

INVESTIGAÇÃO DE QUALIDADE DAS POLPAS DE FRUTAS CONGELADAS COMERCIALIZADAS NOS ESTADOS DA PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE

Zilma Travassos Cavalcante Caldas

Bióloga, Aluna do Departamento de Ciências Biológicas UERN-RN, CEP - 59610-090. Mossoró - RN. fone (084) 3315-2235
E-mail: zilda@yahoo.com.br

Francisca Marta Machado Casado de Araújo

Bióloga D. Sc. Professora Adjunta do Departamento de Ciências Biológicas UERN-RN, CEP - 59610-090. Mossoró - RN. fone (084)
3315-2235 E-mail: martauern@yahoo.com.br

Antônio Vitor Machado

Eng. de Alimentos D. Sc. Professor Adjunto da - UATA /CCTA – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. CEP – 58840-000. Pombal – PB. E-mail: machadoav@ccta.ufcg.edu.br

Ana Karolina Leite de Almeida

Aluna Pibic Jr. FAPESQ - Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. CEP – 58840-000. Pombal – PB. E-mail:
karol@hotmail.com

Fernanda Maslova Soares Alves

Eng. de Alimentos aluna da - UATA /CCTA – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. CEP – 58840-000. Pombal – PB.
E-mail: maslova@hotmail.com

RESUMO: A produção de polpas de frutas contribui para o aproveitamento integral das frutas da safra, evitando as perdas pós-colheita. Apesar do aumento considerável desta produção na atualidade, têm sido encontradas polpas comercializadas com alterações de suas características físico-químicas, microscópicas e organolépticas, provavelmente devido a problemas associados à deficiência de processamento e/ou armazenamento do produto. Portanto, esse trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade de polpas de frutas congeladas produzidas e comercializadas nos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, com a finalidade de verificar a sua adequação às normas e Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ's), vigentes e estipulados pela legislação brasileira. As amostras foram adquiridas em diferentes cidades do Estado da Paraíba e do Rio Grande do Norte, sendo transportadas em caixas de isopor até o laboratório de Bioquímica do Departamento de Ciências Biológicas – UERN e o laboratório de Tecnologia de Alimentos, da UFCG, onde foram armazenadas em freezer para posteriores análises. Foram analisadas 42 amostras de polpas congeladas, em diferentes sabores (manga, acerola, cajá, caju, abacaxi, graviola e maracujá). Antes de todas as análises, as amostras foram descongeladas, homogeneizadas e deixadas equilibrar à temperatura ambiente. A acidez total titulável foi obtida por titulação com NaOH 0,1N, e expressa em porcentagem de ácido cítrico, o teor de ácido ascórbico foi determinado a partir da titulação com iodato de potássio (KIO₃), sendo os resultados expressos em mg/100mL de polpa, o teor de sólidos solúveis (°Brix) foi determinado por refratometria, e o pH por potenciometria segundo as normas do Instituto Adolf Lutz. A análise microscópica foi determinada pelo exame direto da polpa para identificação de fragmentos estranhos. No tocante às análises microscópicas, todas as polpas estavam de acordo à legislação em vigor, não apresentando sujidades, fragmentos ou larvas de insetos. Entretanto, as análises físico-químicas mostraram que 57% das amostras estavam em desacordo com a mesma legislação, onde 6% em relação ao pH, 20% em relação ao teor de sólidos solúveis e 31% em relação à vitamina C. Sugeriu-se, portanto como forma de assegurar à qualidade das polpas de frutas, a adoção dos princípios das Boas Práticas de Fabricação nas unidades produtoras.

Palavras-chaves: polpa de fruta, PIQ, análises físico-químicas e bioquímicas.

INVESTIGACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS PULPAS DE LAS FRUTAS CONGELADAS COMERCIALIZADAS EN LOS ESTADOS DEL PARAÍBA Y DEL RÍO GRANDE DEL NORTE

RESUMEN: La producción de la pulpa de frutas contribuye para la explotación integral de las frutas de la cosecha, previniendo la después-cosecha de las pérdidas. Aunque el aumento considerable de esta producción en el actual tiempo, ha sido pulpas encontradas comercializadas con alteraciones de sus físico-químicas de las características, microscópico y de los organolépticas, tenía probablemente los asociados de los problemas a la deficiencia y/o al

almacenaje de proceso del producto. Por lo tanto, este trabajo tenía como objetivo evaluar la calidad de las pulpas de frutas congeladas produjo y comercializó en los estados del Paraíba y de la Río Grande del norte, con el propósito de verificar su suficiencia a las normas y a los estándares de la identidad y la calidad (PIQ s), eficaz y estipulado por la legislación brasileña. Las muestras habían sido adquiridas en diversas ciudades del estado del Paraíba y del gran río del norte, siendo adentro llevadas cajas del isopor hasta el laboratório del bioquímico del departamento de las ciências biológicas - UERN y el laboratório de la tecnología alimenticia, del UFCG, donde habían sido almacenadas en el congelador para los análisis posteriores. 42 congelaron muestras de la pulpa habían sido analizados, en diversos sabores (manga, acerola, cajá, anacardo, piña, graviola y maracujá). Antes de todos los análisis, las muestras habían sido descongeladas, los homogeneizadas e izquierdo para balancear a la temperatura ambiente. La acidez del total del titulável fue conseguida por titulação con NaOH 0,1N, y expresa en el porcentaje ácido de cítrico, el texto del ascórbico ácido fue determinado del titulação con el iodate del potasio (KIO₃), siendo los resultados expresos en mg/100mL de la pulpa, el texto del sólido soluble (°Brix) fue determinado por refratometria, y el pH para el potenciometria según las normas del instituto Adolf Lutz. El análisis microscópico fue determinado por la examinación directa de la pulpa para la identificación de fragmentos extraños. En respeto a los análisis microscópicos, todas las pulpas estaban en el acuerdo a la legislación en el vigor, no presentando suciedad, fragmentos o larvas de insectos. Sin embargo, las fisico-químicas de los análisis habían demostrado que los 57% de las muestras estaban en el desacuerdo con la misma legislación, donde el 6% en lo referente al pH, el 20% en lo referente al texto del sólido soluble y el 31% en lo referente a vitamina C. Me sugirieron, por lo tanto como forma para asegurar a la calidad de pulpas de frutas, la adopción de los buenos principios los prácticos de fabricación en las unidades que producían.

Palabras-llaves: pulpa de la fruta, de PIQ, de las fisico-químicas de los análisis y de los bioquímicos.

INQUIRY OF QUALITY OF PULPS OF FROZEN FRUITS COMMERCIALIZED IN THE STATES OF THE PARAÍBA AND RIO GRANDE OF THE NORTH

ABSTRACT: The pulp production of fruits contributes for the integral exploitation of the fruits of the harvest, preventing the losses pós harvest. Although the considerable increase of this production in the present time, has been found pulps commercialized with alterations of its characteristics physico-chemistries, microscopical and organolépticas, probably had the problems associates to the processing deficiency and/or storage of the product. Therefore, this work had as objective to evaluate the quality of pulps of frozen fruits produced and commercialized in the States of the Paraíba and Rio Grande of the North, with the purpose to verify its adequacy to the norms and Standards of Identity and Quality (PIQ' s), effective and stipulated by the Brazilian legislation. The samples had been acquired in different cities of the State of the Paraíba and the Great River of the North, being carried in boxes from isopor until the laboratory of Biochemist of the Department of Biological Sciences - UERN and the laboratory of Food Technology, of the UFCG, where they had been stored in freezer for posterior analyses. 42 congealed pulp samples had been analyzed, in different flavors (sleeve, acerola, cajá, cashew, pineapple, graviola and maracujá). Before all the analyses, the samples had been defrosted, homogeneizadas and left to balance to the ambient temperature. The titulável total acidity was gotten by titulação with NaOH 0,1N, and express in acid percentage of citric, the text of acid ascórbico was determined from the titulação with potassium iodate (KIO₃), being the express results in mg/100mL of pulp, the soluble solid text (°Brix) was determined by refratometria, and pH for potenciometria according to norms of the Institute Adolf Lutz. The microscopical analysis was determined by the direct examination of the pulp for identification of strange fragmentos. In regards to the microscopical analyses, all the pulps were in agreement to the legislation in vigor, not presenting dirtiness, fragmentos or larvae of insects. However, the analyses physico-chemistries had shown that 57% of the samples were in disagreement with the same legislation, where 6% in relation to pH, 20% in relation to the soluble solid text and 31% in relation to vitamin C. I was suggested, therefore as form to assure to the quality of pulps of fruits, the adoption of the Good principles of the Practical ones of Manufacture in the producing units.

Word keys: pulp of fruit, PIQ, analyses physico-chemistries and biochemists.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas *in natura*, porém, por serem perecíveis, grande parte dessas frutas sofre deterioração em poucos dias, tendo sua comercialização dificultada, especialmente a longas

distâncias (MORAIS, 2010). A produção de polpas de frutas congeladas tem se destacado como uma importante alternativa para o aproveitamento dos frutos durante a safra, permitindo a estocagem das polpas fora da época de produção dos frutos *in natura* (BRUNINI; DURIGAN; OLIVEIRA, 2002).

Segundo a legislação brasileira do Ministério da Agricultura, polpa é o produto não fermentado, não concentrado ou diluído, obtido pelo esmagamento de frutos polposos (BRASIL, 2000). Além disso, devem ser preparadas com frutas sãs, limpas, isentas de matérias terrosas, de parasitas e detritos de animais ou vegetais. Não deverão conter fragmentos das partes não comestíveis da fruta, nem substâncias estranhas à sua composição normal, devendo ser observada também a presença ou ausência de sujidades, parasitas e larvas (SANTOS et al., 2004). (CHITARRA e CHITARRA, 2005). As frutas devem ser preparadas através de processos tecnológicos adequados que assegurem uma boa qualidade das suas características físico-químicas, nutricionais e microbiológicas, desde o processamento até chegar ao consumidor, conforme estabelece a instrução Normativa Nº01/2000 Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 1999).

Atualmente, o mercado de polpas congeladas de frutas tem apresentado expressivo crescimento nos últimos anos, notadamente no Nordeste brasileiro, com grande potencial mercadológico, especialmente pela variedade de frutas e sabores agradáveis. Porém, a grande variedade de sabores não contemplados na legislação, aliado ao crescimento do mercado informal, podem levar à comercialização de produtos sem uniformidade e sem controle sanitário adequado, pois as unidades fabris se compõem, em sua maioria, de pequenos produtores, onde grande parte deles utilizam processos artesanais, sem a devida observância das técnicas adequadas de processamento. (MACHADO, 2009).

O comércio de polpas de frutas vem aumentando consideravelmente nos últimos anos. O sucesso desse empreendimento está ligado entre outros fatores, às mudanças em torno do perfil dos consumidores que vêm buscando uma vida mais saudável, desejando cada vez mais produtos de elevada qualidade, fáceis de preparar e consumir (SOUZA, 2008). Por outro lado, este crescimento vem alertando várias instituições a respeito da qualidade das polpas de frutas comercializadas com alterações de suas características organolépticas, evidenciando modificações na qualidade de suas características químicas e bioquímicas em virtude provavelmente de problemas associados à deficiência de processamento e/ou armazenamento do produto (TODAFRUTA, 2009).

Neste contexto este trabalho foi desenvolvido como objetivo de avaliar as características físico-químicas, bioquímicas, organolépticas e microscópicas das polpas de frutas congeladas produzidas por diferentes empresas do Estado da Paraíba e do Rio Grande do Norte, observando à obediência aos Padrões de Identidade e Qualidade- (PIQs) atualmente vigentes na legislação brasileira.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas e analisadas 42 amostras de polpas de fruta congeladas, sendo 7 de manga, 7 de acerola, 7 de

cajá, 7 caju, 6 de abacaxi, 4 de graviola e 4 de maracujá. As amostras foram adquiridas em diferentes cidades do Estado da Paraíba e do Rio Grande do Norte, sendo transportadas em caixas de isopor até o laboratório de Bioquímica do Departamento de Ciências Biológicas – UERN e o laboratório de Tecnologia de Alimentos, da UFCCG, onde foram armazenadas em freezer para posteriores análises.

Antes de todas as análises, as amostras foram previamente descongeladas, homogeneizadas e deixadas equilibrar à temperatura ambiente (26°C) em seguida foram realizadas as seguintes avaliações físico-químicas: Foram analisadas as seguintes variáveis: pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, teor de vitamina C e análise microscópica de sujidades.

Determinação do pH das amostras ocorreu da seguinte forma, foram pesadas 10 g de cada amostra e diluídas em 90 mL de água destilada. Após a homogeneização, o pH das amostras foi determinado diretamente pelo potenciômetro modelo HI 255 Combine Meter, Hanna Instruments, sendo realizadas pelo menos 4 medidas de pH para cada amostra, o valor final foi dado pela média aritmética simples das medidas.

O teor de acidez das polpas foram obtidos por titulação do filtrado com NaOH 0,1N, segundo a técnica estabelecida pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), sendo os resultados expresso em porcentagem de ácido cítrico.

O teor de sólidos solúveis totais (SST) foram determinados por refratometria, conforme normas da AOAC (1992), utilizando-se refratômetro digital ATAGO PR-1000, sendo os resultados expressos em °Brix.

O teor de vitamina C total das polpas de frutas foram determinados a partir da titulação com iodato de potássio (KIO₃), sendo os resultados expressos em mg/100mL de polpa, conforme metodologia estabelecida pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

A análise microscópica foi determinada por exame direto das amostras, pesquisando fragmentos, larvas e ovos de insetos, bem como matérias estranhas, conforme metodologia estabelecida pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial duplo (9x6), com quatro repetições. Os fatores consistiram das marcas comerciais (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) e dos sabores (manga, acerola, cajá, caju, abacaxi, graviola e maracujá). Cada parcela experimental foi constituída por uma embalagem com cerca de 100g de polpa. Os dados foram analisados utilizando-se o programa Sistema para Análise de Variância (SISVAR) sendo as médias submetidas o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Acidez total titulável (ATT)

Considerando-se os resultados obtidos e a legislação vigente, todas as amostras analisadas estão de acordo com

o padrão que estabelece valor mínimo de 0,32% (Tabela 1). A polpa de manga apresentou valores variando de 0,4 a 1,0% com média de 0,63%, estando abaixo dos valores citados por Bueno et al. (2002), que foi de 1,0% e por Brunini et al. (2002), que foi de 0,85%. Isto pode ser explicado pelo grau de maturação do fruto, uma vez que, à medida que ocorre o amadurecimento, o teor de ácido cítrico diminui. A acidez total titulável da polpa de acerola variou de 0,9 a 1,7% com média de 1,39%, valores estes, similares aos encontrados por outros autores como 1,4% (BUENO et al., 2002) e 1,04% (ARAÚJO et al., 2010). A polpa de cajá apresentou valores variando de 1,2 a 2,3%, com média de 1,6%, estando de acordo com a legislação que exige valor mínimo de 0,9; valores próximos foram encontrados por Bueno et al. (2004), por Araújo et al. (2010), que foram de 1,4 e 1,31%, respectivamente. A acidez das polpas de caju variou de 0,20 a 0,81% com média de 0,39%. O valor médio detectado foi inferior ao encontrado por Souza Filho (2008), (0,47%, 0,49%) e superior aos relatados por Oliveira (2005). A polpa de abacaxi mostrou uma variação de 0,7 a 1,2% com média de 0,96%, apresentando-se próxima dos valores encontrados por Bueno et al. (2002), e por Pinheiro et al. (2006), ambos com 0,8%, sendo que este último é em relação ao suco da fruta. A polpa de abacaxi ainda não tem valores estipulados na legislação. Em relação ao Padrão, cujo valor mínimo de acidez em ácido cítrico é de 0,6%, a polpa de graviola mostrou-se adequada, variando entre 1,1 e 1,6% e com média de 1,39%. A polpa de maracujá denotou valores mínimos e máximos de 3,1 e 4,6% respectivamente, com média de 3,92%, estando de acordo com o PIQ que determina um valor mínimo de 2,5%.

pH

A Tabela 2 refere-se aos valores médios de pH. Nela, observa-se que a indústria 6 apresenta a polpa de manga um pouco fora dos padrões já que mostrou uma média de 4,52 enquanto que o PIQ determina que o valor deve apresentar-se entre 3,30 e 4,50. Da mesma forma, a indústria 5 apresentou a polpa de graviola com o valor um pouco fora dos padrões, 3,49, enquanto que o PIQ define um valor mínimo de 3,50. Todas as outras indústrias exibiram-se em concordância com os padrões de qualidade em todos os outros sabores. A polpa de manga variou de 3,63 a 4,52 com média 4,08 que enquadra-se nos padrões, tal valores apresentam similares aos encontrados por Brunini et al., (2002) e Grizotto et al., (2005) e que relataram valores de pH entre 3,69 a 4,12. A polpa de acerola apresentou uma média de pH de 3,38, estando de acordo com a legislação e próximo a valores encontrados por Bueno et al. (2002) e Araújo et al. (2010). A polpa de cajá também foi aprovada em todas as marcas analisadas, com uma média de 2,69, mostrando-se de acordo com a legislação e semelhante a valores encontrados em outras literaturas como Bueno et al. (2004) e Araújo et al., (2010) que relataram valores de 2,57 e 2,7, respectivamente. O pH da polpa de abacaxi variou de 3,58 a 4,09, com média de 3,79. Bueno et al. (2002) e Grizotto et al. (2005),

relataram valores inferiores aos encontrados. A polpa de graviola apresentou uma média de pH de 3,63 e a polpa de maracujá uma média de 3,16. O pH das polpas de caju variou de 3,49 a 4,44 com média de 4,08, que são concordantes com valores encontrados por Machado, (2009), Araújo (2010) e Telles (2007), demonstrando-se de acordo com a legislação vigente. Com relação aos padrões de pH estipulados pela legislação, 94% das indústrias analisadas apresentaram-se de acordo com a legislação.

Sólidos solúveis (SS)

A Tabela 3 refere-se aos valores médios de sólidos solúveis (°Brix), onde percebe-se que 28,6% das polpas de acerola, 57,1% das polpas de cajá e 25% das polpas de maracujá estão em desacordo com a legislação vigente pois apresentaram teores inferiores aos limites mínimos estabelecidos, indicando que pode ter sido adicionado água nas polpas ou as frutas foram colhidas em período de chuva, o que promoveria a diluição dos sólidos solúveis conforme (BUENO et al., 2002). A polpa de manga apresentou valores entre 11,43 e 18,76°Brix com uma média de 15,01°Brix, enquadrando-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. Os valores encontrados mostraram-se superiores aos valores relatados em outras literaturas, como Brunini et al. (2002), (11,40), Bueno et al. (2002), (13,5) e Grizotto et al. (2005), (14,0). A polpa de acerola apresentou valores entre 5,13 e 7,16°Brix, demonstrando que algumas amostras estavam em desacordo com a legislação que estipula valor mínimo de 5,5°Brix. A polpa de cajá apresentou valores entre 7,86 e 10,76°Brix, demonstrando que algumas amostras de polpas estavam em desacordo com a legislação que estipula valor mínimo de 9,0°Brix.

As polpas de caju, com relação aos teores de sólidos solúveis, se situaram entre 6,50 e 13,90°Brix com média de 9,75°Brix (OLIVEIRA, 2005), estudando a polpa *in natura*, encontrou valor médio superior (11,22°Brix) como também Silva JR & Paiva (2008), para diversos clones (CCP 09 e L 49, 12,60°Brix; CP 76, 11,90°Brix; CP 1001, 10,90°Brix), porém, o valor médio detectado é compatível com o valor médio encontrado por Machado *et al.* (2008), para o fruto maduro (10,7°Brix).

A polpa de abacaxi apresentou uma média de 13,78°Brix, tal valor apresenta-se mais elevado em relação aos mencionados por Bueno et al. (2002), e Grizotto et al. (2005), que relataram valores de 11,7°Brix e 12,5°Brix, respectivamente. A polpa de graviola obteve uma média de 12,11°Brix mostrando-se de acordo com o padrão estipulado pela legislação. A polpa de maracujá apresentou valores entre 6,06 e 16,36°Brix, demonstrando que algumas amostras de polpas estavam em desacordo com a legislação que estipula valor mínimo de 11,0°Brix.

Vitamina C

A Tabela 4 mostra os valores médios de ácido ascórbico para cada sabor de polpa de fruta analisada. O PIQ estabelece valores apenas para as polpas de acerola e graviola, e ambos os sabores, de todas as marcas analisadas se encontraram fora do padrão. A polpa de

acerola apresentou valores de vitamina C entre 79,13 e 166,02mg/100g com uma média de 124,12mg/100g demonstrando que todas as amostras estavam em desacordo com a legislação que estipula valor mínimo de 800mg/100g; Tais resultados demonstraram-se muito inferiores aos relatados por Bueno et al. (2002) e Araújo et al. (2008), que encontraram valores médios de 941,45 e 1.374,2mg/100g. A polpa de graviola apresentou valores de vitamina C entre 2,93 e 4,69mg/100g com uma média de 3,50mg/100g demonstrando que todas as amostras de polpas estavam em desacordo com a legislação que estipula valor mínimo de 10mg/100g para esta fruta. A polpa de manga apresentou valor médio de vitamina C de 3,86mg/100g, tal resultado apresenta-se próximo ao encontrado por Grizotto et al. (2005), mais se apresenta baixo em relação à Brunini et al. (2002), que relatou valor médio de 34,65mg/100g. A polpa de cajá apresentou valor médio de vitamina C de 4,11mg/100g, tal resultado apresenta-se baixo em relação a Oliveira et al. (2005), que relatou valor médio de 10,29mg/100g.

Os teores detectados de vitamina C para a polpa de caju, variaram de 76,95 a 228,02mg/100g cuja média de 162,89mg/100g é superior ao observado por Oliveira (2005), (148,95mg/100g), para a polpa *in natura*, porém inferior aos valores médios relatados por Silva JR. &

Paiva (2008), para clones selecionados (170,00; 181,20; 170,30mg/100g), sendo comparável, no entanto, aos detectados por Souza (2008), para três clones (158,26; 157,64 e 153,20mg/100g). Segundo Machado (2009), o caju apresenta grande variabilidade quanto ao conteúdo de vitamina C, tendo sido encontrados, valores máximo de 387,0mg/100g e mínimo de 156,0mg/100g para cajus colhidos no mesmo pomar.

A polpa de Abacaxi apresentou valores de vitamina C entre 1,76 e 8,8mg/100g com uma média de 4,99mg/100g, tal resultado apresenta-se mais elevado aos relatados por Grizotto et al., (2005), que relatou valor médio de 2,0mg/100g. A polpa de maracujá apresentou valor médio de vitamina C de 2,72mg/100g. Por não ter valor referente à quantidade de vitamina C na literatura consultada, não foi possível fazer comparações, contudo foram feitas as análises que poderão servir como padrão de referência para trabalhos futuros ou como base para o estabelecimento dos Padrões de Identidade e Qualidade.

Análise Microscópica

Os resultados obtidos na análise microscópica foram satisfatórios, pois mostraram que as polpas congeladas examinadas encontravam-se de acordo com as normas vigentes no Ministério da Agricultura, sendo próprias para o consumo, não apresentando nenhum tipo de sujidade.

TABELA 1- Valores médios de acidez total titulável (% de ácido cítrico) das polpas de frutas.

Indústrias	Polpa de Manga	Polpa de Acerola	Polpa de Cajá	Polpa de Abacaxi	Polpa de Graviola	Polpa de Maracujá	Polpa de caju
1	1,0	1,4	1,2	NA	NA	4,3	0,25*
2	0,7	1,7	1,5	1,2	NA	3,7	0,39
3	0,6	1,3	2,3	0,7	NA	NA	0,31
4	0,4	1,3	1,5	0,7	1,6	NA	0,47
5	0,7	1,7	1,5	1,0	1,6	NA	0,81
6	0,4	1,4	1,7	0,9	1,3	3,1	0,54
7	0,8	0,9	1,5	1,2	1,1	4,6	0,29*
Média	0,63	1,39	1,60	0,96	1,39	3,92	0,39
Desvio Padrão	0,21	0,27	0,36	0,21	0,44	0,63	0,20
Coefficiente de Variação (%)	33,79	19,41	22,85	22,87	31,56	16,30	43,37
PIQ	Mín.	0,32	0,80	0,90	-	0,60	2,50
	Máx.	-	-	-	-	-	-

OBS: NA (polpas não analisadas).

Valores médios em triplicata.

* Valores em desacordo com a legislação de PIQ de polpa.

TABELA 2- Valores médios de pH das polpas de frutas.

Indústrias	Polpa de Manga	Polpa de Acerola	Polpa de Cajá	Polpa de Abacaxi	Polpa de Graviola	Polpa de Maracujá	Polpa de caju
1	3,70	3,44	2,75	NA	NA	2,96	3,51
2	3,92	3,27	2,61	3,58	NA	3,14	4,14
3	4,20	3,38	2,57	3,89	NA	NA	4,38
4	4,49	3,30	2,89	3,82	3,58	NA	3,98
5	4,10	3,37	2,58	3,73	3,49*	NA	3,71
6	4,52*	3,22	2,77	4,09	3,81	3,42	4,08
7	3,63	3,66	2,66	3,61	3,64	3,11	3,95
Média	4,08	3,38	2,69	3,79	3,63	3,16	4,11
Desvio Padrão	0,33	0,15	0,11	0,18	0,13	0,18	0,19
Coefficiente de Variação (%)	8,21	4,34	4,27	4,64	3,55	5,60	5,40
PIQ	Mín.	3,30	2,80	2,2	-	3,50	2,70
	Máx.	4,50	-	-	-	-	-

OBS: NA (polpas não analisadas).

Valores médios em triplicata.

* Valores em desacordo com a legislação de PIQ de polpa.

TABELA 3- Valores médios de sólidos solúveis (°Brix) das polpas de frutas.

Indústrias	Polpa de Manga	Polpa de Acerola	Polpa de Cajá	Polpa de Abacaxi	Polpa de Graviola	Polpa de Maracujá	Polpa de caju
1	17,76	6,03	9,53	NA	NA	11,2	10,01
2	18,76	7,16	10,76	16,53	NA	16,46	11,5
3	17,13	5,16*	7,86*	13,93	NA	NA	9,59*
4	14,56	5,13*	8,23*	15,73	11,43	NA	13,98
5	11,43	5,63	10,16	14,43	15,83	NA	10,65
6	13,40	5,60	8,93*	11,7	11,76	6,06*	11,84
7	12,03	6,57	8,46*	10,33	9,40	11,70	9,86
Média	15,01	5,90	9,14	13,78	12,11	11,36	10,74
Desvio Padrão	3,82	0,84	1,16	2,72	2,72	5,34	1,88
Coefficiente de Variação (%)	25,45	14,17	12,66	19,71	22,43	47,06	16,5
PIQ	Mín.	11,00	5,50	9,00	-	9,00	11,00
	Máx.	-	-	-	-	-	-

OBS: NA (polpas não analisadas).

Valores médios em triplicata.

* Valores em desacordo com a legislação de PIQ de polpa.

TABELA 4- Valores médios de de vitamina C (mg/100g) das polpas das polpas de frutas.

Indústrias	Polpa de Manga	Polpa de Acerola	Polpa de Cajá	Polpa de Abacaxi	Polpa de Graviola	Polpa de Maracujá	Polpa de caju
1	5,28	134,93*	4,10	NA	NA	2,09	159,1
2	7,04	166,02*	5,86	5,86	NA	3,51	194,8
3	4,10	97,38*	3,52	6,45	NA	NA	122,2
4	4,69	140,80*	3,52	3,52	3,44*	NA	222,2
5	2,34	153,12*	4,10	8,80	2,93*	NA	228,8
6	1,76	79,13*	3,52	1,76	4,69*	3,52	175,6
7	1,76	97,38*	4,10	3,52	2,93*	1,74	176,2
Média	3,86	124,12	4,11	4,99	3,50	2,72	176,2
Desvio Padrão	2,11	32,31	1,16	2,78	1,06	1,16	42,4
Coefficiente de Variação (%)	54,72	26,03	28,21	55,80	30,39	42,61	31,2
PIQ	Mín.	-	800,00	-	-	10,00	-
	Máx.	-	-	-	-	-	-

OBS: NA (polpas não analisadas).

Valores médios em triplicata.

* Valores em desacordo com a legislação de PIQ de polpa.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados, podemos concluir que no tocante às análises microscópicas, todas as polpas de frutas estavam de acordo a legislação em vigor; não apresentando sujidades, fragmentos ou larvas de insetos. Entretanto, as análises físico-químicas mostraram que 57% das amostras estavam em desacordo com a mesma legislação quanto às normas e Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ's), vigentes e estipulados pela legislação brasileira, sugerindo-se como forma de assegurar a qualidade do produto a implantação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) nas empresas produtoras das polpas de frutas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. M. M. C.; MACHADO, A.V. Caracterização de parede celular de melão minimamente processado armazenado sob atmosfera modificada. **Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró - RN, v.5, n°2, p. 421-427, (2010).

ARAÚJO, F.M.M.C.; MACHADO, A. V. Avaliação bioquímica do pedúnculo de caju (*Anacardium Occidentale*, L.). **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos (CBCTA)**, Belo Horizonte - MG, v.3, p. 44-51, (2008).

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the**

Association of Official Analytical Chemistry. 12 ed. Washington: AOAC, 1992, 1015p.

BRASIL, Leis, Decretos, etc. Instrução Normativa N° 1 de janeiro de 2000, **Diário Oficial da União N° 6**. Brasília, 10 de janeiro de 2000. Seção 1., p. 54-58. Regulamento técnico geral para a fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA DO ABASTECIMENTO. Instrução Normativa n° 12/99, de 13/09/99. Padrões de Identidade e Qualidade para Polpas de Frutas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 set. 1999, Seção I, p 72.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA DO ABASTECIMENTO. Instrução Normativa n° 01/00, de 07/01/00. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2000, Seção I, p.54-58.

BRUNINI, M. A.; DURIGAN, J. F.; OLIVEIRA, A. L.; Avaliação das alterações em polpa de manga 'Tommy-Atkins' congeladas. **Rev. Bras. Frutic.** Jaboticabal, v.24, n. 3, p. 651-653, dezembro, 2002.

BRUNINI, M.A.; OLIVEIRA, A.L.; RAMOS, C.A. Influência de embalagens e temperatura no armazenamento de jabuticabas (*Myrciaria jabuticaba*

(Vell) Berg) cv 'SABARÁ' **Revista de Ciência e Tecnologia** – v. 24, nº3, p 11 e 12, abril, 2004.

BUENO, S. M.; LOPES, M. R. V.; GRACIANO, R. A. S.; FERNANDES, E. C. B.; GARCIA-CRUZ, C. H. Avaliação da qualidade de polpas de frutas congeladas. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 62, n. 2, p. 121-126, 2002.

CHITARRA, M.I.F; CHITARRA, A.B. **Pós – colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. 2º. Ed. rev. e ampl. Lavras: ESAL/FAEPE, p.785, 2005.

FERREIRA, D. F. **Programa Sisvar.exe: sistema de análise de variância**. Versão 3.04. Lavras: UFLA, 2000.

GRIZOTTO, R. K.; AGUIRRE, J. M.; MENEZES, H. C.; Frutas estruturadas de umidade intermediária obtidas de polpas concentradas de abacaxi, manga e mamão. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v. 25, n. 4, p. 691-697, out-dez., 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, v. 4, p.533, 2008.

MACHADO, A.V.; ARAÚJO, F. M. M. C. Avaliação bioquímica do pedúnculo de caju (*anacardium occidentale* L.) **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos** (CBCTA), Belo Horizonte – MG, v.3, p. 88-92, (2008).

MACHADO, A.V. **Estudo da secagem do pedúnculo do caju em sistemas convencional e solar: modelagem e simulação do processo**. Natal 2009. p.126, Tese Doutorado em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

MORAIS, F.A.; ARAÚJO, F. M. M. C.; MACHADO, A.V. Influência da atmosfera modificada sob a vida útil pós-colheita do mamão 'formosa'. **Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró - RN, v.5, nº4, p.01-09, (2010).

OLIVEIRA, M. E. B.; FEITOSA, T.; BASTOS, M. S. R. Perfil químico de qualidade das polpas de acerola, cajá e cajú comercializadas no Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 22, n. especial, p. 09-15, julho, 2000.

OLIVEIRA, M. E. B. de. **Aminoácidos livres, majoritários no suco de caju** (*Anacardium occidentale* L.) - **clone CCP-09**. Fortaleza, 2005. 159 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará.

PINHEIRO, A. M.; FERNANDES, A. G.; FAI, A. E. C.; PRADO, G. M.; SOUSA, P. H. M.; MAIA, G. A.; Avaliação química, físico-química e microbiológica de sucos de frutas integrais: abacaxi, caju e maracujá. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v. 26, n. 1, p. 98-103, jan-mar, 2006.

PRAÇA, E. F; GUIMARÃES, A. A; MEDEIROS, D. C. de; ROCHA, R. H. C; GUIMARÃES, A. A; CUNHA, E. M. da. **Qualidade Pós-Colheita de Pedúnculos de Cajueiro 'CCP-76' Embalados com Filmes Plásticos – Ensaio Preliminares**. In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002.

SANTOS, F. A. et al. Análise qualitativa de polpas congeladas de frutas produzidas pelo SUFRUTS, MA. **Higiene Alimentar**, v. 15, n. 119, p. 14-22, 2004.

SILVA JR, A. & PAIVA, F. F. de A. **Estudos físico e físico-químico de clones de cajueiro anão precoce**. Fortaleza: EPACE, 2008, 19p. EPACE. Boletim de Pesquisa.

SOUZA FILHO, M. de S. M. **Aspectos físicos, químicos, físico-químicos e tecnológicos de diferentes clones de caju** (*Anacardium occidentale*). Fortaleza, 2008. 196p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará.

TELLES, P. R. S. **Estudo do processamento do caju** (*Anacardium occidentale* L.). Campinas, 2009, 45p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

TODAFRUTA (2009). Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br>> Acesso em 16 mar. 2009.

Recebido 03/04/2010

Aprovado 20/08/2010