Variabilidade de frutos de bacurizeiro em diferentes procedências do estado do Pará

Wallace José Carvalho Mendes, Brenda Karina Rodrigues da Silva, Dêmora Gomes de Araujo, Antonia Benedita da Silva Bronze, Denise Siqueira Pereira, Thayane Ferreira Miranda, Arthur Simões Taverny, Socorro Taynara Braga Cristo & Michelle Sousa Borges

[1]Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA, Brasil, wacemendes2@gmail.com.

Resumo

A caracterização física dos frutos é de grande importância quando se refere à determinação da variabilidade genética de uma espécie que pode subsidiar programas de melhoramento genético. Este trabalho teve por objetivo, avaliar a caracterização agronômica de frutos de bacurizeiro, oriundos de populações naturais de diferentes procedências, visando à seleção de matrizes em áreas com potencial produtivo. Os frutos foram coletados em diferentes localidades dos municípios do Estado do Pará no período de janeiro a março de 2016, período da safra, e avaliado as seguintes características: Massa do fruto (MF); Diâmetro do fruto (DF); Comprimento do fruto (CF); Rendimento de polpa (RP); Número de segmentos partenocárpicos (NSP); Número de sementes (NS); Teor de sólidos solúveis (TSS), pH, Acidez total titulável (ATT) e a relação TSS/ATT. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos (procedências) em cinco repetições. Os dados foram avaliados no programa ASSISTAT 7.7 Beta, submetidos à análise de variância Anova, as médias obtidas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os tratamentos apresentaram alta variação nos caracteres agronômicos, destacando-se os frutos das matrizes do município de Marudá, Cametá e Vigia, o qual apresentou as maiores médias para massa do fruto e rendimento de polpa. Na avaliação química, a relação TSS/ATT, o município de Belém apresentou a maior média estatística, de 2,66 variável está fundamental quando visa o mercado de frutas frescas ou processadas. Os frutos oriundos do município de Marudá apresentaram alta variação nas características agronômicas, permitindo assim a realização de uma provável seleção de matrizes para propagação e comercialização no estado do Pará.

Palavras-chave: *Platonia insignis* Mart., caracterização, seleção, fruta amazônica, fruto tropical, acidez.

Abstract

Variability of *Platonia insignis* Mart. fruits from different origins of Pará State.

The physical characterization of the fruits is of great importance when it refers to the determination of the genetic variability of a species that can subsidize breeding programs. The objective of this work was to evaluate the agronomic characterization of fruits of *Platonia insignis* Mart. from natural populations of different origins, aiming the selection of matrices in areas with productive potential. The fruits were collected in different localities of the municipalities of the State of Pará from January to March of 2016, period of the harvest, and evaluated the following characteristics: Fruit mass (MF); Diameter of the fruit (DF); Fruit length (CF); Pulp yield (RP); Number of parthenocarpic segments (NSP); Number of seeds (NS); Soluble solids content (TSS), pH, Titratable Total Acidity (ATT) and TSS / ATT ratio. The experimental design was a completely randomized design with six treatments (provenances) in five replicates. The data were evaluated in the ASSISTAT 7.7 Beta program, submitted to the analysis of variance Anova, the means obtained by the Tukey test at the 5% probability level. The treatments showed high variation in the agronomic characteristics, especially the fruits of the matrices of the municipality of Marudá, Cametá and Vigia, which presented the highest averages for fruit mass and pulp yield. In the

chemical evaluation, the TSS / ATT ratio, the municipality of Belém presented the highest statistical mean, of 2.66 variable is fundamental when it targets the fresh or processed fruit market. The fruits from the municipality of Marudá showed high variation in the agronomic characteristics, thus allowing the realization of a probable selection of matrices for propagation and commercialization in the state of Pará.

Keywords: *Platonia insignis* Mart**.,** characterization, selection, Amazonian fruit, tropical fruit, acidity.

Introdução

O bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) pertencente à família *Clusiaceae*, subfamília Clusioideae é uma espécie madeireira e frutífera nativa da Amazônia oriental brasileira, cujas áreas de ocorrência abrangem os Estados do Pará, Maranhão, Piauí, Goiás e Mato Grosso, alcançando também o Paraguai (Cavalcante, 1996), e produz um dos frutos mais consumidos e apreciados dentre os frutos da Amazônia, o bacuri (Ferreira et al., 1987).

O bacuri é uma baga volumosa, ovoide ou subglobosa, de peso variável entre 200 e 1000 g. A polpa é branco-cremosa, com odor e sabor agradáveis, engloba, em geral, três sementes, que também são comestíveis (Chitarra&Chitarra, 2005). É um fruto não-climatérico, portanto só amadurecem quando estiverem ligados à planta. Depois de colhidos, não modificam suas características sensoriais e nutricionais, embora leve amolecimento e perda de coloração verde possam ocorrer (Teixeira et al., 2005).

Segundo Souza et al.(2007), o fruto do bacurizeiro é uma espécie promissora para a economia, por apresentar possibilidade de usos múltiplos. A polpa desse fruto geralmente é consumida in natura pelas populações da Amazônia e de parte do Nordeste do Brasil, devido ao seu sabor e ao aroma peculiar é bastante utilizado na agroindústria de polpa, sorvetes, cremes, geleias, doces e compotas. Embora a polpa seja o principal produto do bacurizeiro é possível extrair óleo das sementes, servindo de matéria-prima nas indústrias de sabão, perfumaria, cosméticos, e ainda, na alimentação animal (Souto et al., 2006).

A produção de bacuri é comercializada principalmente na Central de Abastecimento do Pará S.A. (CEASA) e feiras livres de Belém, PA, São Luís, MA e Teresina, PI, e não tem sido suficiente para atender à demanda crescente do mercado consumidor dessas capitais (Aguiar et al., 2008).

Na Amazônia é onde se concentra a maior diversidade genética do bacuri, são encontradas populações naturais de bacurizeiros com variação na forma e tamanho dos frutos, rendimento, qualidade de polpa, produtividade, dentre outras características agronômicas (Villachica et al., 1996). Portanto, para Carvalho et al. (2003) a caracterização física dos frutos é grande relevância quando se refere à determinação da variabilidade genética de uma espécie, auxiliando em programas de melhoramento genético, bem como sua relação com os fatores ambientais. As características físicas podem apresentar variações não somente em função do estado de maturação do fruto, mas também em função do tipo do fruto (Duque, 1973).

Diante do exposto o trabalho teve por objetivo realizar a caracterização física e química de frutos de bacuri, oriundos de populações naturais de diferentes municípios do Estado do Pará, visando à seleção de potenciais matrizes para propagação e comercialização.

Material e métodos

Os frutos de bacurizeiros foram coletados em diferentes localidades do estado do Pará, tais como: município de Colares, Cametá, Santarém Novo, Belém, Vigia e Marudá no período de janeiro a março de 2016, correspondendo ao período da safra. As caracterizações foram realizadas três dias após a coleta. Os frutos foram transportados em caixas de polipropileno para o Centro de Tecnologia Agropecuária da Universidade Federal Rural da Amazônia – Belém, Pará, onde foram higienizados para eliminar resíduos de colheita.

Foram avaliadas as seguintes características morfoagronômicas utilizando a metodologia adaptada de Aguiar et al.(2008) para: massa do fruto (MF), determinada por meio da pesagem em balança semi-analítica, expresso em (g); diâmetro do fruto (DF); comprimento do fruto (CF); sendo que o DF compreendeu a distância entre as cicatrizes do pedúnculo e do estigma, o CF medido na porção mais larga do fruto, e seus valores transformados para (cm), segundo metodologia de Neto et al. (2004); número de sementes (NS); segmentos partenocárpicos(SP), fez-se o corte horizontal no fruto para a verificação da quantidade de sementes, bem como o número de carpelos sem sementes devido ao abortamento destes; rendimento da polpa (RP), obtido por meio da relação entre a massa da polpa e a massa do fruto multiplicado por 100;sólidos solúveis totais (SST), avaliado por meio do refratômetro digital cuja unidade de medida é expressa em (ºBrix), na escala de 0 a 32 ºBrix, diluindo 0,5 g de polpa em 2,5 g de água destilada, onde foi homogeneizada e filtrada em papel-filtro colocando uma gota de sucodiretamente no leitor ópticoconforme a metodologia recomendada pela AOAC (1995);aacideztotal titulável (ATT) foi determinadapor titulometria, usando NaOH a 0,1 N e fenolftaleína como indicador, sendo os resultados expressos em % de ácido cítrico; o pH foi medido com um potenciômetro digital, diretamente na polpa logo após o processamento expresso em unidades, e a relação SST/ATT, obtida pelo quociente entre SST e ATT.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos (frutos das diferentes procedências) em cinco repetições, com dez frutos, totalizando 50 frutos por tratamento. Os dados foram avaliados no programa ASSISTAT 7.7 Beta, submetidos a análise de variância Anova, quando constatada a significância pelo teste *F*, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Segundo os resultados da análise de variância, o valor pelo teste *F* foi significativo entre os tratamentos para todas as outras características, evidenciando a presença de variabilidade entre os indivíduos das diferentes procedências.

Para a massa do fruto do bacuri houve diferença significativa, de 295,53 a 497,47 g. Conforme a análise estatística, os frutos provenientes de Marudá e Cametá destacaram-se estatisticamente dos demais, com resultados de 497,47 e 388,80 g, respectivamente (fig. 1). As médias das procedências que se destacaram para os bacuris avaliados, foi superior à encontrada por Aguiar et al. (2008), os quais relatam genótipos com média de 275,60 g de massa do fruto na Região do Meio Norte. Condizendo ao quantificado por Neto et al.(2004), estudando matrizes de frutos de bacuri do Estado do Pará, com peso médio de 348,6 g.

Porém, segundo Aguiar et al. (2008) o peso médio é uma característica importante entre os aspectos físicos dos frutos, no entanto, não é essencial para o mercado in natura, visto que o consumidor visa outras singularidades, tais como: aparência externa, cor, firmeza, aroma, sabor, entre outros fatores de qualidade do fruto.

Para a característica diâmetro do fruto (fig. 2), observou variação entre as procedências, de 7,39 cm oriundos do município de Belém a 9,59 cm do município de Marudá. Carvalho et al. (2003) estudando um tipo de bacuri com rendimento industrial superior, encontraram diâmetros dos frutos semelhantes com média de 7,55 cm. Já Silva et al. (2009) observaram um diâmetro médio de 7,35 cm para frutos obtidos do Estado do Maranhão resultado este foi menor que do presente trabalho.

O comprimento do fruto variou entre 8,43 e 11,28cm (fig. 3), os frutos avaliados de Belém e Colares apresentaram médias estatísticas superiores aos demais, com médias de 11,28 e 10,88 cm, respectivamente. Villachica et al. (1996) obtiveram valores inferiores, de 5,5 a 10,5 cm.

Esses resultados corroboram com os obtidos por Aguiar et al. (2008), onde os diâmetros encontrados para todas as procedências, apresentaram valores inferiores em relação aos comprimentos, divergindo dos materiais genéticos, onde esses valores são semelhantes, e por isso os frutos de bacuri apresentam formas mais ovoides.

O rendimento percentual de polpa variou de 9,35 a 13,85%. Com destaque para os frutos das procedências de Marudá com 13,85%, Vigia 13,58% e Cametá apresentando 11,52% (fig. 4), onde obtiveram a maior percentagem de polpa, e Belém o menor rendimento de polpa com 9,35%. Carvalho et al. (2003) obtiveram um rendimento de polpa de 27,7% de um tipo de fruto de bacuri com rendimento industrial superior, resultado estes sendo maior até da procedência que apresentou a maior média estatística neste trabalho.

Em relação ao número de segmentos partenocárpicos (fig.5), Marudá apresentou média de 2,50 (unidades/frutos), seguido de Belém 2,10 (unidades/frutos) e Cametá 1,90 (unidades/fruto). Os valores encontrados para essa variável ficaram abaixo dos valores citados por Souza et al. (2001) que relataram média de 2,64 e 2,59 (unidades/frutos) para os estados do Piauí e Maranhão, respectivamente. Essa característica tem relação direta com o rendimento percentual de polpa, pois quanto maior foi o número de segmentos partenocárpicos, maior rendimento de polpa dos frutos.

Conforme se pode observar na fig. 6, Marudá apresentou o maior número de sementes, com média de 1,73 (semente/fruto), enquanto que Vigia obteve a menor média, sendo de 1,30 sementes por frutos. Silva et al. (2009) avaliaram, em média, 2,04 (semente/fruto), e Neto et al. (2004) reportaram uma média de 3,4 sementes/fruto, resultados superiores ao obtido no presente trabalho. De acordo com Souza et al. (2001), os frutos que apresentam menor número de sementes, em geral produzem menos secções partenocárpicas, divergindo dos resultados encontrados neste trabalho.

Quanto ao teor de sólidos solúveis (fig.7), houve variação de 18,21 a 24,21 °Brix, onde as maiores médias foram observadas nas procedências de Cametá 24,21 ºBrix e Marudá 23,92 ºBrix. Esses valores são superiores aos relatados por Aguiar et al. (2008) que encontraram uma variação de 9,30 a 15,09 °Brix. Carvalho et al. (2002), estudando um tipo de bacuri sem sementes, relata que os bacuris com semente apresentam polpa com teor de sólidos solúveis superior a 15 ºBrix atingindo até 21 ºBrix, portanto os resultados encontrados neste trabalho estão de acordo com os materiais genéticos de bacuri com semente.

Dentre os tratamentos (procedência), os frutos que obtiveram maior acidez total titulável, foram dos municípios de Cametá e Vigia, com 13,40% de ácido cítrico, seguidos do município de Colares com valor médio de 11,43% de ácido cítrico (fig. 8). Em contrapartida, os municípios de Santarém Novo, Marudá e Belém foram obtidas as menores médias 6,33%; 6,26% e 3,56%, respectivamente.

Segundo Cavalcante (2010), os frutos são variáveis, não somente no tamanho e cor do exocarpo, mas também em nível de acidez. Alguns são bastante doces, logo, preferido para o consumo *in natura*. Contrariamente há frutos bastante ácidos, e tanto estes como os com elevado teor de sólidos solúveis, são empregados na fabricação de sorvete, suco, doce enlatado, pudins, produtos agroindustriais altamente apreciados pelos consumidores. Guimarães et al. (1992) ressaltam que dependendo do genótipo existem grandes variações para acidez total. Isso comprova a alta variabilidade de uma espécie de planta ainda em processo de domesticação.

Com relação ao pH, houve variação de 3,02 em Cametá a 3,72 em Belém (fig. 9). Tais valores estão de acordo com os observados por Carvalho et al. (2003), onde o pH ficou em torno de 3,34 e também de acordo com Nazaré (2000) que relatou valor de pH de 3,25 estudando produtos agroindustriais de bacuri, cupuaçu, graviola e açaí.

Para a característica SST/ATT, o município de Belém apresentou a maior média, 5,94 (fig. 10). Segundo Aguiar et al. (2008), esta variável é fundamental quando se visa o mercado de frutas frescas ou processadas, onde a relação SST/ATT deve ser elevada. Assim, os frutos procedentes do município de Belém seriam os mais atrativos para esse mercado. De acordo com Chitarra & Chitarra (2005), a relação SST/ATT é uma das melhores formas de avaliação do sabor dos frutos, a qual ocorre devido ao balanço de ácidos e açúcares.

Conclusões

O bacuri proveniente do município de Belém apresenta características físico-químicas que permitem sua utilização tanto consumo *in natura* quanto industrial. Já os frutos do munícipio de Marudá apresentaram as melhores características físicas, pois exibiram maior número de segmentos partenocárpicos, e por consequência, maior rendimento de polpa podendo ser indicado para a agroindústria de polpa, sorvetes, cremes, geleias, doces e compotas.

Dessa forma, o trabalho contribuiu para identificação das localidades produtoras de frutos de bacurizeiros aptas para atender a demanda independentemente se será processada ou destinada ao mercado de frutas frescas.

Referências

Aguiar, L.P., Figueiredo, R.W., Alves, R.E., Maia, G.A. & Souza, V.A.B. de. 2008. Caracterização física e físico-química de frutos de diferentes genótipos de bacurizeiro (*Platoniainsignis* Mart.). Ciência e Tecnologia de Alimentos. ISSN 0101-2061 Campinas, 28 v. 2, p.423-428, abr.-jun.

AOAC. (1995) Official methods of analysis of the association of analytical chemistry. 16. ed. Arlington, AOAC. p. 1141.

Carvalho, J.E.U., Nascimento, W.M.O., Müller, C.H. 2002. Características físicas e químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) sem sementes. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.24, n.2, p. 573-57518.

Carvalho, J.E.U., Nazaré, R.F.R.N. & Nascimento, M.O. 2003. Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas,v. 25, n. 2, p. 326-328.

Cavalcante, P.B. 1996. Frutas comestíveis da Amazônia. 6. ed. rev. Atual. Belém:CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi, p. 279.

Cavalcante, P.B. 2010. Frutas comestíveis da Amazônia. 7. ed. rev. Atual. Belém: CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi, p. 282.

Chitarra, A.B.; Chitarra, M.I.F. 2005. Pós-colheita de frutos e hortaliças: Glossário. Lavras, UFLA, p. 256.

Duque, G. 1973. Cultura da goiabeira. In: O Nordeste e as lavouras xerófitas. Fortaleza: BNB, p. 203.

Ferreira, F.R., Ferreira, S.A.N., Carvalho, J.E.U. 1987. Espécies frutíferas pouco exploradas com potencial econômico e social para o Brasil. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 9, p.11-22.

Guimarães, A.D.G., Mota, M.G.C., Nazaré, R.F.R. 1992. Coleta de germoplasma de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) na Amazônia.I. Microrregião Campos do Marajó (Soure/Salvaterra). Belém:Embrapa-CPATU, p. 23, (Boletim de Pesquisa, 132).

Nazaré, R.F.R. de. 2000 Produtos agroindustriais de bacuri, cupuaçu, graviola e açaí, desenvolvidos pela Embrapa Amazônia Oriental. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, p.27. (Embrapa Amazônia Oriental, 41).

Neto, J.T.F., Carvalho, J.E.U., Müller, C.H. 2004. Estimativas de correlação e repetibilidade para caracteres do fruto de bacurizeiro. Ciência e Agrotecnologia, v. 28, n. 4, p. 300-305.

Silva, R.G., Chaves, M.C.L., Arnhold, E., Cruz, C.D. 2009. Repetibilidade e correlações fenotípicas de caracteres do fruto de bacuri no Estado do Maranhão. Actasciagron. Maringá, v. 31, n. 4, p. 587-591. DOI: 10.4025.

Souto, G.C., Gibson, C.P., Homma, A.K.O., Carvalho, J.E.U., Menezes, A.J.E.A. 2006. Manual de manejo de bacurizeiro. Belém, PA: Emater-Pará, v.1. p. 36.

Souza, V.A.B. de, Araújo, E.C.E., Vasconcelos, L.F.L., Lima, P.S.C. 2001. Variabilidade de características físicas e químicas de frutos de germoplasma de bacuri da Região Meio-Norte do Brasil. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal – SP, v. 23, n. 3, p. 677-683.

Souza, V.A.B., Vasconcelos, L.F.L., Araújo, E.C.E. 2007. Recursos genéticos do bacurizeiro na região Meio-Norte do Brasil. In: LIMA, M.C. organizadora. Bacuri: Agrobiodiversidade. Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, São Luís, p.65-101.

Teixeira, G.H.A., Durigan, J.F., Lima, M.A., Alves, R.E., Filgueiras, H.A.C. 2005. Postharvest changes and respiratory pattern of bacuri fruit (*Platonia insignis* Mart.) at different maturity stages during ambient storage. Acta Amazônica, 35:17-21.

Villachica, H., Carvalho, J.E.U. Müller, C.H., Diaz, S.C., Almanza, M. 1996. Frutales y hortaliças promissoras de la Amazônia. Lima, Tratado de Cooperación Amazônica. Secretaria Pró-Tempore. p.152-156, (Publicaciones, 44).

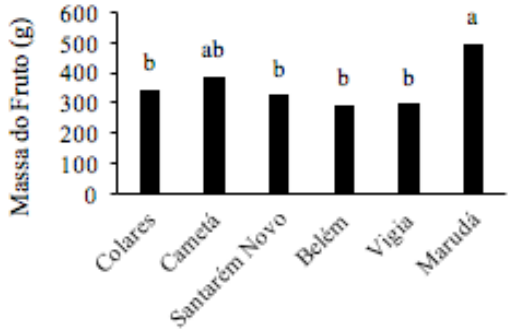

Figura 1 – Média damassa (g) dos frutos de bacurizeiros. Letras diferentes por cima das barras indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (P<0,05).Com CV de 16,41%.

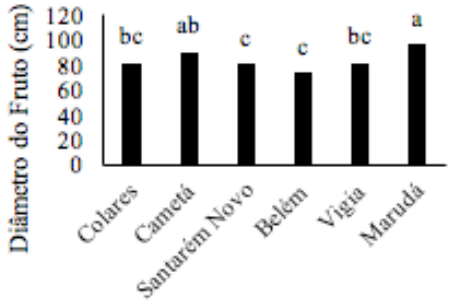

Figura 2 – Média dos diâmetros (mm) de frutos de bacurizeiros. Letras diferentes por cima das barras indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (P<0,05). Com CV de 5,91%.

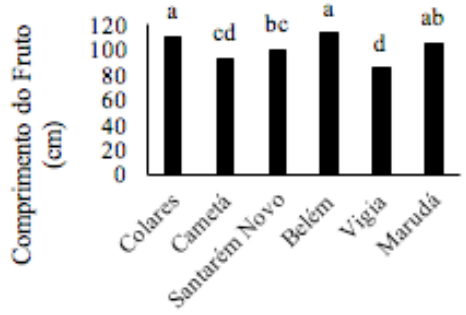

Figura 3 – Média do comprimento (mm) de frutos de bacurizeiros. Letras diferentes por cima das barras indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (P<0,05).Com CV de 4,67%.

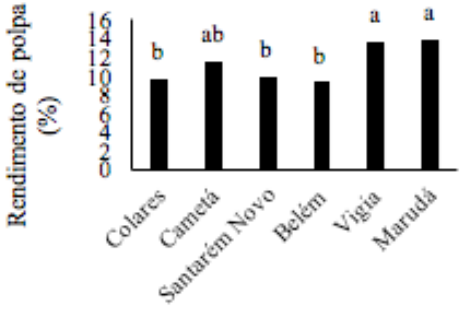

Figura 4 – Rendimento de polpa (%) de frutos de bacurizeiros. Letras diferentes por cima das barras indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (P<0,05). Com CV de 13,27%.

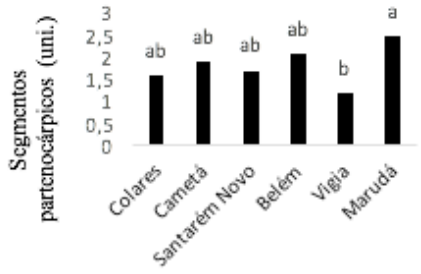

Figura 5 – Média de número de segmentos partenocárpicos de frutos de bacurizeiros. Letras diferentes por cima das barras indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (P<0,05). Com CV de 31,88%.

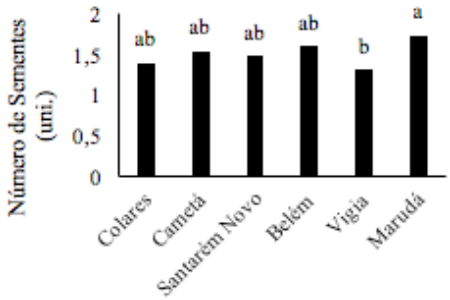

Figura 6 – Média de número de sementes de frutos de bacurizeiros. Letras diferentes por cima das barras indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (P<0,05). Com CV de 12,44%.

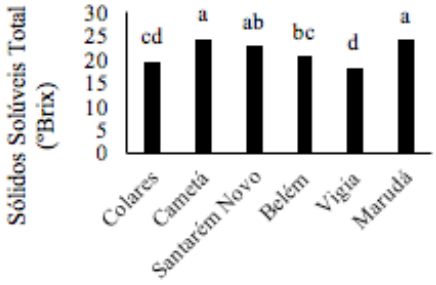

Figura 7 – Médias de sólidos solúveis totais (°Brix) de frutos de bacurizeiros. Letras diferentes por cima das barras indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (P<0,05). Com CV de 5,33%.

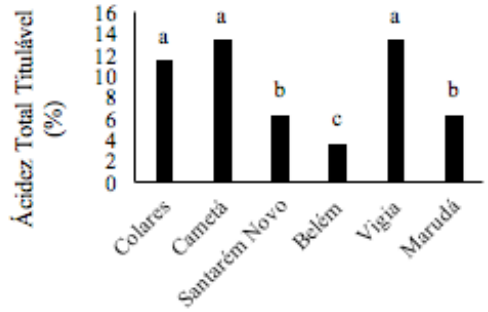

Figura 8 – Média da acidez total titulável (%) de frutos de bacurizeiros. Letras diferentes por cima das barras indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (P<0,05). Com CV de 8,93%.

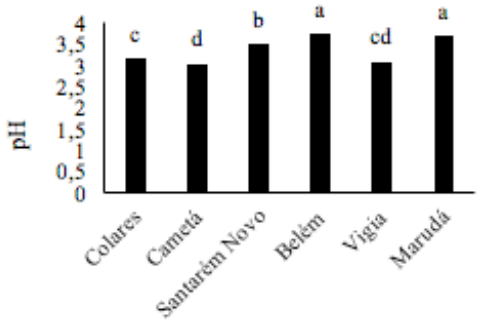

Figura 9 – Média do pH de frutos de bacurizeiros. Letras diferentes por cima das barras indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (P<0,05). Com CV de 1,19%.

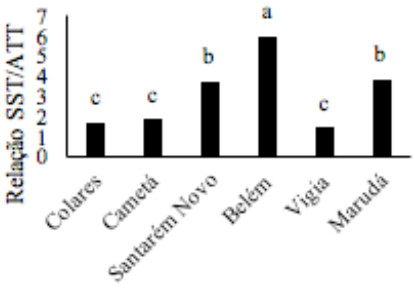

Figura 10 – Média da relação SST/ATT de frutos de bacurizeiros. Letras diferentes por cima das barras indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (P<0,05). Com CV de 18,93%.