

Controle de qualidade de polpas industrializadas e artesanais de caju

Quality control of industrialized and crafted cashew pulp

Edjane Paz da Silva¹, Lorryne Soares dos Santos¹, Luísa Emanuelle Pessoa Raposo¹, Hávila Pacífico Sodré¹, Maely Oliveira Batista^{1*}

RESUMO

Com a crescente busca por uma dieta balanceada à base de produtos naturais, a realização do controle de qualidade destes é de importância considerável., portanto, este trabalho teve por objetivo a avaliação do controle de qualidade, através de testes físico-químicos, de polpas de caju industrializadas e *in natura* comercializadas no município de Porto Velho/RO. As amostras foram avaliadas seguindo os métodos preconizados pelo Instituto Adolfo Lutz e os testes realizados foram determinação do pH, teor de cinzas, umidade, Brix, acidez total titulável e em ácido cítrico, determinação de sólidos insolúveis em água e determinação de pectinas. Os resultados obtidos da faixa de pH estavam na média 4, e sólidos solúveis em °Brix (24, 26, 24 e 28,4) tanto das polpas *in natura* quanto das industrializadas estavam de acordo com a Instrução Normativa nº 37 de 1 de outubro de 2018. O teste de acidez total é expresso em ácido cítrico e todas encontraram-se dentro dos padrões que prevê 0,18g/100g de ácido cítrico (A= 0,18g/100g; B=0,33g/100g; C=0,35g/100g; D=0,34g/100g). A perda por dessecação foi, 32,42%, 44,58%, 44,57%, 48,88%. Os resíduos encontrados por incineração foram, 19,30%, 20,40%, 15,80%, 53,90%.

Palavras-chave: Controle de qualidade; Polpa de caju; Físico-química.

ABSTRACT

With the growing demand for a balanced diet based on natural products, carrying out quality control is of considerable importance. of industrialized and *in natura* cashews commercialized in the city of Porto Velho/RO. Citrus contents were calculated following pre-configured methods and pH determination tests, Institute of pH determination, tit, Brix, total net contents and solid insoluble acid contents and pectin determination. The results obtained in the pH range were on average 4, and soluble in °Brix (24, 26, 24 and 28.4) for both *in natura* and industrialized pulps were in accordance with Normative Instruction No. 37 of October 1, 2018 The total citric integrity test is expressed in citric acid in all. .35g/100g; D=0.34g/100g). The loss by desiccation was 32.42%, 44.58%, 44.57%, 48.88%. The particles found by incineration were 19.30%, 20.40%, 15.80%, 53.90%.

Keywords: Quality control, Cashew pulp, Physicochemical.

¹ Centro Universitário São Lucas

*E-mail: oliveiramaely@gmail.com

INTRODUÇÃO

O controle de qualidade teve seu início marcado em uma empresa de telefonia nos Estados Unidos, no começo da década de 1930, com a introdução do renomado gráfico de controle elaborado por Walter A. Shewhart (GARVIN, 2008). Posteriormente, os procedimentos envolvidos no controle de qualidade foram descritos sob forma de normas, chamado de "American War Standards Z1. 3". (SHEWHART; DEMING, 1967).

No Japão, de acordo com Paladini (2004), sucedeu "o conceito de círculos da qualidade, dentro de um modelo que viria mais tarde a ser conhecido como a 'abordagem participativa da qualidade'." No período da garantia da qualidade, a mesma passou de uma disciplina restrita e baseada na produção fabril para uma disciplina com implicações mais amplas para o gerenciamento (GARVIN, 2008).

O foco de qualidade no Brasil é datado de 1876, entretanto não houve o mesmo comprometimento que os demais países demonstraram em relação aos seus produtos. Somente na década de 1990 que o Brasil teve um enorme desenvolvimento no sentido da qualidade. Atualmente o Brasil enquadra-se como um dos países que mais busca atualizações no quesito qualidade quando comparado a nível mundial (BARÇANTE, 1998; AZAMBUJA, 1996).

Entende-se que o controle de qualidade é o complexo de atividades que validam se o produto produzido corresponde aos requisitos mínimos da qualidade, buscando identificar quaisquer problemas (PALADINI, 2004). Paladini (2004) ressalta ainda que a qualidade total só obterá sucesso quando muito bem entendida e isto envolve implantação a partir de decisões firmes e conscientes da alta administração.

Segundo a norma NBR ISO 22000:2006, segurança de alimentos é o conceito que indica que o alimento não causará dano ao consumidor quando preparado e/ou consumido de acordo com seu uso pretendido (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006), estando diretamente relacionado ao controle de qualidade alimentício.

O controle de qualidade é composto por um conjunto de técnicas e atividades operacionais destinadas a verificar a qualidade do produto realizadas ao final da cadeia de produção (FURQUIM; COSTA, 2015). Assim, surgiram métodos cada vez mais específicos e rápidos cuja finalidade é atender a necessidade de se abreviar o tempo

necessário para a obtenção de resultados analíticos e melhorar a produtividade laboratorial, além de simplificar o trabalho e a redução de custos (CUNHA, 2006).

No que tange a produção de frutas, o Brasil atualmente ocupa o terceiro lugar no ranking mundial, o que implica também no maior número de indústrias que fabricam polpas de frutas (ANDRADE, 2020). Entretanto, o fato de serem frutas e a produção ser nacional, apesar de trazer conforto e confiabilidade no momento da compra, ser “natural” não implica necessariamente na asseguuração da qualidade e segurança (GADELHA et al., 2009).

Estudos apontam que têm sido encontradas alterações das características organolépticas das polpas, o que evidencia modificações de característica química e bioquímica do produto, possivelmente por problemas associados ao não conhecimento das técnicas de processamento e/ou armazenamento do produto (GADELHA et al., 2009).

Devida a alta demanda e saída desses produtos, e também a crescente incoerência dos padrões de qualidade, esse trabalho teve por objetivo analisar se as polpas de frutas vendidas nos supermercados e feiras livres em Porto Velho/RO estão de acordo com os padrões de qualidade, tendo como base de estudo a comparação das polpas industriais com a *in natura* através dos métodos de análises de Pregnoatto; Pregnoatto (1985) e Brasil (2019).

METODOLOGIA

O presente estudo qualitativo e quantitativo denota um caráter experimental ao que se refere a pesquisa laboratorial cujas análises foram efetuadas no laboratório de Farmácia no Centro Universitário São Lucas localizada no município de Porto Velho/RO. As amostras utilizadas para a análise incluíram três distintas polpas de caju industrializadas obtidas em supermercados de grande circulação e uma polpa de caju *in natura* adquirida em uma feira do município de Porto Velho/RO, no mês de novembro de 2021. Todas as amostras foram armazenadas no refrigerador até o momento das análises. As metodologias utilizadas foram aquelas descritas por Pregnoatto; Pregnoatto (1985) e Brasil (2019). Todos os testes foram realizados em triplicata.

DETERMINAÇÃO DO PH

Conforme o protocolo, diluiu-se 10g de cada amostra de polpa de caju em um béquer contendo 100 mL de água destilada e prosseguiu-se com agitação constante até as partículas estarem uniformemente suspensas. Após a agitação, determinou-se o pH diretamente no aparelho.

DETERMINAÇÃO DE BRUX E AÇÚCARES TOTAIS

Foram utilizados 5g da amostra de polpa de caju diluída em 100g de água destilada agitando até homogeneização, realizado o método em triplicata. Posteriormente, com auxílio de uma pipeta pasteur foram gotejadas 3 gotas da amostra sobre o prisma de refração e anotados os resultados para comparação com o padronizado.

DETERMINAÇÃO DE RESÍDUO POR INCINERAÇÃO

Foi empregado 5g da amostra líquida em uma cápsula, do qual houve aquecimento em mufla a 550°C para total eliminação do carvão, obtendo cinzas ligeiramente acinzentadas. De acordo com a fórmula a seguir é definido a porcentagem do teor de cinzas presente nas amostras:

$$100 \times N / P = \text{cinzas por cento m/m}$$

Onde:

N = n° de g de cinzas

P = n° de g da amostra

DETERMINAÇÃO DA PERDA POR DESSECAÇÃO

Uma quantidade de 5 g da amostra foi pesada em cápsula de porcelana e submetida ao aquecimento direto por 3 horas na estufa a 105°C, ao finalizar a contagem foi retirada com auxílio de uma pinça metálica e inserida dentro do dessecador com sílica em gel para o resfriamento, e sucedido após a pesagem. Para se efetuar o cálculo do teor de umidade foi necessário o uso da seguinte fórmula:

$$100 \times N / P = \text{umidade ou substâncias voláteis a } 105^{\circ}\text{C por cento m/m}$$

Onde:

N = n° de gramas de umidade (perda de massa em g)

P = n° de gramas da amostra

DETERMINAÇÃO DE ACIDEZ

No teste, utilizou-se 5 g das amostras e prosseguiu-se a adição de 100 mL de água destilada até a diluição, com acréscimo de 0,3 mL de solução indicadora de fenolftaleína. Titulou-se com a solução de hidróxido de sódio 0,1 M padronizada sob constante agitação até o ponto de viragem apresentar a coloração rósea persistente. O cálculo para definir a acidez total titulável segue a fórmula a seguir:

$$V \times F \times 100 / P \times c$$

Onde:

V = n° de mL da solução de hidróxido de sódio 0,1 M gasto na titulação

F = fator da solução de hidróxido de sódio 0,1 M

P = n° de g da amostra

c = correção de 10 para solução NaOH 0,1 M

DETERMINAÇÃO E RELAÇÃO BRUX/ACIDEZ TOTAL PARA SUCOS

Essa relação é utilizada como medida na identificação do grau de maturação que está à matéria-prima (polpa de caju), sucedendo a qualidade e aceitação sensorial do produto (MUNHOZ; FERRI; VIZZOTTO, 2013). Segundo Pinto et al., (2003) a relação sólidos solúveis total/acidez total titulável, mostra formas melhores de qualificação do sabor do que a própria aferição isolada de acidez e açúcares. O método indicado expressa o cálculo da determinação do Brix° / acidez total = relação Brix° / acidez total.

DETERMINAÇÃO DE SÓLIDOS INSOLÚVEIS EM ÁGUA

Foi pesado 25 g de cada amostra seguida de diluição com 200 mL de água quente. Após, realizou-se filtração adaptada com algodão para remoção do excesso de água. Os sólidos insolúveis foram transferidos para um vidro relógio, e depois levado por uma hora a estufa (105°C) para secagem. Retiraram-se as amostras e foram colocados em

dessecador para resfriar. Após as anotações finais de pesagem, foi calculado o resultado final pela fórmula:

$$N \times 100 / P = \text{sólidos insolúveis por cento m/m}$$

Onde:

N = n° de gramas do resíduo

P = massa da amostra em g

DETERMINAÇÃO DE PECTINAS – PROVA QUALITATIVA

Em quatro béqueres foram inseridos 30 g das amostras e agitadas com 250 mL de água destilada em aquecimento em banho-maria. Transferiu-se para chapa aquecedora e adicionou-se uma alíquota da solução de permanganato de potássio a 0,25%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Ministério da Agricultura define polpa como “o produto não fermentado, não concentrado ou diluído, obtido pelo esmagamento de frutos polposos”. Para tal finalidade, as frutas são submetidas a procedimentos tecnológicos que garantam uma qualidade considerável e dentro dos padrões físico-químicos, nutricionais e microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa nº 49/18 (BRASIL, 2018). Os resultados para a determinação do pH estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1 – Deteminação do pH das amostras de polpa de caju.

Amostras	Resultados
A	4,2 ± 0,10
B	3,9 ± 0,17
C	3,9 ± 0,06
D	4 ± 0,10

Fonte: Aatoria propria (2022).

Os resultados da concentração hidrogeniônica (pH) das polpas tiveram média 4, mostrando-se então o meio ácido. Verifica-se que os valores maiores de pH foram representados pela amostra A (*in natura*) sendo 4,2 e a amostra D (industrializada) com o valor de 4. Enquanto a amostra B foi de 3,9 e a amostra C foi 3,9 (ambas industrializadas) sendo os menores resultados obtidos na tabela.

Os valores médios de pH semelhante aos resultados da tabela acima foram encontrados nas polpas de caju industrializadas analisadas por Santos et al., (2020), cujos valores foram $3,91 \pm 0,01$ e $4,14 \pm 0,01$, apresentando uma menor desvio padrão.

A polpa de caju é obtido da parte comestível do caju (*Anacardium occidentale* L.), por intermédio do processo tecnológico adequado, em que precisa seguir o valor mínimo exigido pela legislação de pH 3,8 e entre outros parâmetros, frisando os padrões de identidade e qualidade das polpas de frutas (BRASIL, 2018). Tendo em vista que os resultados proporcionados obtiveram o pH um pouco elevado em relação ao padronizado pela normativa brasileira.

A importância da medida do pH é baseada na deterioração do alimento com a multiplicação de microrganismos, retenção de sabor e odor de produtos, atividade das enzimas, estabilidade de corantes artificiais em produtos de frutas e escolha de embalagem (CECCHI, 2003). Para isso é utilizado um equipamento medidor de pH em alimentos, constituído de dois eletrodos (um de referência e de medida) e um galvanômetro ligado a uma escala de unidade entre pH 1 a 14. Em geral, o mais utilizado é o eletrodo de vidro, pois o potencial do mesmo não é afetado pela presença de agentes redutores e oxidantes, podendo ser manuseado em larga faixa de pH (CECCHI, 2003).

Segundo Benevides et al. (2008) o pH deve estar abaixo de 4,5 para assegurar a conservação da polpa sem que haja necessidade de tratamento térmico muito elevado, evitando, assim, afetar a qualidade nutricional da polpa de fruta. O pH com índices elevados se faz necessário o adicionamento de ácidos orgânicos comestíveis no processamento dos frutos, mantendo a melhoria de qualidade do produto final industrializado (MANICA et al. 1998).

Os resultados referente ao ensaio de determinação de resíduo por incineração estão expressos na Tabela 2.

Tabela 2 – Resíduo por incineração das amostras de polpa de caju.

Amostras	Resultado(% em g)
A	19,3
B	20,4
C	15,8
D	53,9

Fonte: A autoria própria (2022).

A análise dos resíduos por incineração das amostras demonstrou resultados que variaram entre 15,8%/g (amostra C) a 53,9%/g (amostra D). A ordem crescente de menor

valor para o maior é representado pela amostra C (industrializada) de 15,8%/g, a amostra A (*in natura*) foi 19,3%/g, seguido da amostra B (industrializada) com 20,4%/g, e por último a amostra D (industrializada) de 53,9%/g.

Amaral et al., (2018) obtiveram, em suas análises, a caracterização físico-química de pós alimentícios de caju com valor de 0,84%, 2,20% e 2,24% para o teste de determinação de resíduo por incineração, demonstrando teores coerentes com elevada concentração de minerais encontrada nas cinzas analisadas.

O teor de cinzas remete o resíduo mineral fixo ou quantidade de matéria inorgânica, provido da queima da matéria orgânica em mufla sofrendo altas temperaturas (500-600°C), como por exemplo, indica a presença de potássio, cobre, magnésio e entre outros compostos minerais (BARCIA; MEDINA; ZAMBIAZI, 2010). As diferenças de resultados encontradas no presente trabalho podem ser atribuídas a presença de substâncias inorgânicas existentes, principalmente, nas amostras industrializadas.

A determinação de cinzas em uma amostra alimentícia torna-se relevante por haver conteúdo total de minerais ou ricos em apenas alguns, podendo ser um critério na identificação de alimentos (qualidade do produto), notabilizando seu valor nutricional (BARCIA; MEDINA; ZAMBIAZI, 2010).

Os resultados do ensaio de determinação de perda por dessecação estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Perda por dessecação (umidade) das amostras de polpa de caju.

Amostras	Resultados (% em g)
A	30,42%
B	44,58%
C	44,57%
D	48,88%

Fonte: Autoria propria (2022).

A amostra A (*in natura*) teve a menor perda, apresentando resultado de 30,42%/g, já a amostra B (Industrializada) teve perda de 44,58%/g, a amostra C (Industrializada) de 44,57%/g e a amostra D (Industrializada) apontou a maior taxa de perda por dessecação, sendo 48,88%/g. Os estudos realizados por Canuto et al. (2010) demonstram, para o ensaio de teor de umidade, o resultado de 93,8% para polpa industrializada e, ao comparar com os resultados obtidos neste trabalho, há uma divergência considerável nos valores.

Ferrari; Ribeiro; Aguirre (2012) declaram que o aumento da temperatura, neste caso acima de 100°C, resulta em uma maior transferência de calor para as moléculas da

polpa, o que culmina numa maior evaporação de água do produto. Os resultados deste ensaio podem estar interligados com o tempo de exposição ao calor (3 horas), que foi inferior ao tempo para realização do teste no trabalho de Canuto et al. (2010) (24 horas).

Uma das medidas mais importantes utilizadas nas análises de alimentos é a determinação de umidade, que está relacionada à estabilidade, qualidade e composição. Todavia, ela é uma característica intrínseca de cada alimento e pode sofrer interferência de acordo com as formas de estocagem, embalagem e processamento (CECCHI, 2003). Altos valores de umidade estão correlacionados com a existência de processos microbiológicos (presença de fungos, leveduras e bactérias), sendo a sua determinação uma etapa fundamental para assegurar os parâmetros de qualidade alimentar (GAVA; SILVA; FRIAS, 2017).

A Tabela 4 apresenta os resultados do ensaio de determinação de sólidos insolúveis em água das amostras de caju.

Tabela 4 – Determinação de sólidos insolúveis em água das amostras de polpa de caju.

Amostras	Resultados (% em g)
A	14,4
B	33,64
C	36,28
D	75,92

Fonte: Autoria propria (2022).

Os sólidos insolúveis em água foram de 14,4%/g (amostra A), 33,64%/g (amostra B), 36,28%/g (amostra C) e 75,92%/g (amostra D). Foi evidenciada uma escassez de pesquisas que abrangem esse teste em específico, entretanto, Freitas et al. (2022) esclarecem que os sólidos insolúveis majoritariamente detectados nesse ensaio são açúcares e demais ácidos orgânicos.

Figueira et al. (2011) expressam que no que concerne ao suco e a polpa de caju, a determinação de sólidos insolúveis pode ser um parâmetro utilizado como um padrão interno da fruta. Não houveram publicações dessa determinação para polpa de caju nos últimos 15 anos.

Segundo Nindo et al. (2007), as polpas de maneira geral podem ser entendidas como uma disseminação de substâncias insolúveis em água interagindo com matérias orgânicas e açúcares solúveis, conferindo estabilidade à preparação. Diferenças nos tamanhos e formatos das substâncias podem ser responsáveis pela falta de estabilidade das polpas de frutas.

Os resultados da determinação de pectina nas amostras estão apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 – Detecção de pectina em amostras de polpa de caju.

Amostras	Resultado
A	Presença de pectina
B	Sem pectina
C	Sem pectina
D	Sem pectina

Fonte: Autoria propria (2022).

A detecção de pectina foi positiva apenas na amostra A, que representa a amostra *in natura*. Martins; Bueno (2019) esclarecem que pectinas estão presentes, principalmente, em frutas cítricas e em polpa de maçã, além de apresentarem ampla utilização industrial devido à sua principal ação gelificante e substituta de gordura.

Chan et al. (2017) incitam que a pectina pode ter aplicabilidade no controle de estrutura, textura e estabilidade da fruta, além de estar associada com o aumento na viscosidade da polpa de fruta, mas não se classifica como um parâmetro linear uma vez que pode ser afetada por diversas situações além de interagir com demais componentes intrínsecos de cada fruta.

As cascas das frutas são a principal fonte de pectina e, quando associada às demais análises físico-químicas, resultam em maior compreensão das propriedades reológicas de cada fruta, auxiliando, assim, nas etapas de processamento, escolha de equipamento e estudos de aplicação de subprodutos nas formulações alimentícias (STAFUSSA, 2018).

A Tabela 6 expressa os resultados do ensaio de determinação de sólidos solúveis em Brix°.

Tabela 6 – Determinação de sólidos solúveis em °Brix, a 20°C, das amostras de polpa de caju.

Amostras	Resultados
A	24 ± 0,173
B	26 ± 0
C	24 ± 0
D	28,4 ± 0

Fonte: Autoria propria (2022).

Os resultados da determinação de sólidos solúveis em °Brix das amostras A, B, C e D foram respectivamente, 24, 26, 24 e 18,4. Relembrando que a amostra A é de origem natural, e as demais são industrializadas, e que todas se encontram dentro do padrão,

conforme o MAPA e instrução normativa N° 37, de 01 de outubro de 2018, sendo 10 o limite mínimo.

De acordo com estudos realizados por Relyson et al. (2020), foram analisados amostra da polpa de caju em diferentes temperaturas, sendo elas de 10, 20, 30, 40 e 50°C, onde obtiveram respectivamente os seguintes resultados, 12,4, 10,4 e 8,4 °Brix. Conforme a legislação, as duas primeiras amostras estão dentro do limite mínimo, sendo esse de 10, porém a última encontra-se inferior ao padrão.

Segundo Nascimento et al. (2018) e Santos et al. (2020), os sólidos solúveis totais (°Brix) são usados como índice de maturidade para alguns frutos, e indicam a quantidade de substâncias que se encontram dissolvidos no suco, sendo constituído na sua maioria por açúcares.

O princípio dado é de que as soluções açucaradas possuem a mesma densidade e concentração ainda que seja um açúcar distinto, dessa forma classificado em duas vias cuja determinação se deu pela via de refratometria (CTC, 2011), no qual deve-se compreender que a refração ocorre pela modificação da direção de um feixe de luz ao permutar de meio, assim sendo através do ambiente para a solução líquida. Diante disso, a definição do ângulo de refração é medida em graus, utilizando-se um aparelho chamado de refratômetro (DORNEMANN, 2016), pois afere o desvio e regressa um valor de índice de refração, valor a qual será comparado com o padronizado, visto que seja previamente calibrado (CALDAS et al., 2015).

Os resultados referentes a determinação da acidez em ácido cítrico estão expressos na Tabela 7.

Tabela 7 – Determinação da acidez em ácido cítrico em amostras de polpa de caju.

Amostras	Resultados (g/100g)
A	0,188 ± 0,009
B	0,332 ± 0,034
C	0,358 ± 0,017
D	0,345 ± 0,004

Fonte: Autoria propria (2022).

A amostra A é de origem natural e obteve o resultado de 0,188 g/100g. Já a amostra B industrializada apresentou 0,332 g/100g e a amostra C também industrializada estava em 0,358 g/100g. E por fim a amostra D industrializada exibiu 0,345 g/100g de acidez.

Brasil et al. (2016) realizaram estudos com cinco amostras de polpa de caju sendo todas industrializadas. Quando comparado com este trabalho os resultados são semelhantes, porém, a variação do desvio padrão apresentou-se alta em comparação com as demais polpas testadas. Importante ressaltar que a amostra A está *in natura* e por isso apresenta o menor resultado quando comparado aos industrializados, pois, a correção da acidez é válida a indústrias que tem por objetivo conservar o produto.

Honorato et al. (2015) avaliaram a acidez titulável total de duas marcas com seis polpas de fruta diferente (Maracujá, Abacaxi, Caju, Cacau, Umbú e Graviola). O caju obteve 0,32 g/100g para marca 1 e 0,60 g/100g para marca 2, o primeiro resultado está similar com a amostra B deste trabalho. Entretanto, a marca 2 apresentou diferença. Essa variação pode estar relacionada tanto a fatores externos (clima, solo, tempo de maturação e entre outros) que influenciam na formação do fruto quanto ao processo de obtenção da polpa (LEAL et.al, 2013).

Gadelha et al. (2009) também avaliaram a acidez de quatro polpas congeladas sendo uma delas o caju, e todas do mesmo fornecedor. A mesma obteve 0,558 g/100g, diferente deste trabalho onde os resultados variaram de 0,188 a 0,358 g/100g. Essa desigualdade pode estar relacionada à região de origem do caju, evidenciando que os fatores externos citados (LEAL et al., 2013), têm atuação sob os níveis de acidez das frutas.

Para Rinaldi; Costa (2021) a acidez das polpas é uma forma de conservação do produto, assim como, agente atuante na doçura e aroma da polpa, por isso, avaliar esse parâmetro qualifica o produto a ser consumido.

CONCLUSÃO

As polpas de caju industrializadas apresentaram valores baixo de teor de umidade e elevado pH, do mesmo modo que os resíduos por incineração e sólidos insolúveis em água. A assiduidade de pectinas é significativa para a indústria alimentícia positivando meramente na amostra de polpa de caju *in natura*. Apesar disso, os sólidos solúveis em °Brix a 20° C mostraram-se dentro dos parâmetros da legislação brasileira, como também a acidez em ácido cítrico, explicitando a baixa variação do desvio padrão da amostra A correlacionada com as demais industrializadas.

REFERÊNCIAS

AMARAL, S. M. B. et al. Caracterização físico-química e centesimal de pó alimentício de caju (*Anacardium occidentale* L.). **XXXVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, p. 1-7, 2018.

ANDRADE, P. F. S. **Prognóstico Fruticultura**. Departamento de Economia Rural – DERAL. Governo do Estado do Paraná, Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. NBR ISO 9001 - **Sistema de gestão da qualidade – requisitos**. São Paulo: ABNT, 2008.

AZAMBUJA, T. T. **Documentação de Sistema de qualidade: um guia prático para a gestão das organizações**. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1996. 283 p.

BARCIA, M. T.; MEDINA, A. L.; ZAMBIAZI, R. C. Physico-chemical and sensory characteristics of jambolan jellies. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 28, n. 1, 2010.

BENEVIDES, S. D. et al. Qualidade da manga e polpa da manga Ubá. **Food Science and Technology**, v. 28, p. 571-578, 2008.

BRASIL A. S. et al. Avaliação da qualidade físico-química de polpas de fruta congeladas comercializadas na cidade de Cuiabá - MT. **Rev. Bras. Frutic.**, v. 38, n. 1, p. 167-175, fevereiro 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira**. 6. ed. v 1. Brasília: ANVISA, 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Instrução Normativa nº 49**. Estabelece em todo o território nacional a complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade de Suco e Polpa de Fruta. Diário Oficial da União, Brasília. 2018.

BARÇANTE, L. C. **Qualidade Total: uma visão brasileira, o impacto estratégico na universidade e na empresa**. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 200 p.

CALDAS, B. S. et al. Determinação de açúcares em suco concentrado e néctar de uva: comparativo empregando refratometria, espectrofotometria e cromatografia líquida. **Scientia Chromatographica**, v. 7, n. 1, p. 53-63, 2015.

CANUTO, G. A. B. et al. Caracterização físico-química de polpa de frutos da Amazonia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. **Rev. Bras. Frutic.**, v. 32, n. 4, p. 1196-1205, 2010.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas, São Paulo: Editora da UNICAMP, 2003. 207 p.

CHAN, S. Y. et al. Pectin as a rheology modifier: Recent reports on its origin, structure, commercial production and gelling mechanism. **RSC Polymer Chemistry Series**, v. 161, p. 118–139, 2017.

CTC. Centro Tecnologia Canavieira. **Manual de Métodos Analíticos Controle Químico da Fermentação**. Central Analítica. Maceió, 2011.

CUNHA, F. L. S. Evolução da logística: de Napoleão Bonaparte às alianças logísticas. In: FFBusiness: **Revista do curso de administração**. v. 2, n. 2, Fortaleza, 2006.

DORNEMANN, G. M. **Comparação de Métodos para Determinação de Açúcares Redutores e Não-redutores**. 2016. 37 p. Dissertação de mestrado. Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

FERRARI, C. C.; RIBEIRO, C. P.; AGUIRRE, J. M. Secagem por atomização de polpa de amora-preta usando maltodextrina como agente carreador. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, n.2, p.157-165, 2012.

FIGUEIRA, R. et al. Análise isotópica ($\delta^{13}\text{C}$) e legalidade em suco e polpa de caju. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 14, p. 317-324, 2011.

FREITAS, R. V. S. et al. Avaliação da composição nutricional, caracterização e correlação dos parâmetros de qualidade da polpa do cacau. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, p. e52511326677-e52511326677, 2022.

FURQUIM, T. A. C; COSTA, P. R. Garantia de qualidade em radiologia diagnóstica. Revista brasileira de física médica, **Revista Brasileira de Física Médica**, [S.I.], v. 3, n. 1, p. 91-99, 2015. Doi: 10.29384/rbfm.2009.v3.p91-99.

GADELHA, A. J. F. et al. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de abacaxi, acerola, cajá e caju. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, p. 115-118, 2009.

GARVIN, D. A. Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva. In: **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. p. 357-357. 2008. 357 p.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Nobel, 2017. 512 p.

HONORATO A. C. et al. Parâmetros físico-químicos de polpas de fruta produzidas na cidade de Petrolina – PE. **Revista Verde**, v. 10, n. 4, p. 01 - 05, 2015.

LEAL, R. C. et al. Avaliação de parâmetros físico-químicos de polpas congeladas de graviola comercializada em supermercados de São Luís - MA. **Cad. Pesq.**, São Luís, v. 20, n. 2, 2013.

MANICA, I. et al. Competição entre quatro cultivares e duas seleções de goiabeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 8, p. 1305-1313, 1998.

- MARTINS, I. F.; BUENO, S. M. Uso de pectina para tratamentos de efluente na indústria de laticínios. **Revista Científica**, v. 1, n. 1, 2019.
- MUNHOZ, P. C.; FERRRI, V. C.; VIZZOTTO, M. Caracterização físico-química de sucos de uva: integral, orgânico e artesanal da região de Pelotas. In: Congresso De Iniciação Científica, Pelotas. [Anais.]: UFPeI, 2014.
- NASCIMENTO, J. F. et al. Avaliação físico-química de polpas de cupuaçu, *Theobroma grandiflorum* Schum, industriais e artesanais. **Pubvet**, v. 13, p. 148, 2018.
- NINDO, C. I. et al. **Rheological properties of blueberry puree for processing applications**. *Lebensmittel Wissenschaft und-Technologie*, Oxford, v. 40, p. 292-299, 2007.
- PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- PINTO, W. S. et al. Caracterização física, físico-química e química de frutos de genótipos de cajazeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, p. 1059-1066, 2003.
- PREGNOLATTO, W.; PREGNOLATTO, N. P. **Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz**. São Paulo, Instituto Adolf Lutz. 1985. 533p.
- RELYSON, G. M. O. et al. Correlação matemática da massa específica da polpa de caju em diferentes temperaturas e concentrações. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 27844-27849, 2020.
- RINALDI, M. M. COSTA, A. M. Vida útil de polpa de frutos de *Passiflora cincinnata* cv. brs sertão forte congelada. **Agrotrópica**. v. 33, n. 2, p. 131 - 142. 2021.
- SANTOS, V. M. et al. Qualidade físico-química, microbiológica e microscópica de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de Recife, Pernambuco. **Journal Applied Pharmaceutical Sciences**. v. 7, p. 26-41, 2020.
- SHEWHART, W. A.; DEMING, W. E. In Memoriam: Walter A. Shewhart, 1891–1967. **The American Statistician**, v. 21, n. 2, p. 39–40, abr. 1967.
- STAFUSSA, A. P. **Caracterização dos compostos bioativos, propriedades reológicas, atividade antimicrobiana e digestão in vitro de polpas de frutas**. 2018. Universidade Federal do Paraná, 2018. Tese de doutorado. 142 p.

Recebido em: 03/07/2022

Aprovado em: 05/08/2022

Publicado em: 10/08/2022