **Fruticultura Tropical: o biribazeiro (*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill.** Belém: Embrapa-CPATU, 1995. 35p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 84).
- COUVREUR TLP, PIRIE MD, CHATROU LW, SAUNDERS RMK, SU YCF, RICHARDSON JE, ERKENS RHJ (2011) **Early evolutionary history of the flowering plant family *Annonaceae*: steady diversification and boreotropical geodispersal**. *J. biogeogr* 38:664-680.
- DAMIANI, C.; VILAS BOAS, E.V.B.; ASQUIERI, E.R.; LAGE, M.E.; OLIVEIRA, R.A.; SILVA, F.A.; PINTO, D.M.; RODRIGUES, L.J.; SILVA, E.P.; PAULA, N.R.R. Characterization of fruits from the savanna: Araça (*Psidium guinnensis* Sw.) and Marolo (*Annona crassiflora* Mart.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.31, n.3, p.723-729, 2011.
- ESTRADA-REYES, R.; LÓPEZ-RUBALCAVA, C.; ROCHA, L.; HEINZE, G, Lignans from leaves of *Rollinia mucosa*, **Zeitschrift für Naturforschung**, Tübingen, v.57, p.29-32, 2010.
- Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, edição especial, p. 077-085, 2014.

GIBBS, R. D.; **Chemotaxonomy of flowering plants**. Montreal: University Press. 1974. 1450p.

HOEHNE, F.C.1946 — **Frutas Indígenas. Inst. Bot. SP.** 88p.instituto nacional de nutriçión 1974 — Composición de los alimentos peruanos. Boi.Min. Salud., Lima, Peru. 37p.

INOUE, M.H.; SANTANA, D.C.; PEREIRA, M.J.B.; POSSAMAI, A.C.S.; AZEVEDO, V.H. Aqueous extracts of *Xylopiá aromática* AND *Annona crassiflora* on marandu grass (*Brachiaria brizantha*) and soybean. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.10, n.3, p.245-250, 2009.

JACQUIN NJ VON (1764) Observ. bot. (Jacquin). *Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill. *Adansonia* 8:268.

KAVATI, R. Cultivo de atemóia. In: DONADIO, L.C.; MARTINS, A.B.G.; VALENTE, J.P.(Eds.) **Fruticultura tropical. Jaboticabal**: FUNEP, 1992 p. 39-70.

KIILL, L.H.P.; COSTA, J.G. Biología floral e sistema dereprodução de *Annona squamosa* L.(Annonaceae) na região de Petrolina-PE. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 33, n. 5, p.851-856, 2003.

KROLOW, A.C.; SCHWENGBER, J.; FERRI, N. Avaliações físicas e químicas de morango cv. Aromas produzidos em sistema orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v.2, n.2, p.1732-1735, 2007.

LEDO, A. S.; CABANELAS, C. I. L. Superação de dormências de sementes de graviola (*Annona muricata* L.) *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 19, n. 3, p. 397-400, 1997.

LEMOS, E.E.P. A produção de anonáceas no Brasil. **Revista Brasileira de**

LOBÃO AQ, ARAUJO DSD, KURTZ BC (2005) Annonaceae das restingas do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 56:85-96.

MAAS, PJM, LOBÃO A, RAINER H (2016) *Annonaceae*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB110294>. Acesso em: 24 de Jan 2016.

MARCELLINI, P.S.; CORDEIRO, C.E.; FARAONI, A.S.; BATISTA, R.A.; RAMOS, A.L.D.; LIMA, A.S. Comparação físico-química e sensorial da atemoia com a pinha e a graviola produzidas e comercializadas no Estado de Sergipe. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.14, n.2, p.187-189, 2003.

MOHD KHALID, M.Z. Hybridizations between selected Annonaceae Species. *Acta Horticulturae*, v.575, n.2, p.367-369, 2002.

MOSCA, J.L. CAVALCANTE, C.E.B. DANTAS, T.M. **Características botânicas das principais anonáceas e aspectos fisiológicos de maturação** /- Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2006.

MOSCA, J.L.; CAVALCANTE, C.E.B.; DANTAS, T.M. **Características botânicas das principais anonáceas e aspectos fisiológicos de maturação**. Fortaleza: Embrapa agroindústria tropical, 2006. 28p. (Documentos, 106).

NEVES, C.S.V.J.; YUHARA, E.N. Caracterização dos frutos de cultivares de atemoia produzidos no norte do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.24, n.2, p.311-314, 2003.

OLIVEIRA, M.E.B.; GUERRA, N.B.; MAIA, A.H.N.; ALVES, R.E.; MATOS, N.M.S.; SAMPAIO, F.G.M.; LOPES, M.M.T. Características químicas e físico-químicas de pequis da Chapada do Araripe, Ceará. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.1, p.114-125, 2010.

PIMENTA, A.C.; SILVA, P.S.da R.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. Caracterização de plantas e de frutos de araticunzeiro (*Annona crassiflora* Mart.) nativos no Cerrado Matogrossense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 36, n. 4, p. 892-899, 2014.

PINTO, A.C.de.Q.; CORDEIRO, M.C.R.; ANDRADE, S.M.R.de; FERREIRA, F.R.; FILGUEIRAS, H.A. deC.; ALVES, R.E.; KINPARA, D.I. *Annonas Species*. Southampton:CUC, 2005. 268p.

PINTO, W.S.; DANTAS, A.C.V.L.; FONSECA, A.A.O.; LEDO, C.A.S.; JESUS, S.C.; CALAFANGE, P.L.P.; ANDRADE, E.M. Caracterização física, físico-química e química de frutos de genótipos de cajazeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.9, p.1059-1066, 2003.

Revista Brasileira de fruticultura, v. 36, edição especial, e., p. 086-093, Janeiro,2014

SACRAMENTO, C.K. do.; MATOS, C.B.; SOUZA, C.N.; BARRETTO, W.S.; FARIA, J.C. Características físicas, físico-químicas e químicas de cajás oriundos de diversos municípios da região sul da Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas, v.19, n.4, p.283- 289, 2007.

SANTOS, M.A.; CAMARGO, M.B.P. Parametrização de modelo agrometeorológico de estimativa de produtividade do cafeeiro nas condições do Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.1, p.173-183, 2006.

SANTOS, S.C.; DIAS, L.A.S. Variabilidade genética de cajuzinho-do-cerrado (*anacardium humile* st. hill.) por meio de marcadores RAPD, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.34, n.1, p.227-233, 2012.

SÃO JOSÉ, A.R. Cultivo e mercado da graviola. Fortaleza: Frutal, 2003. 36 p.

SILVA, P.S.L.; ANTONIO, R.P.; MARIGUELE, K.H.; SILVA, K.M.B.; LIMA, L.K.; SILVA, J.C.V. Estimates of genetic parameters for fruit yield and quality in custard Apple progênies. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.3, p.550-558, 2007.

SILVA, P.S.L.; MENEZES, J.B.; OLIVEIRA, O.F.; SILVA, P.I.B. Distribuição do teor de sólidos solúveis totais no melão. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v.21, n.1, p.31-33, 2003.

SIMÃO, S. Anoneira. In: SIMÃO, S. Tratado de fruticultura. Piracicaba: Fealq, 1998. cap. 2-4, p. 67, 313-318.

TCHOUTO MGP, DE BOER WF, DE WILDE JJFE, VAN DER MAESEN LJG (2006) Diversity patterns in the flora of the Campo-Ma'an rain forest, Cameroon: do tree species tell it all. *Biodivers Conserv* 15:1353–1374.

TEIXEIRA, P.C.; MACEDO, S.T. Calagem e fósforo para a formação de mudas de biribazeiro. **Revista de Ciências Agrárias**, Manaus, v.54, n.3, p.259- 266, 2011.

TOKUNAGA, T. A cultura da atemóia. 2. Ed. Campinas: CATI, 2005. 80p. (Boletim técnico)