

Avaliação higiênico-sanitária e microbiológica de estabelecimentos que comercializam açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) em Igarapé-Miri – Pará

RESUMO

Antônio Fernandes do Nascimento Neto

netonascimento716@gmail.com

Departamento de Tecnologia de Alimentos,
Universidade do Estado do Pará, Cametá,
Pará, Brasil.

Cássio Eluan Cunha Vasconcelos

cassioeluan@hotmail.com

Departamento de Tecnologia de Alimentos,
Universidade do Estado do Pará, Cametá,
Pará, Brasil.

Elaine Lopes Figueiredo

lane_figueiredo@yahoo.com.br

Departamento de Tecnologia de Alimentos,
Universidade do Estado do Pará, Belém,
Pará, Brasil.

O açaí faz parte da cultura da região Norte e vem ganhando cada vez mais destaque no cenário nacional e internacional pelas suas características sensoriais, elevado valor nutricional e por auxiliar na prevenção de doenças. Em contrapartida, o fruto está susceptível a muitos micro-organismos e o seu processamento em polpa requer cuidados higiênicos para a qualidade microbiológica. Assim este trabalho tem como objetivo fazer a caracterização higiênico-sanitária e microbiológica de três estabelecimentos produtores e comercializadores de polpas de açaí, localizados no município de Igarapé-Miri, Pará. Aplicou-se a Lista de Verificação de Boas Práticas de Fabricação – BPF para o diagnóstico higiênico-sanitário dos estabelecimentos. Foram realizadas análises microbiológicas nas amostras de polpas de açaí (Coliformes Totais e Termotolerantes, e pesquisa de *Salmonella* spp.) e de swabs de três superfícies (mão de manipulador, batedeira e bancada) em cada um dos estabelecimentos avaliados (Coliformes Totais e Termotolerantes, contagem de *Staphylococcus aureus* e contagem padrão de bactérias aeróbias mesófilas). Os resultados da Lista de Verificação de BPF mostrou que o estabelecimento E1 foi o que apresentou as maiores percentagens de adequações higiênico-sanitárias e o estabelecimento E2 apresentou as menores percentagens de adequações. Os resultados microbiológicos indicaram a presença de Coliformes Totais em todas as amostras e de Coliformes Termotolerantes em dois estabelecimentos, mas com valores permitidos pela legislação vigente. Detectou-se a presença de Coliformes Totais, bactérias aeróbias mesófilas e *Staphylococcus aureus* em todas as superfícies avaliadas, evidenciando assim falhas higiênico-sanitárias durante o processamento da polpa.

PALAVRAS-CHAVE: Açaí; qualidade; higiene.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o principal produtor, consumidor e exportador do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) (IBGE, 2016), fruto típico e popular da região Amazônica, que nos últimos vem ganhando importância no mercado nacional e internacional devido ao seu valor energético, por apresentar valores consideráveis de fibras alimentares, ser rico em lipídeos, proteínas, vitamina E e minerais como manganês, boro, cromo e cobre (HOMMA; FRAZÃO, 2002; FREGONESI *et al.*, 2010). Além disso, a polpa desse fruto vem sendo considerada como um alimento funcional devido ao seu grande conteúdo de antocianinas, pigmentos responsáveis pela coloração característica do fruto (ETO *et al.*, 2010).

A Instrução Normativa n.1, de 07/01/2000, do Ministério de Agricultura e do Abastecimento, regulamentou os Padrões de Identidade e as Características Mínimas de Qualidades Gerais para Polpas de Frutas, e estabelece três tipos de polpas de açaí: açaí grosso ou especial (tipo A), que é a polpa extraída com adição de água e filtração, apresentando acima de 14 % de sólidos totais e uma aparência muito densa; açaí médio ou regular (tipo B), que é a polpa extraída com adição de água e filtração, apresentando acima de 11 a 14 % de sólidos totais e uma aparência densa; e açaí fino ou popular (tipo C), que é a polpa extraída com adição de água e filtração, apresentando de 8 a 11 % de Sólidos totais e uma aparência pouco densa (BRASIL, 2000).

Na Amazônia, a população tem o hábito arraigado de tomar o "vinho" do açaí, o qual tem um mercado de consumo tradicional e consolidado, principalmente nos Estados do Pará e Amapá, onde o açaí constitui importante componente da alimentação básica de seus habitantes (NEVES; PENA; BAHIA, 2014). O município de Igarapé-Miri, no Pará, conquistou o título de "Capital Mundial do Açaí", com produção reconhecida por ser de alta qualidade, tanto em rendimento, como em produção e no sabor da fruta (ANDRADE *et al.*, 2008). Segundo base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, em 2016 o município de Igarapé-Miri foi o maior produtor de açaí no Estado, com 304.300 toneladas e um acumulado de 38,25 % e o Estado do Pará com uma produção de 795.553 toneladas (HOMMA; TAVARES, 2015).

Apesar de seu grande consumo, a cadeia produtiva do açaí é deficiente em aspectos higiênico-sanitários, desde a colheita dos frutos, passando por seu transporte, processamento, armazenamento e distribuição (COHEN *et al.*, 2011). O fruto apresenta elevada carga microbiana, que somada à atividade enzimática do vegetal e valores de pH em torno de 5,0, fazem com que o mesmo tenha uma elevada perecibilidade: um máximo de 12 horas de vida útil, se conservado sob temperatura de refrigeração (ALEXANDRE; CUNHA; HUBINGER, 2004; NASCIMENTO *et al.*, 2011).

Desta forma, este trabalho tem como objetivo fazer a caracterização higiênico-sanitária de três estabelecimentos produtores e comercializadores de polpa de açaí localizados no município de Igarapé-Miri, Pará, e avaliar a qualidade microbiológica das polpas processadas nestes estabelecimentos bem como das superfícies de contato envolvidas no processo.

MATERIAIS E MÉTODOS

INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO - BPF

Este trabalho foi realizado em três estabelecimentos que produzem e comercializam polpa de açaí, localizados no município de Igarapé-Miri, Pará, codificados como E1, E2 e E3.

Para a avaliação das Boas Práticas de Fabricação nos estabelecimentos, utilizou-se a Lista de verificação ou *Check-list* de Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias dos Batedores Artesanais de Açaí, da RDC nº 218, de 29 de julho de 2005 (Regulamento Técnico de Procedimentos Higiênico-Sanitários para Manipuladores de Alimentos e Bebidas Preparados com Vegetais) e RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 (Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação) e Nota Técnica de Chagas 2308, do Ministério da Saúde.

As avaliações foram divididas em três áreas principais: “Edificações, Instalações, Equipamentos e Utensílios”, “Manipuladores” e “Produção e Transporte”.

O resultado da avaliação da Lista de Verificação foi obtido pela soma de todos os itens em conformidade e os itens em não conformidade com o BPF. Para os itens que obtiveram como resposta SIM, foi atribuído o valor um (1). Para os itens que obtiveram como resposta NÃO, foi atribuído o valor zero (0). As respostas SIM foram somadas e em seguida calculadas a % de adequação. Para a realização deste cálculo, utilizou-se a equação 1, para cada item correspondente da Lista de Verificação.

$$X = \frac{\text{itens atendidos} \times 100}{\text{itens julgados}} \quad (\text{Equação 1})$$

Onde: X = Percentagem de adequação; Itens atendidos = Sim; Itens julgados = Sim e Não. A partir desse cálculo, os estabelecimentos foram agrupados de acordo com o percentual dos itens em conformidade: Grupo 1: BOM (76 a 100 % de itens atendidos); Grupo 2: REGULAR (51 a 75 % dos itens atendidos); e Grupo 3: RUIM (0 a 50 % dos itens atendidos).

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DAS POLPAS DE AÇAÍ

Foram realizadas análises microbiológicas de dois tipos de açaí beneficiados e comercializados nos estabelecimentos E1, E2 e E3: açaí grosso ou especial – Tipo A e açaí fino ou popular – Tipo C. As coletas aconteceram em três dias distintos, onde em cada dia foi realizada a coleta dos dois tipos de açaí, em cada um dos estabelecimentos avaliados.

Porções de 50 mL de amostras foram coletadas separadamente e assepticamente logo após sua elaboração. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos estéreis, colocadas em caixas de material isotérmico contendo gelo,

identificadas, e enviadas para o Laboratório de Microbiologia, do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia - CCNT, da Universidade do Estado do Pará - UEPA. Em seguida foram analisadas seguindo metodologias descritas no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. As análises realizadas foram: Coliformes Totais e Termotolerantes, e pesquisa de *Salmonella* spp.

A determinação de Coliformes Totais e Termotolerantes foi realizada pela técnica dos tubos múltiplos. Empregou-se, como meio presuntivo, o Caldo Lauril Sulfato Triptose, com incubação a 35 °C, por 24-48 horas. Após leitura, os tubos positivos foram repicados para Caldo Verde Brilhante bile, a 2 % de lactose, para indicação da presença de Coliformes Totais, e repicados para “Caldo EC”, visando a indicação de Coliformes Termotolerantes.

Para a pesquisa de *Salmonella*, utilizou-se 225 mL de água tamponada e 25 g de amostra, sob temperatura de 35 °C, por 24 horas. Em seguida, transferiu-se alíquotas de 1 mL dessa suspensão para 100 mL de Caldo Selenito Cistina (SC) e 1 mL para 10 mL de Caldo Tetracionato (CT) e incubados a 35 °C, por 24 horas. Após esse período, realizaram-se semeaduras, em placas de Petri, contendo Ágar Entérico de Hectoen (HE), Ágar Bismuto Sulfito (BS), Ágar Xilose Lisina (XLD), Ágar Verde Brilhante (VB) e Ágar Salmonella – Shigella (SS) (método de plaqueamento diferencial). Repetiu-se esse procedimento para o Caldo SC, incubando as placas invertidas a 35 °C por 24 horas. Após esse tempo, verificou-se o crescimento de colônias típicas de *Salmonella* spp. O teste bioquímico para confirmação foi realizado com o auxílio de uma alça em agulha de inoculação, onde foi removida uma porção da massa de célula, do centro da colônia típica de *Salmonella* e inoculou-se em tubos contendo Ágar Lisina Ferro (LIA), Ágar Tríplice de Açúcar Ferro (TSI), Caldo Ureia e Caldo Malonato, incubando-se em estufa a 35 °C por 24 horas.

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE SWABS DAS SUPERFÍCIES

Foram realizadas análises microbiológicas de *swabs* de três superfícies em cada um dos estabelecimentos avaliados: mão de manipulador de açaí, bateadeira, e bancada onde é realizado o processo de embalagem das polpas.

Em cada estabelecimento, foram realizadas três coletas de *swabs* em cada uma das superfícies estudadas em dias diferentes, para assim obter uma média com os três resultados obtidos em cada uma das superfícies. Para a coleta, foram utilizados *swabs* de algodão não absorventes, preparados conforme técnica descrita pela APHA (EVANCHO *et al.*, 2001).

Os micro-organismos da superfície foram removidos com o *swab* umedecido em solução peptonada 0,1 % e, friccionado contra as superfícies a serem analisadas, em uma área delimitada por um molde esterilizado de 10 x 10 cm². Para a análise das mãos dos manipuladores, o “*swab*” partiu dos punhos, passou pela parte inferior da palma, até a extremidade dos dedos, voltando ao punho. Em seguida, os *swabs* contendo os micro-organismos aderidos foram transferidos para tubos de ensaio, contendo 10 mL de água peptonada. Os tubos contendo as amostras foram transportados ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos, do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia - CCNT, da Universidade do Estado do Pará – UEPA.

As análises microbiológicas realizadas foram: Coliformes Totais e Termotolerantes, contagem de *Staphylococcus aureus* e contagem padrão de bactérias aeróbias mesófilas. Utilizou-se a mesma técnica apresentada nas análises das polpas para as análises de Coliformes. Para a análise de *Staphylococcus aureus*, as amostras foram inoculadas em meio Ágar Baird-Parker, enriquecido com gema de ovo e telurito, sob temperatura de 35 °C, por 24-48 horas. E para a determinação de bactérias aeróbias mesófilas utilizou-se o Ágar para Contagem Padrão em Placas, em profundidade, sob incubação à 35 °C, por 24-48 h. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

RESULTADO DA AVALIAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO – BPF

A Figura 1 ilustra as médias dos resultados obtidos com a Lista de Verificação aplicada nos três estabelecimentos avaliados.

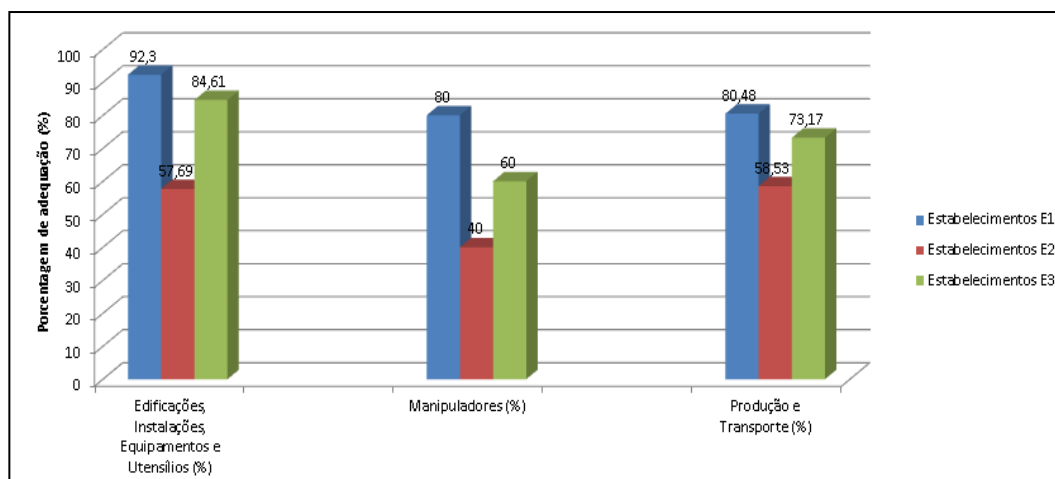


Figura 1 - Médias dos valores obtidos com a Lista de Verificação nos estabelecimentos E1, E2 e E3.

O estabelecimento E1 foi o que apresentou as maiores percentagens de adequações higiênico-sanitárias para todos os itens avaliados na Boas Práticas de Fabricação, enquanto que o estabelecimento E2 apresentou as menores percentagens de adequações.

Todos os itens avaliados no E1 enquadraram o mesmo no Grupo 1 – Bom (76 a 100 % dos itens atendidos). Para o E2, os itens “Edificações, Instalações, Equipamentos e Utensílios” e “Produção e Transporte” se enquadraram no Grupo 2 – Regular (51 a 75 % dos itens atendidos), com 57,69 % e 58,53 %, respectivamente, enquanto que o item “Manipuladores” enquadrou o estabelecimento no Grupo 3 - Ruim (0 a 50 % dos itens atendidos), com 40 %. Já no E3, somente o item “Edificações, Instalações, Equipamentos e Utensílios” enquadrou-se no Grupo 1, com 84,61 % de adequações, enquanto que os itens “Manipuladores” e “Produção e Transporte”, com 60 % e 73,17 %, respectivamente, se enquadraram no Grupo 3 - Regular.

Em relação ao item “Edificações, Instalações, Equipamentos e Utensílios”, nos estabelecimentos E1 e E3 foi verificado que as paredes eram revestidas de lajotas lisas e os pisos antiderrapantes, lisos, de fácil lavagem, de cor branca e em perfeito estado de conservação, o que facilita a visualização das sujidades no momento da higienização do local, conforme preconiza a Resolução vigente (BRASIL, 2004). Nesses estabelecimentos, as operações de higienização são realizadas frequentemente, de forma a garantir a higiene do ambiente. Os utensílios são armazenados em local apropriado, de forma organizada e protegidos contra a contaminação. No estabelecimento E2, portas e janelas não possuíam telas protetoras contra vetores e pragas urbanas; as paredes da área de produção não estavam em perfeito estado de conservação; e as instalações elétricas e as lâmpadas não estavam devidamente protegidas contra acidentes.

Nos três estabelecimentos, os resíduos são frequentemente coletados e mantidos em local isolado da área de produção e armazenamento, de forma a evitar a focos de contaminação e atração de vetores e pragas urbanas. Os coletores da área de produção dotados de tampas acionadas sem contato manual foi encontrado somente no estabelecimento E1, enquanto que nos estabelecimentos E2 e E3 os coletores são de contato manual, o que deve ser evitado segundo a Resolução de Diretoria Colegiada - RDC 216 (BRASIL, 2004).

Quanto às instalações sanitárias, as mesmas encontravam-se em adequado estado de conservação nos estabelecimentos E1 e E3, sendo localizados sem comunicação direta com a área de produção e armazenamento, o que não foi observado no E2.

No estabelecimento E2, que foi classificado como RUIM em relação ao item “Manipuladores”, os funcionários não utilizavam uniformes completos e equipamentos de proteção individual – EPI’s, estando assim em desacordo com os padrões estabelecidos pela RDC 216 (BRASIL, 2004). Além disso, verificou-se também que alguns manipuladores utilizavam adornos, como relógio, pulseira, anéis e brincos durante a manipulação do alimento. A lavagem correta e periódica das mãos também não era realizada pelos funcionários. Os estabelecimentos E1 e E3 com 80 % e 60 % de adequações, respectivamente, apresentaram como os únicos problemas nestes locais, a lavagem incorreta e não periódica das mãos pelos funcionários.

As operações de higienização nos três estabelecimentos são realizadas pelos próprios manipuladores, os quais não possuem treinamentos específicos de higienização. Segundo a RDC 216, as operações de higienização devem ser realizadas por funcionários comprovadamente capacitados, de forma a garantir a manutenção e minimizar o risco de contaminação do alimento (BRASIL, 2004).

Quanto ao item “Produção e Transporte”, no E2, o qual ficou com a menor percentagem de adequação, observou-se que após a elaboração do produto final, o mesmo era exposto à temperatura ambiente até sua venda, o que poderia comprometer sua qualidade microbiológica. Durante o processamento do açaí, o processo de peneiramento e seleção dos frutos foi observado somente no E1, o qual obteve a maior percentagem de adequação. Pode-se verificar também que os três estabelecimentos realizam a higienização dos frutos por imersão em solução de hipoclorito de sódio (150 ppm) por 10 minutos, seguida do enxágue, e posteriormente imersão em água tratada aquecida a 80 °C por 10 segundos. Somente o E1 possui veículo de transporte de açaí processado, atendendo a

temperatura de conservação recomendada para alimentos prontos para consumo (inferior a 5 °C) e livres de vetores e pragas. Os estabelecimentos E2 e E3 não possuem veículo próprio e o açaí depois de processado fica em temperatura ambiente (em torno de 28 °C) podendo ter alterações na sua qualidade.

RESULTADO DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DAS POLPAS DE AÇAÍ

As médias dos resultados das análises microbiológicas realizadas nas polpas de açaí (açaí grosso ou especial – Tipo A e açaí fino ou popular – Tipo C) beneficiadas e comercializadas nos três estabelecimentos localizados em Igarapé-Miri, estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados das médias dos valores microbiológicos das polpas de açaí (açaí grosso ou especial – Tipo A e açaí fino ou popular – Tipo C) dos estabelecimentos (E1, E2 e E3).

Estabelecimentos / Tipos de Polpa	Determinações Microbiológicas		
	Coliformes Totais (NMP/mL)	Coliformes Termotolerantes (NMP/mL)	Salmonella ssp. (em 25 mL)
E1/Tipo A	28	< 3	Ausência
E1/Tipo C	120	11	Ausência
E2/Tipo A	35	< 3	Ausência
E2/Tipo C	150	7,4	Ausência
E3/Tipo A	20	< 3	Ausência
E3/Tipo C	75	< 3	Ausência

Foi detectada a contaminação por Coliformes Totais em todas as amostras de polpa de açaí, com níveis que variaram entre 28 NMP/mL (E1/Tipo A) a 150 NMP/mL (E2/Tipo C). A legislação vigente (BRASIL, 2001) não determina limites máximos e mínimos para este grupo microbiano, no entanto, sua detecção se faz necessário, uma vez que o mesmo está relacionado à qualidade higiênico-sanitária dos alimentos.

Somente duas amostras (E1 e E2, ambas do Tipo C) apresentaram contaminação por Coliformes Termotolerantes. A Instrução Normativa – IN n.1 de 07/01/2000, do Ministério de Agricultura e do Abastecimento, regulamentou os Padrões de Identidade e as Características Mínimas de Qualidades Gerais para Polpas de Frutas, estabelecendo valores máximos de 1 NMP/mL de Coliformes Termotolerantes para polpas de frutas. E a RDC n.12, 02/01/2001, estabelece Padrões Microbiológicos para Alimentos sendo o valor máximo de 10² NMP/mL para Coliformes Termotolerantes. Dessa forma, pode-se dizer que as duas amostras se encontram fora dos padrões recomendados pela IN – 01 (BRASIL, 2000), porém, adequada ao consumo humano segundo a RDC 12 (BRASIL, 2001).

Fazendo-se uma comparação entre os dois tipos de polpa, pode-se verificar que, em todos os estabelecimentos, todas as amostras de polpa do Tipo C apresentaram maior contagem de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes, quando comparada com as amostras de polpa do Tipo A, fato que pode estar relacionado com a qualidade microbiológica da água adicionada sobre esta polpa, uma vez que o Tipo C apresenta maior conteúdo de água

adicionada, apresentando somente de 8 a 11 % de sólidos totais, enquanto que o Tipo A apresenta acima de 14 %. Porém, como não foram realizadas análises microbiológicas das águas utilizadas por estes estabelecimentos, não se pode afirmar que a contaminação teve como causa principal a qualidade insatisfatória da água.

Ao avaliar a qualidade microbiológica da polpa de açaí comercializado no município de Acará, no Pará, Coroa *et al.* (1995), identificaram Coliformes Totais em 100 % das amostras analisadas, justificando o elevado índice, na forma de manipulação do produto. Farias, Oliveira e Costa (2012) ao avaliarem amostras de polpas de açaí congelada em Pouso Alegre – MG, verificaram que 75 % das amostras apresentaram níveis elevados de Coliformes Totais, e 16,7 % apresentaram contaminação por Coliformes Termotolerantes, com níveis de $2,4 \times 10^2$ NMP/mL, estando assim fora das recomendações vigentes. Lima *et al.* (2014) em Manaus – AM também detectaram amostras de polpa de açaí com níveis de Coliformes Termotolerantes bem acima do permitido pela legislação, de 1.100 NMP/mL.

Não foi detectado contaminação por *Salmonella* ssp. em nenhuma amostra avaliada, estando as mesmas de acordo com o que determina a legislação vigente (BRASIL, 2001) e a IN 01 (BRASIL, 2000) que estabelecem ausência desta bactéria em polpas de frutas. Uchoa *et al.* (2005) avaliaram a qualidade microbiológicas dos açaís exportados da Região Norte e constataram que os mesmos não possuíam contaminação por *Salmonella* sp. Cayres, Penteadó e Soares (2010) verificaram que as polpas deste fruto comercializada no Rio de Janeiro encontram-se dentro dos padrões microbiológicos. Souza *et al.* (1999) também não verificaram contaminação por esta bactéria nas amostras avaliadas em polpas de açaí em Macapá. Em contrapartida, Melo *et al.* (2016) observaram contaminação em polpas produzidas e comercializadas em Belém.

RESULTADOS DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE “SWABS” DAS SUPERFÍCIES NOS ESTABELECIMENTOS

As médias dos resultados das análises microbiológicas de *swabs* das superfícies dos estabelecimentos produtores e comercializadores de polpas de açaí estão apresentadas na Tabela 2.

Todas as superfícies avaliadas nos três estabelecimentos apresentaram contaminação por Coliformes Totais, com as médias que variaram de 28 NMP/cm² para a superfície E1/bancada a 460 NMP/cm² para E2/batedeira. Em contrapartida, nenhuma superfície apresentou contaminação por Coliformes Termotolerantes.

Os padrões de contagem microbiana para superfície de equipamentos e utensílios não foram encontrados na legislação vigente. Como não há legislação específica, foi usado como referência o American Public Health Association - APHA, no qual recomenda-se que as áreas definidas por cm², deve ser inferior a 50 UFC/cm² de Coliformes Termotolerantes e ausência de patógenos (ANDRADE, 2008). Assim, pode-se dizer que todas as superfícies se encontravam dentro dos padrões higiênico-sanitários apenas para as análises de Coliformes Termotolerantes, visto que, nenhuma superfície apresentou contagens desses micro-organismos.

Tabela 2. Resultados das análises microbiológicas de *swabs* das superfícies dos estabelecimentos.

Estabelecimentos / Superfícies	Determinações microbiológicas			
	Coliformes Totais (NMP/cm ²)	Coliformes Termotolerantes (NMP/cm ²)	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/cm ²)	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/cm ²)
E1/mão	120	< 3	8,2 x 10 ²	2,1 x 10 ³
E1/batedeira	75	< 3	8,9 x 10 ²	7,8 x 10 ²
E1/bancada	28	< 3	4,6 x 10 ²	3,2 x 10 ²
E2/mão	150	< 3	4,8 x 10 ³	5,5 x 10 ³
E2/batedeira	460	< 3	9,2 x 10 ²	9,8 x 10 ²
E2/bancada	35	< 3	7,8 x 10 ²	3,2 x 10 ²
E3/mão	120	< 3	2,1 x 10 ²	3,6 x 10 ²
E3/batedeira	150	< 3	5,9 x 10 ²	6,2 x 10 ²
E3/bancada	43	< 3	5,8 x 10 ²	8,4 x 10 ²

Em relação à bactéria *Staphylococcus aureus*, todas as superfícies apresentaram-se contaminadas, estando assim em desacordo com o Andrade (2008), que estabelece ausência de patógenos em superfícies higienizadas. A presença de *Staphylococcus aureus* em alimentos e superfícies pode ser interpretada como um indicador de contaminação causada por falta ou inadequada higiene pessoal, além de ser indicativo de ausência de controle higiênico-sanitário dos processos de produção de alimentos e da qualidade de sanitização das superfícies (RIBEIRO *et al.*, 2008). Estes micro-organismos, quando em alimentos, encontram condições de crescimento e produzem toxina estafilocócica, que está entre as principais causadoras de intoxicações alimentares. Esta bactéria faz parte da microbiota normal de mucosas, boca e pele de manipulador e pode ser transmitido para os alimentos por contato direto ou indireto.

Os valores médios mínimos e máximos observados para contagem de bactérias aeróbias mesófilas foram 3,2 x 10² UFC/cm² para bancadas dos estabelecimentos E1 e E2 e 5,5 x 10³ UFC/mão para a superfície da mão do manipulador do estabelecimento E2. Okura *et al.* (2009), salientam que altas contagens de bactérias aeróbias mesófilas indicam geralmente limpeza e sanitização de superfícies inadequadas, higiene inadequada na produção ou a combinação destas circunstâncias.

Fazendo-se uma comparação entre os três estabelecimentos avaliados, pode-se dizer que o E1 foi o estabelecimento que apresentou as menores cargas microbianas em todas as superfícies estudadas, enquanto que o E2 apresentou os maiores valores, fato comprovado também na avaliação da Lista de Verificação de BPF, em que o E1 foi o local que mais se adequou aos requisitos do programa de qualidade, enquanto que o E2 foi o que menos se adequou às normas de higiene.

É importante destacar que, todos os manipuladores dos estabelecimentos avaliados apresentaram as mãos contaminadas pelos micro-organismos avaliados, com exceção de Coliformes Termotolerantes. Também não há especificações ou padrões para contagem microbiana das mãos de manipuladores, porém, de acordo com Andrade (2008), recomenda-se para condições higiênicas satisfatórias para manipuladores de alimentos uma contagem microbiana inferior a 1,5 x 10² UFC/mãos. Dessa forma, pode-se afirmar que todos os manipuladores apresentam

condições inadequadas de higiene em suas mãos. Rocha e Moraes (2013) avaliaram a qualidade microbiológica de mãos de manipuladores que comercializam a polpa de açaí em Ananindeua, no Pará, e observaram que 100 % dos manipuladores avaliados apresentaram contaminação por *Staphylococcus aureus* na palma das mãos, com 45,20 % dos manipuladores com contagens acima do limite estabelecido por Andrade (2008).

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos com a Lista de Verificação de BPF, pode-se constatar que o estabelecimento E1 foi o que apresentou as maiores percentagens de adequações higiênico-sanitárias para todos os itens avaliados, enquanto que o estabelecimento E2 apresentou as menores percentagens de adequações.

Os resultados microbiológicos das amostras de polpas de açaí mostraram que não houve contaminação por *Salmonella* ssp. em nenhuma amostra avaliada. Somente 33,33 % das amostras apresentaram-se contaminadas por Coliformes Termotolerantes, e em contagens bem baixas, enquanto que todas as amostras apresentaram contagens de Coliformes Totais, sugerindo que as Boas Práticas para Serviços de Alimentação não estão sendo seguidas corretamente.

Todas as superfícies avaliadas nos três estabelecimentos apresentaram contaminação por Coliformes Totais, *Staphylococcus aureus* e contagem de bactérias aeróbias mesófilas. Os resultados permitem concluir que cuidados especiais devem ser tomados durante o processamento do fruto para a melhoria da qualidade da polpa de açaí comercializada no município de Igarapé-Miri.

Hygienic-sanitary and Microbiological Evaluation of Establishments that Market Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) In Igarapé-Miri - Pará

ABSTRACT

Açai is part of the culture of the North region and has been gaining more and more prominence in the national and international scenario due to its sensorial characteristics, high nutritional value and to help in the prevention of diseases. In contrast, the fruit is susceptible to many microorganisms and its processing in pulp requires hygienic care for the microbiological quality. The aim of this work is to characterize the hygienic-sanitary and microbiological characterization of three establishments producing and selling açai pulps, located in the city of Igarapé-Miri, Pará. The Good Manufacturing Practices Checklist (GMP) was applied to hygienic-sanitary diagnosis of the establishments. Microbiological analyzes were performed on the samples of açai pulps (Total and Thermotolerant Coliforms and *Salmonella* spp.) and *swabs* from three surfaces (hand manipulator, mixer and bench) in each of the evaluated establishments (Total Coliform and Thermotolerant Coliforms, *Staphylococcus aureus* count and standard count of aerobic mesophilic bacteria). The results of the GMP checklist showed that the E1 establishment presented the highest percentages of hygienic-sanitary adequacy and the E2 establishment presented the lowest percentages of adequacies. Microbiological results indicated the presence of total coliforms in all samples and of thermotolerant coliforms in two establishments, but with values allowed by current legislation. Total Coliforms, mesophilic aerobic bacteria and *Staphylococcus aureus* were detected in all evaluated surfaces, thus evidencing hygienic-sanitary failures during pulp processing.

KEYWORDS: Açai; quality; hygiene.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. C.; PORTELA, R. S.; FERRÃO, E. S.; SOUZA A. L.; REIS, A. A. Adoção de Novos Paradigmas na Organização e Gestão de Empreendimentos Solidários: um estudo sobre o processo produtivo do açaí através das associações e cooperativas no Território Rural do Baixo Tocantins – Pará – Brasil. In: **XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER**. Acre, 2008.

ANDRADE, N. J. **Higiene na Indústria de Alimentos**. São Paulo. Varela, 2008.

ALEXANDRE, D.; CUNHA, R. L.; HUBINGER, M. D. Conservação do açaí pela tecnologia de obstáculos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 1, p. 114-119, 2004.

BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 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, Seção I, p.54-58, 10 jan. 2000.

BRASIL, Ministério da Saúde. Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, Seção 1, p. 46-53, 10 jan. 2001.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Brasília, DF: ANVISA – D.O.U. – Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388704/RESOLU%25C3%2587%25C3%2583ORDC%2BN%2B216%2BDE%2B15%2BDE%2BSETEMBRO%2BDE%2B2004.pdf/23701496-925d-4d4d-99aa-9d479b316c4b>> Acesso em: 09 Jan. 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 218, de 29 de julho de 2005**. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Procedimentos Higiênico-Sanitário para Manipulação de Alimentos e Bebidas Preparados com Vegetais. Brasília, DF: ANVISA – D.O.U. – Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 01 de agosto de 2005. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/RDC_218_2005.pdf/d9296c41-0574-4d62-9837-8af907beda58> Acesso em: 13 set. 2016.

CAYRES, C. A.; PENTEADO, A. L.; SOARES, C. M. Avaliação Microbiológica de Polpa de Açaí Congelada Comercializada na Cidade do Rio de Janeiro. In: **II Simpósio em Ciência e Tecnologia de Alimentos. I Congresso do Instituto Nacional de Frutos Tropicais**. Rio de Janeiro, 2010.

COHEN, K. O.; MATTA, V. M.; FURTADO, A. A. L.; MEDEIROS, N. L.; CHISTE, R. C. Contaminantes Microbiológicos em Polpas de Açaí Comercializadas na Cidade de Belém-PA. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 05, n. 02, p. 524-530, 2011.

COROA, R. J. F.; OLIVEIRA, T. M. A.; DAHAN, D. E.; ALMEIDA, M. G. C. A.; JARDIM, M. A. G. Análise microbiológica do suco de açaí produzido em uma comunidade ribeirinha do estuário amazônico. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v.11, n.1, p. 117-124, 1995.

ETO, D. K.; KANO, A. M.; BORGES, M. T. M. R.; BRUGNARO, C.; CECCATO ANTONINI, S. R.; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Qualidade microbiológica e físico-química da polpa e *mix* de açaí armazenada sob congelamento. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 69, n. 3, p. 304-310, 2010.

EVANCHO, G. M.; SVEUM W. H.; MOBERG L. J.; FRANK J. F. Microbiological monitoring of the food processing environment. In: DOWNES, P. F.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington: American Public Health Association (APHA). p. 25-35. 2001.

FARIA, M.; OLIVEIRA, L. B. D.; COSTA, F. E. C; Determinação da qualidade microbiológica de Polpas de açaí congeladas comercializadas na cidade de Pouso Alegre – MG. **Alimentos e Nutrição**. v. 23, n. 2, p. 243-249, 2012.

FREGONESI, B. M.; YOKOSAWA, C. E.; OKADA, I. A.; MASSAFERA, G.; COSTA, T. M. B.; PRADO, S. P. T. Polpa de açaí congelada: características nutricionais, físico-químicas, microscópicas e avaliação de rotulagem. **Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 6, n. 69, p. 387-95, 2010.

HOMMA, A. E. O.; FRAZÃO D. A. C. O. Despertar da fruticultura amazônica. **Fruticultura em Revista**, p. 27-31, 2002.

HOMMA, A. K. O.; TAVARES G. S. **“Comercialização do açaí no estado do Pará: alguns comentários” em Observatorio de la Economía Latinoamericana**, 2015. Disponível em:
<<https://www.embrapa.br/amazonia-oriental/busca-de-publicacoes//publicacao/1031486/comercializacao-do-acai-no-estado-do-para-alguns-comentarios>> Acesso em: 09 set. 2016.

LIMA, M. F.; EUFRÁSIO, J. B.; SILVA, E. B.; SILVA, B. O.; BRAGA, L. V.; CRUZ, T. L.; SILVA, A. C. Situação higiênico-sanitária dos manipuladores de açaí no bairro no coroadó em Manaus, Amazonas. Programa Ciência na Escola. **Anais**. v. 2. p. 134-140, 2014.

MELO L. A. R.; PERNA S. J. Q.; CUNHA M. A. E.; BARROS B. C. V. **Inclusão dos Batedores Artesanais de Açaí dentro dos Padrões Sanitários**. 2016. Disponível em: <<http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R0051-2.pdf>> Acesso em: 20 mai. 2016.

NASCIMENTO, W. M. N.; CICERO, S. M.; NOVENBRE, A. D. L. C. NOVELLO, A. A. Extração de antocianinas dos frutos do açaí da Mata Atlântica (*Euterpe edulis* Mirtius) e sua atuação nas atividades antioxidante e antiaterogênica em camundongos apoE -/-. 2011. 98 f. **Dissertação (Mestrado em Ciência da Nutrição)**, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

NEVES A.; PENA A.; BAHIA H.Q.; "Planejamento da produção e a gestão financeira do cultivo da açaí no estado do Pará, Amazônia, Brasil", em **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, n. 198, 2014. Disponível em: <<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/14/cultivo-azai.html>> Acesso em: 21 Jul. 2016.

OKURA, M. H. RABELO, T. M.; MIGUEL, D. P.; FREITAS, M. P. Avaliação microbiológica em amostras de sorvetes, coletadas no município de Uberaba, MG. **Higiene Alimentar**, v. 23, n. 172, p. 166-169, 2009.

RIBEIRO, D. R.; ROSSI, E. M.; SARDIGLIA, C. U.; CUNHA, F. B. Detecção de *Enterobacteriaceae* e *Staphylococcus aureus* em restaurantes comerciais. **Revista Higiene Alimentar**. v. 22, n. 160, p. 77-80, 2008.

ROCHA, K. S.; MORAES, C. C. G. Avaliação Microbiológica das Mãos de Manipuladores de Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) na Cidade de Ananindeua-Pará. In: **XXIV Seminário De Iniciação Científica Da Universidade Federal do Pará**. Castanhal, 2013.

SOUSA, C. L.; MELO, G. M. C.; ALMEIDAS, C. S. O. Avaliação da qualidade do Açaí (*Euterpe oleracea*, Mart.) comercializado na cidade de Macapá - AP. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, 17(2): p. 127-136, jul/dez, 1999.

UCHÔA, A. L.; AGUIAR, F. S.; BASTOS, C. T. R. M.; PINTO, A. S. O.; ROGEZ, H. Controle de qualidade microbiológica de açaí comercializado na cidade do Rio de Janeiro. 2005. In: **Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos**. Abrindo Caminhos para o Desenvolvimento Científico, Tecnológico e Industrial, 2005.

Recebido: 03 mar. 2017.

Aprovado: 17 jan. 2018.

DOI: 10.3895/rebrapa.v9n2.5629

Como citar:

NASCIMENTO NETO, A. F.; VASCONCELOS, C. E. C.; FIGUEIREDO, E. L. Caracterização higiênico-sanitária e microbiológica de estabelecimentos que comercializam açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) em Igarapé-Miri – Pará **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 9, n. 2, p. 15-29, abr./jun. 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfrpr.edu.br/rebrapa>

Correspondência:

Elaine Lopes Figueiredo

Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará, Rua Eneas Pinheiro, 2626, Marco, CEP 66095-015, Belém, Pará, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

