

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE NUTRIÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO E SAÚDE

EVELINE GOMES ROSA DE MOURA

**COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E PRÁTICAS  
HIGIÊNICOSSANITÁRIAS NA PRODUÇÃO DE AÇAÍ NA  
TIGELA: DIAGNÓSTICO E INTERVENÇÃO**

Goiânia  
2014

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR  
DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS (TEDE) NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG E NO  
BANCO DE TESES DA CAPES**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) e a Capes a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG) e banco de teses Capes, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

**1. Identificação do material bibliográfico:**      ☒ **Dissertação**      ☐ **Tese**  
**2. Identificação da Tese ou Dissertação**

|                                                                                                                     |                                                                                                                           |     |    |        |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|--------|--------------------|
| Autor (a):                                                                                                          | Eveline Gomes Rosa de Moura                                                                                               |     |    |        |                    |
| E-mail:                                                                                                             | eveline-moura@hotmail.com                                                                                                 |     |    |        |                    |
| Seu e-mail pode ser disponibilizado na página? <input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não |                                                                                                                           |     |    |        |                    |
| Vínculo empregatício do autor                                                                                       | Nenhum                                                                                                                    |     |    |        |                    |
| Agência de fomento:                                                                                                 | Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás                                                                          |     |    | Sigla: | FAPEG              |
| País:                                                                                                               | Brasil                                                                                                                    | UF: | GO | CNPJ:  | 08.156.102/0001-02 |
| Título:                                                                                                             | Composição nutricional e práticas higiênicossanitárias na produção de açaí na tigela: diagnóstico e intervenção           |     |    |        |                    |
|                                                                                                                     |                                                                                                                           |     |    |        |                    |
| Palavras-chave:                                                                                                     | Qualidade microbiológica, composição nutricional, açaí na tigela                                                          |     |    |        |                    |
| Título em outra língua:                                                                                             | Nutritional composition and hygienic sanitary practices in the production of acai in the bowl: diagnosis and intervention |     |    |        |                    |
|                                                                                                                     |                                                                                                                           |     |    |        |                    |
| Palavras-chave em outra língua:                                                                                     | Microbiological quality, good practices, acai in the bowl                                                                 |     |    |        |                    |
|                                                                                                                     |                                                                                                                           |     |    |        |                    |
| Área de concentração:                                                                                               | Qualidade de alimentos e dietas                                                                                           |     |    |        |                    |
| Data defesa:                                                                                                        | 28/02/2014                                                                                                                |     |    |        |                    |
| Programa de Pós-Graduação:                                                                                          | Nutrição e Saúde                                                                                                          |     |    |        |                    |
| Orientador (a):                                                                                                     | Liana Jayme Borges                                                                                                        |     |    |        |                    |
| E-mail:                                                                                                             | lianajb@hotmail.com                                                                                                       |     |    |        |                    |
| Co-orientador (a):*                                                                                                 | Maria Cláudia Dantas Porfírio Borges André                                                                                |     |    |        |                    |
| E-mail:                                                                                                             | mcporfirio@hotmail.com                                                                                                    |     |    |        |                    |

\*Necessita do CPF quando não constar no SisPG

**3. Informações de acesso ao documento:**

Liberação para disponibilização?<sup>1</sup>

☒ total

☐ parcial

Em caso de disponibilização parcial, assinale as permissões:

☐ Capítulos. Especifique:

☐ Outras restrições: \_\_\_\_\_

☐ Liberação para ambos (Capes e BDTD/UFG) ☐ Liberação apenas para BDTD/UFG

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O Sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

  
Assinatura da autora

Data: 27/04/2014

---

<sup>1</sup> Em caso de restrição, esta poderá ser mantida por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Todo resumo e metadados ficarão sempre disponibilizados.

EVELINE GOMES ROSA DE MOURA

**COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E PRÁTICAS  
HIGIÊNICOSSANITÁRIAS NA PRODUÇÃO DE AÇAÍ NA  
TIGELA: DIAGNÓSTICO E INTERVENÇÃO**

Dissertação de Mestrado, apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás, como exigência para obtenção do Título de Mestre em Nutrição e Saúde.

**Orientador:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Liana Jayme Borges

**Coorientador:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Cláudia D. P. B. André

**Linha de pesquisa:** Qualidade de Alimentos e Dietas

**Financiamento:** Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Goiás-FAPEG

Goiânia  
2014

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)  
GPT/BC/UFG**

M929c Moura, Eveline Gomes Rosa de.  
Composição nutricional e práticas higiênicossanitárias na produção de açaí na tigela: diagnóstico e intervenção [manuscrito] / Eveline Gomes Rosa de Moura. - 2014.  
145 f. : tabs.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Liana Jayme Borges; Co-orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Maria Cláudia Dantas Porfírio Borges André

Dissertação (Mestrado) ã Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Nutrição, 2014.

Bibliografia.  
Inclui lista de abreviaturas, siglas e tabelas.  
Apêndices.  
Anexos.

1. Açaí na tigela ã Produção 2. Açaí ã Qualidade microbiológica 3. Açaí ã Nutrição I. Título.

CDU: 634.61:579.67

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE NUTRIÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO E SAÚDE

EVELINE GOMES ROSA DE MOURA

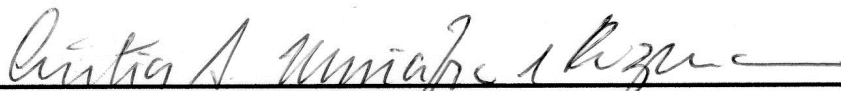
**COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E PRÁTICAS  
HIGIÊNICOSSANITÁRIAS NA PRODUÇÃO DE AÇAÍ NA  
TIGELA: DIAGNÓSTICO E INTERVENÇÃO**

Dissertação DEFENDIDA e APROVADA em 28 de fevereiro de 2014, pela  
Banca Examinadora constituída pelos membros:



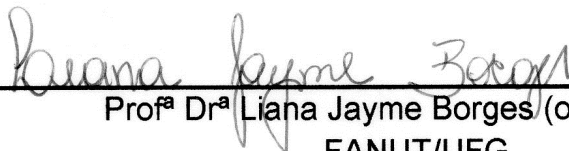
---

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Raquel Hidalgo Campos  
FANUT/UFG



---

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cíntia Silva Minafra e Rezende  
VET/UFG



---

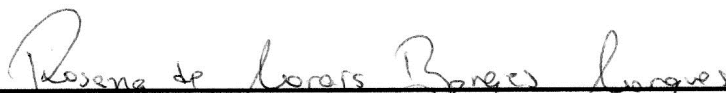
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Liana Jayme Borges (orientadora)  
FANUT/UFG

**Membros suplentes:**



---

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cristiane Cominetti  
FANUT/UFG



---

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Rosana de Moraes Borges Marques  
FANUT/UFG

ÓO herói de hoje é aquele que, frente à dúvida da escolha, foge do padrão comum, preferindo o risco e a responsabilidade da invenção às soluções prontas.ô

*Jorge Forbes*

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Max Gomes de Moura e Valdete Aparecida Rosa de Moura, meus maiores mestres e primeiros professores, obrigada por compartilharem os meus ideais e os alimentarem, incentivando-me a prosseguir nesta jornada.

Às minhas queridas irmãs, Nárgila Gomes de Moura e Lísia Gomes Martins de Moura Tomich, meus maiores exemplos de dedicação! Obrigada por compartilharem comigo o posto de óAs três flores da mamãeô

À Professora orientadora Liana Jayme Borges, por todo o seu companheirismo, disposição e apoio nas ómaratonasô da vida. Construímos muito mais do que uma simples relação professor-aluno, mas uma amizade de verdade! Muito obrigada pela oportunidade e confiança, tenho orgulho de ser a sua primeira aluna!

À minha co-orientadora, Maria Cláudia D. P. B. André pela cooperação e amizade.

Às acadêmicas que tanto me ajudaram nas etapas mais difíceis, em especial a Thaynara Cristina de Oliveira e a Daniela Ayumi Ameyia, muito obrigada pela força!

À técnica do laboratório de Controle Higiênico-Sanitário de Alimentos, Camilla Rodrigues, e ao técnico do Laboratório de Nutrição e Análise de Alimentos, Thiago Dias, ambos da FANUT/UFG, pelo auxílio durante as análises.

À Faculdade de Nutrição UFG, a qual contribuiu para minha formação pessoal e profissional.

Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde.

À Fundação de Apoio a Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) pelo apoio financeiro.

À Vigilância Sanitária do Estado de Goiás pela ajuda nas coletas de amostras nos estabelecimentos.

Aos estabelecimentos que acreditaram e confiaram em nosso trabalho, permitindo nossa entrada para realização da pesquisa.

Às minhas queridas companheiras de mestrado, Ana Paula Nunes Bento, Vanessa Roriz, Lara Livia Silva e Bárbara Martins, que juntas conseguimos vencer esta etapa!

À todas as minhas amigas de infância, que sempre compreenderam a minha ausência nos momentos finais.

Obrigada por fazerem parte da minha história!

## LISTA DE ABREVIATURAS

Aa ã Atividade de água

ANVISA ã Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AOAC ã *Association of Official Agricultural Chemistry*

APC ã Ágar Padrão para Contagem

APT ã Água Peptonada Tamponada

BHI ã *Brain Heart Infusion*

BP ã *Baird Parker*

BPF ã Boas Práticas de Fabricação

CCDHA ã Coordenação de Controle das Doenças Hídricas e Alimentares

CuO ã Óxido cúprico

CuSO<sub>4</sub> ã Sulfato de cobre

DTA ã Doenças Transmitidas por Alimentos

EC ã *Escherichia coli*

EMB ã *Eosin Methylene Blue*

EMBRAPA ã Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EUA ã Estados Unidos da América

FAO ã *Food and Agricultural Organization*

FDA ã *Food and Drug Administration*

g ã grama

HCl ã Ácido clorídrico

H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> ã Ácido bórico

IBRAF ã Instituto Brasileiro de Frutas

IBGE ã Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Kg ã quilogramas

K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ã Sulfato de potássio

mL - mililitro

MS ã Ministério da Saúde

NaOH ã Hidróxido de sódio

OMS ã Organização Mundial de Saúde

POF ã Pesquisa de Orçamento familiar

RDC ã Resolução da Diretoria Colegiada

RMF ã Resíduo Mineral Fixo

SO<sub>2</sub> ã Dióxido de enxofre

SS ã *Samonella Shigella*

TAF ã Tríplice Açúcar Ferro

TCLE ã Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TIO<sub>2</sub> ã Dióxido de titânio

UAN ã Unidade de Alimentação e Nutrição

UFC ã Unidade Formadora de Colônias

VRBA ã *Violet Red Bile Agar*

WHO ã *World Health Organization*

XLD ã Agar Xilose Lisina Desoxicolato

$\chi^2$  ã Qui-quadrado

## RESUMO

Por ser manipulado durante toda a cadeia produtiva, o produto derivado do açaí pode conter elevada carga microbiana, o que favorece a contaminação do alimento. Este trabalho objetivou avaliar a composição centesimal e a qualidade microbiológica de açaí na tigela comercializado na cidade de Goiânia, bem como o impacto da capacitação em Boas Práticas de Fabricação. Estudo conduzido em três etapas foi realizado em 23 estabelecimentos. Na primeira e terceira etapa foram coletadas duas amostras com 300 mL de açaí na tigela, preparado com polpa de açaí, xarope de guaraná e banana e a outra com polpa de açaí, xarope de guaraná e morango. Foram coletados, também, *swabs* de superfícies de mãos e fossas nasais de 34 manipuladores envolvidos no preparo do açaí e aplicou-se o *checklist* baseado na RDC nº 216/2004, para avaliar as condições físico-funcionais dos estabelecimentos. Na segunda etapa foi realizada a capacitação em Boas Práticas de Fabricação com aplicação de pré e pós-teste. O protocolo microbiológico baseou-se na RDC nº 12/2001 e na *American Public Health Association*. A composição centesimal foi determinada segundo o método estabelecido pela *Association of Official Analytical Chemists*. Das 46 amostras coletadas na primeira etapa, 15,2% apresentaram contagem superior ao limite máximo para coliformes a 45 °C; 26% para coliformes a 35 °C; 78,2% para estafilococos coagulase positiva e 100% para aeróbios mesófilos. Na terceira etapa, 21,7% apresentaram contagem superior ao permitido para coliformes a 45 °C; 8,6% para coliformes a 35 °C; 6,5% para estafilococos coagulase positiva e 73,9% para aeróbios mesófilos. Quanto aos manipuladores, antes da intervenção foi detectada a contaminação por *E. coli* nas superfícies das mãos de um manipulador, sendo esse resultado o mesmo após a capacitação. Quanto às fossas nasais, a presença desta bactéria reduziu de cinco para nenhum manipulador contaminado. Para *S. aureus*, um manipulador estava com as superfícies das mãos contaminadas na primeira etapa, sendo este número aumentado para três na segunda. Ao analisar as fossas nasais, cinco manipuladores albergavam *S. aureus* antes da capacitação e sete após a intervenção. No *checklist*, dentre os 12 itens verificados, somente três apresentaram melhorias com relação à porcentagem de conformidade de uma etapa para a outra: matérias-primas, ingredientes e embalagens, documentação e registro e responsabilidade. Em relação à capacitação, a média de acerto no pré-teste foi de 86,8%, e no pós-teste 97%. Quanto à composição centesimal, não houve diferença de atributos nutricionais em relação ao tipo de fruta adicionada na preparação do açaí na tigela. Conclui-se que a maioria das amostras coletadas apresentou condições higiênicossanitárias inadequadas, evidenciando a necessidade de implantação de um eficiente sistema de controle de qualidade nas áreas de manipulação de alimentos, a fim de garantir a segurança higiênicossanitária do produto final.

**Palavras-chave:** qualidade microbiológica, composição centesimal, açaí na tigela.

## ABSTRACT

Why be manipulated during the entire production chain, the product derived from acai may contain a high microbial load, which favors contamination of food. This study aimed to analyze the chemical composition and microbiological quality of acai in the bowl sold in the city of Goiânia and the impact of training on Good Manufacturing Practices. Study conducted in three stages was conducted in 23 stores. In the first and third step two samples with 300 mL of acai in the bowl were collected, prepared with acai pulp, guarana syrup and banana and another with acai pulp, guarana syrup and strawberry. Were also collected swabs from surfaces of hands and nasal cavities of 34 handlers involved in the preparation of acai and applied the checklist based on RDC 216/2004, to assess the physical and functional conditions of the establishments. In the second stage, training in Good Manufacturing Practices with applicable pre and post test was performed. The microbiological protocol was based on the RDC 12/2001 and the American Public Health Association. The chemical composition was determined by the method established by the Association of Official Analytical Chemists. Of the 46 samples collected in the first stage, 15.2 % had more than the maximum limit for coliform count at 45 °C, 26% for coliforms at 35 °C, 78.2 % for coagulase positive staphylococcus and 100% aerobic mesophilic. In the third stage, 21.7% had greater than allowed for coliform count at 45 °C, 8.6% for coliforms at 35 °C, 6.5% for coagulase positive staphylococcus and 73.9% for mesophilic aerobic. As the handlers before intervention contamination was detected by *E. coli* on the surfaces of the hands of a handler and this result was the same after training. As to the nasal cavities, the presence of this bacterium reduced from five to no handler contaminated. For *S. aureus*, a handler was with surfaces contaminated in the first stage hands, and the number increased to three in the second. By analyzing the nostrils five handlers harboring *S. aureus* prior to training seven after the intervention. In the checklist, among the 12 items checked, only three showed improvement with respect to the percentage of compliance from one stage to another: raw materials, ingredients and packaging, documentation and registration and accountability. Regarding training, the average accuracy in the pretest was 86.8%, and 97% post-test. As to composition, there was no difference in nutritional attributes in relation to the type of fruit added in the preparation of acai in the bowl. It is concluded that most of the samples collected showed inadequate sanitary higienic conditions, highlighting the need to implement an effective system of quality control in the areas of food handling, to ensure the safety of the final product.

**Key-words:** microbiological quality, chemical composition, acai in the bowl.

## SUMÁRIO

|          |                                                                            |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
|          | <b>CAPÍTULO 1.....</b>                                                     | <b>15</b> |
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO.....</b>                                                     | <b>15</b> |
| <b>2</b> | <b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>                                          | <b>18</b> |
| 2.1      | A ALIMENTAÇÃO DA POPULAÇÃO BRASILEIRA.....                                 | 18        |
| 2.2      | AÇAÍ NA TIGELA E OUTROS PRODUTOS.....                                      | 19        |
| 2.3      | DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS.....                                    | 23        |
| 2.4      | MICRO-ORGANISMOS CONTAMINANTES.....                                        | 25        |
| 2.4.1    | <b>Aeróbios mesófilos.....</b>                                             | <b>25</b> |
| 2.4.2    | <b>Coliformes totais, termotolerantes e <i>E. coli</i>.....</b>            | <b>25</b> |
| 2.4.3    | <b><i>Salmonella</i> sp.....</b>                                           | <b>26</b> |
| 2.4.4    | <b><i>Staphylococcus aureus</i>.....</b>                                   | <b>27</b> |
| 2.5      | MANIPULADOR DE ALIMENTOS E CAPACITAÇÃO EM BOAS PRÁTICAS DE FRABICAÇÃO..... | 29        |
| 2.6      | VIGILÂNCIA SANITÁRIA E LEGISLAÇÃO ATUAL.....                               | 31        |
| 2.6.1    | <b>Checklist.....</b>                                                      | <b>33</b> |
| <b>3</b> | <b>OBJETIVOS.....</b>                                                      | <b>34</b> |
| 3.1      | OBJETIVO GERAL.....                                                        | 34        |
| 3.2      | OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....                                                 | 34        |
| <b>4</b> | <b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>                                             | <b>35</b> |
| 4.1      | DELINEAMENTO E POPULAÇÃO-ALVO.....                                         | 35        |
| 4.1.2    | <b>Diagnóstico das condições físico-funcionais.....</b>                    | <b>36</b> |
| 4.1.3    | <b>Coleta e transporte de amostras.....</b>                                | <b>36</b> |
| 4.1.4    | <b>Análises microbiológicas das amostras de açaí na tigela.....</b>        | <b>37</b> |
| 4.1.5    | <b>Análise microbiológica dos manipuladores de alimentos.....</b>          | <b>40</b> |
| 4.1.6    | <b>Análise da composição centesimal.....</b>                               | <b>42</b> |
| 4.1.7    | <b>Capacitação em Boas Práticas de Fabricação.....</b>                     | <b>45</b> |
| 4.2      | VARIÁVEIS E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....                                       | 46        |
| 4.3      | ASPECTOS ÉTICOS.....                                                       | 47        |
|          | <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                    | <b>49</b> |
|          | <b>CAPÍTULO 2 ã ARTIGO CIENTÍFICO 1 ã RESUMO/ABSTRACT</b>                  | <b>59</b> |
|          | <b>INTRODUÇÃO.....</b>                                                     | <b>62</b> |
|          | <b>MÉTODOS.....</b>                                                        | <b>63</b> |
|          | <b>RESULTADOS.....</b>                                                     | <b>67</b> |

|                                                   |            |
|---------------------------------------------------|------------|
| <b>DISCUSSÃO.....</b>                             | <b>69</b>  |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                           | <b>76</b>  |
| <b>ARTIGO CIENTÍFICO 2 - RESUMO/ABSTRACT.....</b> | <b>80</b>  |
| <b>INTRODUÇÃO.....</b>                            | <b>81</b>  |
| <b>MÉTODOS.....</b>                               | <b>83</b>  |
| <b>RESULTADOS.....</b>                            | <b>84</b>  |
| <b>DISCUSSÃO.....</b>                             | <b>86</b>  |
| <b>CONCLUSÃO.....</b>                             | <b>92</b>  |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                           | <b>92</b>  |
| <b>ARTIGO CIENTÍFICO 3 - RESUMO/ABSTRACT.....</b> | <b>96</b>  |
| <b>INTRODUÇÃO.....</b>                            | <b>97</b>  |
| <b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>                    | <b>99</b>  |
| <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                | <b>100</b> |
| <b>CONCLUSÃO.....</b>                             | <b>104</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                           | <b>105</b> |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                  | <b>109</b> |
| <b>APÊNDICES.....</b>                             | <b>109</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>                                | <b>117</b> |

## CAPÍTULO 1

### 1 INTRODUÇÃO

Frutas e hortaliças são componentes essenciais de uma dieta saudável por apresentarem baixa densidade energética, alto teor de fibras, componentes antioxidantes e serem fontes de micronutrientes (FRANCO; CASTRO; WOLKOFF, 2013).

Evidências associam o consumo insuficiente destes alimentos ao risco elevado para a ocorrência de doenças (CLARO; MONTEIRO, 2010). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), em seu Relatório Mundial de Saúde de 2013, a epidemia global de doenças crônicas não transmissíveis é crescente, com destaque para as cardiovasculares, diabetes, câncer e doenças crônicas respiratórias, responsáveis por dois terços de 57 milhões de óbitos/ano em todo o mundo, sendo que 80,0% dessas mortes ocorrem em países de baixa e média renda (OMS, 2013).

A Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) é um inquérito que investiga o consumo alimentar individual em uma subamostra do total de domicílios, possibilitando a caracterização das modificações na alimentação da população brasileira. O padrão da disponibilidade domiciliar de alimentos apresentado pela POF 2008-2009 (IBGE, 2010) e a comparação com a pesquisa anterior, são coerentes com a importante e crescente participação das doenças crônicas não transmissíveis no perfil de morbimortalidade da população brasileira, além da elevada prevalência de excesso de peso e obesidade no país (LEVY-COSTA et al., 2005).

A produção mundial de frutas atingiu 587,6 milhões de toneladas em 2009. A China lidera o *ranking* com 19,5% da produção mundial, seguida pela Índia com 11,6% e o Brasil com 6,4% (FAO, 2011).

Evidências associam o consumo insuficiente desses alimentos ao risco elevado de ocorrências de doenças, como certos tipos de câncer, doenças cardiovasculares e diabetes tipo II (CLARO, 2010). A OMS considera que mais de 2,7 milhões de óbitos poderiam ser evitados anualmente com o consumo

suficiente de frutas, verduras e legumes, considerado como importante fator de proteção capaz de prevenir essas doenças (OMS, 2004; 2013).

O açaí, fruto típico da região Norte do Brasil, tem se destacado economicamente pelo potencial mercadológico de seus produtos e está entre as dez frutas mais consumidas no país (ETO et al., 2010; NASCIMENTO et al., 2011).

O fruto é advindo de palmeiras do gênero *Euterpe oleracea* Martius, uma *arecaceae* nativa da região Amazônica, sendo o estado do Pará seu principal centro de dispersão natural. Os frutos são globulosos e apresentam-se em cachos, porém, seu consumo não ocorre na forma *in natura*, necessitando ser processado (FARIA; OLIVEIRA; COSTA, 2012).

Dos frutos do açaizeiro é extraído o óvinhoê polpa ou simplesmente açaí, como é conhecido na região, sendo consumido pela população brasileira em uma variedade de bebidas e preparações, como: sorvetes, doces, geléias, licores e também na forma de polpa congelada pronta para o consumo, acrescida de frutas, como banana e morango, xarope de guaraná e granola (EMBRAPA, 2006; CORRÊA et al., 2010).

Além do fator econômico, o açaí tem se destacado no setor nutricional pelo fato de a polpa possuir expressivo valor nutritivo, já que é fonte de Ú-tocoferol (vitamina E), fibras, minerais (manganês, cobre, boro, cálcio, magnésio, potássio e cromo) e antocianinas, as quais possuem função antioxidante, assegurando melhor circulação sanguínea e proteção do organismo contra o acúmulo de placas de depósito de lipídios, causadores de aterosclerose (ETO et al., 2010).

No entanto, o açaí é altamente perecível e de fácil deterioração. Em temperatura ambiente, sua durabilidade é de poucas horas e, sob refrigeração, o tempo máximo de conservação é de 12 horas (ALEXANDRE; CUNHA; HUBINGER, 2004). Além da alta carga microbiana inicial dos frutos, a polpa de açaí pode ser contaminada por microbiota proveniente das condições higiênicossanitárias dos equipamentos, ambiente de processamento e dos manipuladores (FARIA; OLIVEIRA; COSTA, 2012).

Diante desse contexto, a segurança alimentar é um desafio atual, devendo ser analisada ao longo de toda cadeia produtiva de produtos

alimentícios, desde a colheita, transporte, armazenamento e processamento, até a distribuição final ao consumidor (ETO et al., 2010).

A maioria das doenças veiculadas por alimentos de origem microbiana deve-se à manipulação inadequada. Nesse sentido, a adoção de Boas Práticas de Fabricação (BPF) minimiza a probabilidade de contaminação microbiológica do açaí durante o processamento, contribuindo para a conservação do produto (PEIXOTO; WECKWERH; SIMIONATO, 2009).

Uma forma eficaz de fornecer conhecimentos aos manipuladores é a capacitação, a qual visa não somente a multiplicação de conhecimentos, mas também a mudança de comportamento (SOUZA; MEDEIROS; SACCOL, 2013). A capacitação dos manipuladores com princípios básicos de higiene e BPF é condição essencial para a preservação da saúde dos consumidores por meio da produção de alimentos seguros.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A ALIMENTAÇÃO DA POPULAÇÃO BRASILEIRA

As alterações no estilo de vida da população, advindas da globalização e urbanização, provocaram mudanças nos padrões e comportamentos alimentares (CARÚS, 2013). Fatores sociais, demográficos e econômicos, como a maior participação da mulher no mercado de trabalho, aumento da renda familiar, escassez de tempo da sociedade moderna e redução do preço de alimentos prontos para o consumo influenciaram no aumento dos gastos com a alimentação fora do domicílio (MA et al., 2006; BEZERRA et al., 2013).

Nos EUA, em 2004, 46,0% das despesas com alimentação foram destinadas à alimentação fora do domicílio (VARIYAM, 2008). No Brasil, dados agregados da POF revelam que essa proporção aumentou, indicando 31,1% em 2008-2009 contra 24,1% em 2002-2003, o que significa crescimento de 7,0 pontos percentuais no período (IBGE, 2010).

As POF são importantes fontes de dados sobre os gastos com alimentação e têm sido utilizadas para obter estimativas do consumo alimentar das famílias. Embora essas pesquisas não investiguem o consumo de alimentos pelos indivíduos, fornecem informações sobre a aquisição de alimentos para consumo dentro e fora do domicílio (LEVY-COSTA et al., 2005).

Inicialmente, na comparação dos resultados da POF 2008-2009 com os da POF 2002-2003, são observadas várias alterações nas quantidades adquiridas entre os diferentes grupos de alimentos, como também nas participações das formas de aquisições (monetárias e não monetárias) para consumo nos domicílios, indicando, provavelmente, mudanças nas cestas e hábitos alimentares da população (IBGE, 2010).

Foram identificados grupos alimentares com participações bastante expressivas nas aquisições não monetárias, como os grupos das hortaliças e frutas, os quais representaram, respectivamente, 38,0% e 43,0% no total das aquisições. Nos anos de 2002-2003, o grupo de frutas apresentou aquisição

domiciliar *per capita* média anual de 24,49 Kg, e em 2008-2009, de 28,86 Kg (aumento de 17,9%) (IBGE, 2010).

De modo geral, o padrão de consumo alimentar no Brasil aponta adequação da dieta às recomendações nutricionais, a exceção do consumo demasiado de açúcares livres: 16,4% das calorias totais, quando o recomendado não deve ultrapassar 10,0% e a insuficiente participação de frutas, verduras e legumes (SILVA, 2011).

O Brasil se posiciona na terceira colocação no *ranking* da produção mundial de frutas, com 43 milhões de toneladas de frutas de clima tropical, subtropical e temperado, produzidas anualmente. Destas, 47,0% são representadas pelas frutas *in natura* e 53,0% pelas frutas processadas (IBRAF, 2013).

A grande extensão territorial do Brasil, com as mais diversas condições climáticas, permite que o país produza uma grande variedade de frutas ao longo do ano. Desde 2001, as exportações crescem 19,1% ao ano e, segundo os últimos dados do Instituto Brasileiro de Frutas (IBRAF), em 2009 foram 780 mil toneladas de frutas frescas exportadas, sendo a União Européia o principal destino, com consumo de 81,6% (IBRAF, 2013).

Cada região brasileira se destaca na produção de determinadas frutas pelas condições favoráveis que apresentam. Na região Norte, por exemplo, o estado do Pará possui grande potencial para a produção do fruto açaí, principalmente devido ao seu vasto território, solos de qualidade, clima equatorial e abundância pluviométrica (EDER, 2011).

Destacando-se como maior produtor e consumidor de açaí do país, o Pará foi responsável por 51,0% da produção extrativa nacional em 2011 e, em relação à região Norte, por aproximadamente 54,0% da produção extrativa regional (IBGE, 2012). Nos anos anteriores, a participação do Estado nunca foi inferior a 90,0%, o que demonstra uma valorização do fruto em outros estados da região, como Amazonas, Amapá, Acre e Rondônia (MENDES et al., 2012).

## 2.2 AÇAÍ NA TIGELA E OUTROS PRODUTOS

O interesse pelo açaí surgiu principalmente devido ao seu alto potencial energético, aplicações farmacêuticas, medicinais e na indústria alimentícia (ÉDER, 2011). Além de constituir a base da alimentação de grande parte da população paraense, principalmente dos povos ribeirinhos, a demanda pelo fruto cresceu a partir dos anos 1990, provocada pela descoberta do público jovem, que consome o alimento como fonte energética e por apresentar propriedades antioxidantes, como ocorre nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Goiás, Distrito Federal e região Nordeste (EMBRAPA, 2006; SANTOS et al., 2008; NOVELLO, 2011). Houve, também, inserção expressiva no mercado internacional, principalmente nos Estados Unidos, Europa, Japão e China (FEIO, 2011).

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Martius) destaca-se na floresta amazônica como sendo a palmeira mais produtiva deste estuário, tanto em frutos, seu principal produto, como em gêneros derivados (MENEZES; TORRES; SABAA-SRUR, 2008). Constituinte da família das palmáceas, a palmeira se desenvolve próxima aos ribeirões, rios, igapó, várzea e nas matas de terra firme, podendo atingir uma altura de 20 a 25 metros (FEIO, 2011).

Apresenta abundante perfilhação e alcança, no estado nativo, cerca de 20 estirpes, formando o que se chama *đouceiraô*. Cada touceira produz entre seis e oito cachos com 2,5 Kg cada, o que representa de 15 a 20 Kg de frutos por palmeira, sendo que a frutificação mais intensa é de outubro a janeiro (FEIO, 2011).

O açaí é um fruto pequeno e esférico, com coloração verde quando jovem e roxo-escuro quando maduro. Pesa cerca de dois gramas, mas somente 17,0% são comestíveis (polpa com casca), sendo necessários 2 Kg de frutos para produzir um litro de suco de açaí, obtido pelo despulpamento manual ou mecânico, também conhecido como *óinho do açaíô* (FEIO, 2011).

Dentre os seus atributos nutricionais, possui elevado teor de antocianinas, compostos antioxidantes que pertencem à família dos flavonóides e que são responsáveis pela cor do fruto (PACHECO-PALENCIA; HAWKEN; TALCOTT, 2007). Atualmente, tem sido estudado a potencialidade desses compostos como agentes terapêuticos em várias doenças crônicas degenerativas, diabetes, câncer e disfunções cardiovasculares (CORRÊA et

al., 2010) Além disso, também é rico em fibras, lipídios, vitamina E e minerais, como manganês, cobre, boro, magnésio, cálcio, cromo e potássio (OLIVEIRA; CARVALHO; NASCIMENTO, 2000; SANTOS et al., 2008; YUYAMA et al., 2011).

Apesar de possuir alto teor lipídico, 66,0% dessas gorduras são monoinsaturadas, benéficas ao organismo por reduzirem os níveis de colesterol LDL e aumentar os de HDL, auxiliando na proteção do sistema cardiovascular (HORTON; KUTHBERT; SPADY, 1993; SESSIONS; SALTER, 1995). Além desse benefício, outros estudos também sugerem que o açaí possui ação vasodilatadora, anti-hipertensiva e anti-inflamatória (OLIVEIRA et al., 2010).

A combinação da polpa de açaí com a banana, uma das frutas mais consumidas no mundo, resulta em um produto nutritivo e saboroso em função da sua composição em açúcares, conferindo sabor doce ao alimento (CORRÊA et al., 2010). O Brasil é o maior produtor mundial de banana, com aproximadamente 18,0% da produção total, representando a quarta fonte de energia, depois do milho, arroz e trigo (CARVALHO et al., 2012). Além disso, é rica em minerais como potássio, fósforo, cálcio e ferro (FASOLIN et al., 2007).

O morango, fruto que também pode ser adicionado ao açaí na tigela, possui como destaque a sua ação antioxidante, capaz de reduzir a suscetibilidade a infecções, o efeito diurético e a atividade anti-inflamatória. E ainda, é rico em vitamina C, compostos fenólicos e minerais, como cálcio, potássio, magnésio, manganês, ferro, zinco e cobre (ROCHA et al., 2008).

No entanto, o fruto é considerado não climatérico, ou seja, não apresenta elevação na taxa respiratória próximo ao final do período de maturação. Devido à sua alta perecibilidade, deve ser estocado por curtos intervalos de tempo. A comercialização e a disponibilidade de morangos são restritas devido à rápida deterioração dos frutos, a qual acarreta perdas nutritivas e econômicas consideráveis. Assim, a matéria-prima utilizada para a preparação do açaí na tigela é o morango congelado, por ser a forma em que a qualidade nutricional é mais bem conservada (MIRANDA et al., 2012).

Já o guaraná (*Paullinia cupana*), valorizado pelo seu alto conteúdo de cafeína e seus efeitos estimulantes, também pode ser adicionado em bebidas

mistas, visando à obtenção do sabor doce, no caso do uso do seu xarope (RIBEIRO; COELHO; BARRETO, 2012). Possui também propriedades adstringentes e antioxidantes, devido à presença de taninos condensados ou proantocianidinas (CORRÊA et al., 2010).

O processamento industrial do açaí envolve várias etapas, tais como: seleção, pré-lavagem, amolecimento, lavagem, despulpamento e refino, podendo ser embalado e congelado ou submetido a tratamento térmico. Já o processamento tradicional ou semi-industrial utiliza máquinas despulpadeiras, popularmente denominadas de bateadeiras, que procedem ao despulpamento de bateladas de frutos de açaizeiro com a adição de água (EMBRAPA, 2006).

Após ser embalado, o produto é conduzido a um túnel de congelamento rápido, regulado a -40 °C, o que proporciona melhor qualidade ao açaí, pois diminui a possibilidade de ocorrência de alterações químicas, bioquímicas e microbiológicas. O congelamento é o procedimento de conservação mais utilizado, entretanto, essa prática pode ter falhas relacionadas à quebra da cadeia de frio durante a distribuição do produto, favorecendo ao crescimento microbiano e comprometendo a qualidade da polpa. Após o congelamento, o açaí deve ser armazenado em câmara fria, com a temperatura entre -18 °C e -20 °C (EMBRAPA, 2006; FARIA; OLIVEIRA; COSTA, 2012).

Quando não é submetido a processos de conservação, o alimento possui a vida de prateleira muito curta, de no máximo 12 horas, mesmo sob refrigeração. A alta perecibilidade pode estar associada, principalmente, à elevada carga microbiana presente no fruto, causada por condições inadequadas de colheita, acondicionamento, transporte, processamento e manipulação. Os bolores e leveduras estão naturalmente presentes na superfície dos frutos de açaizeiro, enquanto as contaminações por micro-organismos patogênicos, como coliformes termotolerantes e *Salmonella* sp., ocorrem devido ao seu manuseio inadequado (EMBRAPA, 2006).

Além dos fatores extrínsecos, o processo de degradação do açaí decorre, também, de ações enzimáticas responsáveis por mudanças nas propriedades sensoriais e nutricionais, do pH em torno de 5,0 e da alta atividade de água (Aa), contribuindo para o desenvolvimento de micro-organismos (SANTOS et al., 2008).

Estudos realizados com polpa de açaí e sucos *in natura* destacam a ocorrência de vários fatores pós-colheita que podem influenciar diretamente na qualidade microbiológica da maior parte dos frutos. Dentre os principais fatores ambientais, estão: temperatura, umidade relativa, período de tempo entre a colheita e o consumo, as condições higiênicas das superfícies que entram em contato com o fruto e o manipulador (ALEXANDRE; CUNHA; HUBINGER, 2004; ETO et al., 2010; FARIA; OLIVEIRA; COSTA, 2012).

Portanto, a qualidade de um produto não é ao acaso, mas o resultado de esforços aplicados no controle das diversas etapas do processamento de alimentos. Os fatores tecnológicos e humanos afetam essa qualidade, no entanto, o indivíduo é o fator mais importante a ser considerado quando ocorrem surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) envolvendo alimentos manipulados (GOES et al., 2001; TAVOLARO; OLIVEIRA; LEFÈVRE, 2006).

Um dos princípios da alimentação de qualidade consiste em assegurar o consumo de alimentos que foram submetidos à manipulação durante toda a cadeia produtiva. Dessa forma, por estar diretamente relacionada ao tipo de sistema de controle de qualidade empregado, a segurança do alimento pode ser garantida por meio da implantação das BPF, as quais englobam métodos e técnicas que preservam a integridade do alimento, protegendo a saúde do consumidor (PINHEIRO, 2008).

## 2.3 DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS

Procedimentos incorretos durante o processo de manipulação dos alimentos podem provocar as DTA, que são definidas pela *World Health Organization* (WHO) como doenças infecciosas ou tóxicas causadas por agentes que entram no organismo humano por meio de água e alimentos contaminados (WHO, 2001).

Vários são os fatores que contribuem para a sua emergência, entre os quais se destacam: o crescente aumento da população, a existência de grupos populacionais vulneráveis ou mais expostos, o processo de urbanização

desordenado, a necessidade de produção de alimentos em larga escala e o deficiente controle dos órgãos públicos e privados no tocante à qualidade dos alimentos ofertados às populações (WHO, 2002a; AVILA et al., 2010).

Embora os dados estatísticos sejam precários, acredita-se que a incidência de doenças de origem alimentar seja alta. Mesmo em países desenvolvidos, em que o abastecimento de gêneros alimentícios é considerado seguro do ponto de vista de higiene e saúde pública, a ocorrência de doenças dessa natureza é significativa e vem aumentando, apesar de haver novos avanços tecnológicos nas áreas de produção e controle de alimentos (ROONEY et al., 2004; AMSON; HARACEMIV; MASSON, 2006; MS, 2013).

Segundo Dagci et al. (2008), estima-se que 12,0% das internações hospitalares brasileiras têm como causa principal as doenças infecciosas intestinais. As doenças gastrointestinais causadas por alimentos constituem um problema de saúde pública mundial, apesar de haver falhas na coleta de dados que podem subestimar a sua ocorrência, seja por ausência de atendimento médico, diagnóstico impreciso ou a não notificação pelos profissionais de saúde às autoridades sanitárias.

De acordo com a Secretaria de Vigilância em Saúde, no período entre o ano de 2000 a abril de 2013 foram notificados, em todo país, 8.857 surtos de DTA. Dentre os locais de maior ocorrência estão as residências, restaurantes/padarias e creches/escolas, respectivamente. Em relação ao tipo de alimento envolvido, destacam-se os alimentos mistos, ovos e produtos de ovos, água, doces e sobremesas (MS, 2013).

Em relação ao estado de Goiás, foram registrados 140 surtos no período de 2007 a 2012, sendo que os restaurantes se destacaram como os locais de maior ocorrência, representando 57,0% (CCDHA, 2013).

Muitas pessoas adoecem em decorrência do consumo de produtos contaminados em todo o mundo, entretanto, as consequências que essas doenças podem causar à saúde são bastante variáveis, dependendo da sua natureza, do estágio de tratamento, da idade, da susceptibilidade do indivíduo, da patogenicidade do agente e do número de micro-organismos ingeridos (MS, 2013).

A maioria dos episódios agudos de DTA é normalmente branda e autolimitada, sendo os sintomas mais comuns: diarreia, cólicas, dores abdominais, náuseas e ainda vômitos e febre, nos quadros mais severos (AMSON; HARACEMIV; MASSON, 2006).

As DTA podem ser provocadas por diversos grupos de micro-organismos, entretanto, as bactérias, pela sua diversidade e patogenia, têm constituído o grupo mais importante epidemiologicamente, estando implicadas em dois terços dos surtos dessas doenças. Entre os principais agentes dessas infecções encontram-se as enterobactérias *Escherichia coli* e *Salmonella* sp. e, os principais agentes de toxínoses alimentares são: *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*, *C. perfringens* e *Bacillus cereus* (ROONEY et al., 2004).

## 2.4 MICRO-ORGANISMOS CONTAMINANTES

### 2.4.1 Aeróbios mesófilos

Além das exigências legais, para melhor caracterização da carga microbiana de polpa de açaí, também devem ser realizadas determinações de bactérias aeróbias mesófilas, ou seja, todos os micro-organismos (bactérias, fungos e leveduras) que são capazes de se multiplicar em temperaturas de 35-37 °C em condições de aerobiose, pois a sua presença em altas contagens é indicativa de procedimento higiênico inadequado na produção, no beneficiamento ou na conservação, de acordo com a origem da amostra (ETO et al., 2010).

Apesar da legislação atual não utilizar esse procedimento para condenar um produto de frutas, um número elevado dessas bactérias indica que o alimento é insalubre e que, dentre esses micro-organismos, existem alguns que são patogênicos (ETO et al., 2010).

### 2.4.2 Coliformes totais, termotolerantes e *E. coli*

Os coliformes são micro-organismos bastonetes Gram-negativos que possuem como *habitat* natural o trato intestinal do homem e de animais. Pertencem à família *Enterobacteriaceae*, incluindo vários gêneros, sendo os

principais a *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Proteus*, *Providencia* e *Citrobacter*. Laboratorialmente, os coliformes são divididos em coliformes totais, os quais fermentam a lactose com formação de gás e ácido se incubados sob 35-37 °C, por aproximadamente 48 horas e termotolerantes, que possuem a capacidade de continuar fermentando a lactose com produção de gás, incubadas à temperatura de 44,5-45,5 °C. Nessas condições, aproximadamente 90,0% das culturas de *E. coli* são positivas, enquanto que entre os demais gêneros, apenas algumas cepas de *Enterobacter* e *Klebsiella* mantêm essa capacidade (FORTUNA, 2007; FRANCO; LANDGRAF, 2008).

A pesquisa de coliformes termotolerantes ou de *E. coli* nos alimentos fornece, com maior segurança, informações sobre as condições sanitárias e melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos nos alimentos (SILVA JUNIOR, 2005; FRANK et al., 2011).

A presença de *E. coli* patogênica em alimentos e água constitui um problema de saúde pública. A transmissão de elementos de virulência entre *E. coli* contribui para o aumento de sua patogenicidade e diversidade (DONNENBERG; WHITTAM, 2001). Por ser um micro-organismo muito dinâmico, possui capacidade de transferência horizontal de genes que aumenta sua diversidade genética e, sob certas circunstâncias, esse fato pode levar à emergência de novas cepas patogênicas (MALDONADO et al., 2005).

As doenças causadas por *E. coli* podem ser limitadas à superfície da mucosa ou podem disseminar pelo organismo. Existem três síndromes clínicas resultantes de infecção inerente às cepas patogênicas: infecção do trato urinário, meningite e sepse, além de doença entérica/diarreica (SILVA; SILVA, 2005; BORGES, 2010).

#### **2.4.3 *Salmonella* sp**

*Salmonella* sp. é uma enterobactéria responsável por graves toxinfecções alimentares, sendo um dos principais agentes envolvidos em surtos registrados em vários países. A maioria dos sorotipos é patogênica ao homem, apresentando diferenças de sintomatologia em decorrência da

variação do mecanismo de patogenicidade, além da idade e resposta imune do hospedeiro (FDA, 2013; PINTO, 2013).

O gênero *Salmonella* inclui várias espécies e sorotipos patogênicos para o homem e outros animais. Esse gênero pertence à família *Enterobacteriaceae* e as principais fontes da bactéria são as fezes humanas e de animais. Dentre os sorotipos, existem três grupos: a febre tifóide, causada por *S. Typhi*, a febre entérica, cujo agente etiológico é a *S. Paratyphi* e a infecção gastrointestinal causada *S. Enteritidis*.

*S. Typhi* acomete somente o homem, não possuindo reservatórios em animais. A forma de disseminação mais usual é interpessoal e por meio de água e alimentos contaminados com material fecal humano, sendo os sintomas bastante graves, que podem evoluir a óbito (septicemia, febre alta, diarreia e vômitos) (COSTALUNGA; TONDO, 2002).

Na febre entérica, o agente etiológico *S. Paratyphi* A, B e C, provoca sintomas clínicos mais brandos do que ocorre com a febre tifoide, podendo evoluir para septicemia e frequentemente desenvolver um quadro de gastroenterite, febre e vômitos. Pode ser causada pelo consumo de água e alimentos contaminados, principalmente leite e vegetais crus, mariscos e ovos (SHINOHARA et al., 2008).

Por fim, a manifestação mais comum da salmonelose, infecção gastrointestinal causada por *S. Enteritidis*, possui como sintomas dores abdominais, diarreia, febre e vômito. Os alimentos mais comumente envolvidos são carne bovina, aves, suíno e ovos crus (SHINOHARA et al., 2008).

A salmonelose constitui um dos principais problemas de saúde pública e representa um custo significativo em muitos países, com milhões de casos relatados a cada ano e milhares de óbitos (WHO, 2005).

#### **2.4.4 *Staphylococcus aureus***

O gênero *Staphylococcus* pertence à família *Micrococcaceae* e desse gênero, fazem parte aproximadamente 35 espécies, sendo *S. aureus*, *S. epidermidis* e *S. saprophyticus* as três principais em importância clínica (BROOKS et al., 2009).

A identificação de *Staphylococcus* em alimentos também é considerada um indicador de qualidade, especialmente nos casos de contaminação pós-processo e devido às condições de sanificação da área de processamento (FRANCO; LANDGRAF, 2008). Os primeiros surtos por toxinose estafilocócica foram provocados por erros na conservação dos alimentos e pela contaminação proveniente de manipulação incorreta (HOBS; ROBERTS, 1993; SILVEIRA et al., 2006).

Dentre o grande número de espécies de *Staphylococcus*, *S. aureus* é a espécie mais comumente relacionada com casos de toxinose alimentar, porém, as espécies *S. hyicus* e *S. intermedius* também estão associadas à doença humana (OLIVEIRA; TERRA, 2004).

Durante muito tempo, a espécie *S. aureus* foi considerada a única capaz de sintetizar enterotoxinas e coagulase, no entanto, as outras duas espécies, também produtoras, foram posteriormente identificadas e incriminadas em surtos de toxinose alimentar. Esse fato provocou a alteração da legislação brasileira, a qual passou a estabelecer a pesquisa e enumeração de estafilococos coagulase positiva como marcadores para virulência, separando as diferentes espécies de *Staphylococcus* (TAVARES, 2000; SILVA; JUNQUEIRA; SILVEIRA, 2001; JAY, 2005).

A toxinose por *S. aureus* é oriunda da ingestão do alimento contendo as várias enterotoxinas (A, B, C1, C2, C3, D, E) sintetizadas por essa bactéria, que são capazes de resistir a tratamentos térmicos, como a pasteurização. O principal reservatório de estafilococos no homem são as fossas nasais, apesar de serem colonizadores de diferentes regiões do corpo como boca, trato intestinal e diversas áreas da pele, podendo atingir qualquer superfície ou objeto que entre em contato com essas zonas (EVANGELISTA-BARRETO; VIEIRA, 2003).

A partir dessas regiões, o micro-organismo pode contaminar o alimento direta ou indiretamente, perpetuando a cadeia epidemiológica da toxinose alimentar estafilocócica. Mesmo os manipuladores sadios abrigam bactérias que podem contaminar os alimentos, assim como podem estar doentes ou serem portadores assintomáticos, ou mesmo apresentarem hábitos

inadequados de higiene pessoal (TAVARES, 2000; EVANGELISTA-BARRETO; VIEIRA, 2003).

O agente é responsável por aproximadamente 45,0% das toxinoses alimentares no mundo, com diversos trabalhos que se referem a manipuladores como os maiores responsáveis pela sua transmissão (JORGENSEN et al., 2005; BORGES, 2010).

## 2.5 MANIPULADOR DE ALIMENTOS E CAPACITAÇÃO EM BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

A WHO (1989), em seu documento *Ó Métodos de vigilancia sanitaria y gestión para manipuladores de alimentos*, define o termo manipulador de alimentos, num sentido amplo, como qualquer indivíduo que entre em contato com um produto alimentício ou parte dele, nas etapas de produção, processamento, embalagem, armazenamento, transporte, distribuição e venda de alimentos.

O manipulador é a principal via de contaminação dos alimentos e desempenha importante papel na segurança alimentar e na preservação da higiene durante toda a cadeia produtiva. Uma manipulação incorreta e o descuido em relação às normas higiênicas favorecem a contaminação por micro-organismos patogênicos (WHO, 1989).

A literatura tem demonstrado que o perfil higiênicossanitário dos manipuladores de alimentos tem se mostrado frequentemente inaceitável, no que diz respeito à contaminação microbiana encontrada em diversos sítios anatômicos. Manipuladores contaminam alimentos via contato manual ou via trato respiratório por meio de tosse e espirro, sendo que a contaminação geralmente ocorre após tratamento térmico do alimento (OLIVEIRA et al., 2003).

Grande parte dos manipuladores de alimentos carece de conhecimentos relativos aos cuidados higiênicossanitários que devem ser seguidos na elaboração dos alimentos, desconhecendo a possibilidade de serem portadores assintomáticos de micro-organismos. Como consequência, têm-se práticas

inadequadas de higiene pessoal e de processamento, o que leva à contaminação dos alimentos (SOUZA; MEDEIROS; SACCOL, 2013).

Para assegurar a qualidade dos alimentos no aspecto higiênicossanitário, é primordial que o manipulador tenha conhecimento de diversos procedimentos que têm início na compra da matéria-prima e terminam com o consumo do alimento pronto, considerando-se as etapas de recebimento, armazenamento, preparo e distribuição. Esses procedimentos são conhecidos como BPF de alimentos que, se aplicados corretamente, melhoram a sua qualidade por reduzir a probabilidade de contaminação química, física ou biológica (ÁVILA et al., 2010).

Dentre as estratégias estabelecidas pela *Food and Agricultural Organization* (FAO) e pela WHO para a segurança alimentar, destaca-se a capacitação dos recursos humanos, em especial os manipuladores (OPAS, 2006). A adoção de técnicas corretas de manipulação de alimentos e a conscientização dos profissionais envolvidos são fundamentais como medida de controle das doenças de origem alimentar, principalmente nos estabelecimentos que fornecem refeições coletivas (ROCHA et al., 2011).

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 216 de 15 de setembro de 2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os responsáveis pelas atividades de manipulação dos alimentos devem ser comprovadamente submetidos a curso de capacitação, que deve abordar, no mínimo, assuntos como: contaminantes alimentares, DTA, manipulação higiênica dos alimentos e BPF (BRASIL, 2004).

Um dos métodos de ensino-aprendizagem é a abordagem tradicional, a qual parte do pressuposto de que a inteligência é uma faculdade que torna o homem capaz de armazenar informações das mais simples às mais complexas. Nessa perspectiva, é preciso decompor a realidade a ser estudada com o objetivo de simplificar o patrimônio de conhecimento a ser transmitido ao aluno que, por sua vez, deve armazenar tão somente os resultados do processo (LEÃO, 1999).

Desse modo, na escola tradicional, o conhecimento humano possui um caráter cumulativo, que deve ser adquirido pelo indivíduo pela transmissão dos conhecimentos. O papel do indivíduo no processo de aprendizagem é

basicamente de passividade, pois compete a ele memorizar definições, enunciados de leis, sínteses e resumos que lhe são oferecidos no processo de educação formal (MIZUKAMI, 1986).

A ênfase do ensino tradicional está na transmissão de conhecimentos, sendo que o professor é quem domina os conteúdos logicamente organizados e estruturados para serem transmitidos aos alunos (SAVIANI, 1991). Geralmente, as aulas ministradas são do tipo palestras e conferências, em que as informações são apresentadas e o conteúdo transmitido é bastante valorizado (DOS SANTOS, 2005; ABREU, 2009).

## 2.6 VIGILÂNCIA SANITÁRIA E LEGISLAÇÃO ATUAL

As ações de vigilância sanitária constituem tanto uma ação de saúde quanto um instrumento de organização econômica da sociedade. Com a intensa produção e circulação de mercadorias, a saúde da população pode ser facilmente afetada pelos produtos danificados que são colocados no mercado. Além disso, a credibilidade dos produtos e das instituições públicas encarregadas do controle sanitário também é afetada, provocando prejuízos econômicos. Nesse sentido, a ação protetora de um sistema público de vigilância sanitária envolve não apenas os cidadãos, mas também os produtores (COSTA, 2006).

Suas atuações abrangem cada vez mais categorias de objetos de cuidado, partilhando competências com órgãos e instituições de outros setores que também desenvolvem ações de controle sanitário. Compostas por um conjunto de saberes de natureza multidisciplinar e práticas de interferência nas relações sociais produção-consumo, essas ações atuam na prevenção, redução ou eliminação de riscos e danos à saúde da população (COSTA, 2006).

Ao priorizar a proteção e defesa da saúde individual e coletiva, cabe à vigilância sanitária desenvolver ações articuladas em políticas públicas voltadas para a crescente qualidade de vida (COSTA, 2006). A ANVISA, considerando a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de

controle sanitário na área de alimentos, harmonização da inspeção sanitária em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) e a necessidade de elaboração de requisitos higiênicosanitários gerais aplicáveis em todo território nacional, aprovou a RDC nº 216, de 15 de Setembro de 2004, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação (BRASIL, 2004).

Essa resolução aplica-se às UAN que realizam algumas das atividades de manipulação, preparação, fracionamento, armazenamento, distribuição, transporte, exposição à venda e entrega de alimentos preparados ao consumo, tais como: cantinas, bufês, comissárias, confeitarias, cozinhas industriais, cozinhas institucionais, *delicatéssens*, lanchonetes, padarias, pastelarias, restaurantes, *rotisseries* e congêneres (BRASIL, 2004).

A ANVISA, em 02 de janeiro de 2001, colocou em vigor a RDC nº 12, a qual regulamenta padrões microbiológicos sanitários em alimentos destinados ao consumo humano, indispensáveis para a avaliação das Boas Práticas de Produção de Alimentos e Prestação de Serviços (BRASIL, 2001).

Nessa resolução, os alimentos são qualificados como próprios ou impróprios ao consumo humano, de acordo com valores estabelecidos pelos critérios microbiológicos, os quais são elaborados pela legislação de cada país, ou são definidos em nível internacional pela comissão do *Codex Alimentarius*, do programa FAO/WHO. Esse, por sua vez, age principalmente na determinação de métodos analíticos e planos de amostragem (BRASIL, 2001).

Essa resolução classifica o açaí no grupo de alimento *ál C* em que a quantidade máxima tolerável para amostra indicativa de micro-organismos é: contagem de coliformes a 45 °C/g ( $10^2$  UFC/g ou mL) e pesquisa de *Salmonella* sp/25 g (ausente) (BRASIL, 2001).

Já o açaí na tigela, por ser acrescido de outros ingredientes (xarope de guaraná e fruta), é considerado um alimento pronto para o consumo. Dessa forma, a legislação vigente considera a análise para esse produto no item 22 letra H, *Doces e sobremesas tipo caseiro, não industrializados, excluídas as frutas frescas não manipuladas*. Assim, a quantidade máxima tolerável para amostra indicativa de micro-organismos é: contagem de coliformes a 45 °C/g

(10<sup>2</sup>), estafilococos coagulase positiva/g (10<sup>3</sup>) e pesquisa de *Salmonella* sp/25 g (ausente) (BRASIL, 2001).

Os produtos que não atenderem aos padrões microbiológicos vigentes poderão ser incriminados em surtos de DTA, o que demonstra a necessidade de um efetivo controle higiênicossanitário desses alimentos ao consumidor (BRASIL, 2001).

### **2.6.1 Checklist**

Para que o processamento dos alimentos apresente-se dentro dos padrões de higiene e qualidade, é indispensável a aplicação das BPF, que correspondem a uma série de procedimentos que, em serviços de alimentação, se faz obrigatória por meio da resolução RDC nº 216/2004 (BRASIL, 2004; PEREIRA et al., 2006).

Esses procedimentos devem constar em um documento, denominado Manual de Boas Práticas, no qual devem ser descritas as operações realizadas pelo estabelecimento. Nesse manual, devem constar os requisitos higiênicossanitários dos edifícios, a manutenção e higienização das instalações, dos equipamentos e dos utensílios, o controle da água de abastecimento, o controle integrado de vetores e pragas urbanas, a capacitação profissional, o controle da higiene e saúde dos manipuladores, o manejo de resíduos e o controle e garantia de qualidade do alimento preparado; conforme o preconizado pela legislação sanitária (BRASIL, 2004).

Uma das ferramentas utilizadas para se atingir as Boas Práticas é a ficha de inspeção ou *checklist* apresentado na RDC nº 216/2004, no qual se objetiva avaliar de forma preliminar e por meio de observação visual, as condições higiênicossanitárias de uma UAN, como: o local de trabalho, os processos e o comportamento dos manipuladores nos estabelecimentos (BRASIL, 2004).

Essa avaliação inicial permite identificar itens não conformes e, a partir dos dados coletados, estabelecer ações preventivas e corretivas, para eliminar ou reduzir os riscos físicos, químicos e biológicos que possam contaminar os alimentos (PEREIRA et al., 2006).

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a qualidade microbiológica e a composição nutricional do açaí na tigela comercializado na cidade de Goiânia, antes e após a capacitação em Boas Práticas de Fabricação na manipulação de alimentos.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar o diagnóstico das condições físico-funcionais dos estabelecimentos;
- Capacitar os manipuladores de alimentos quanto às BPF e verificar o seu impacto na qualidade higiênicossanitária do açaí na tigela;
- Isolar e identificar micro-organismos patogênicos e indicadores de condições higiênicossanitárias nas amostras, antes e após a capacitação em BPF;
- Isolar e identificar as bactérias *E. coli* e *S. aureus* de swabs de superfícies de mãos e fossas nasais dos manipuladores envolvidos na preparação do produto, antes e após a capacitação em BPF;
- Verificar se há diferença na composição nutricional do produto utilizando diferentes tipos de frutas (banana e morango).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 DELINEAMENTO E POPULAÇÃO-ALVO

Tratou-se de um estudo controlado não randomizado e aberto, realizado por meio de uma intervenção com a capacitação dos manipuladores em BPF associada às modificações desejadas na qualidade microbiológica do açaí na tigela. Dessa forma, a pesquisa foi dividida em três etapas: diagnóstico, intervenção e avaliação da intervenção.

A seleção dos estabelecimentos abrangeu toda a região metropolitana de Goiânia, por meio de um levantamento realizado pelo sistema integrado de informações entre a Prefeitura de Goiânia e a Divisão de Fiscalização de Alimentos da Vigilância Sanitária (VISA) do município, no qual foram elencados os locais que comercializam o açaí na tigela. As visitas foram acompanhadas por um fiscal de saúde pública da VISA para facilitar o acesso aos estabelecimentos e a coleta de amostras (APÊNDICE A).

Foi obtida uma lista com 44 estabelecimentos que comercializam o açaí na tigela, desses, 20 não foram considerados por falta de correspondência entre os endereços e telefones informados, provavelmente devido à ausência de atualização desses locais no cadastro do sistema da Prefeitura de Goiânia.

Dessa forma, foram considerados 24 estabelecimentos com as características desejadas para a pesquisa, que incluiu a comercialização de dois tipos diferentes de açaí na tigela: um preparado com polpa de açaí, morango e xarope de guaraná e outro com polpa de açaí, banana e xarope de guaraná. No entanto, no decorrer da pesquisa, houve o fechamento de um estabelecimento após a primeira etapa, totalizando, assim, 23 estabelecimentos.

Foram considerados como sujeitos da pesquisa os manipuladores de açaí na tigela presentes no dia da coleta, somando 34 indivíduos. Os critérios de inclusão foram: concordância e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B), concordância em participar da

capacitação em BPF e a comercialização do açaí na tigela produzido com os ingredientes polpa de açaí, xarope de guaraná, banana e morango.

#### **4.1.2 Diagnóstico das condições físico-funcionais**

A estrutura físico-funcional foi avaliada por meio da aplicação de um *checklist* (ANEXO A) baseado na Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 216/ANVISA/MS disponibilizado pela Vigilância Sanitária do município (BRASIL, 2004). Esse procedimento ocorreu nas etapas intervenção (maio e junho de 2012) e avaliação da intervenção (fevereiro de 2013).

A lista de verificação é composta por 133 questões distribuídas em 12 itens, tais como: edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios; higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios; controle integrado de vetores e pragas urbanas; abastecimento de água; manejo de resíduos; manipuladores; matérias-primas, ingredientes e embalagens; preparação do alimento; armazenamento e transporte do alimento preparado; exposição ao consumo do alimento preparado; documentação e registro; responsabilidade.

#### **4.1.3 Coleta e transporte de amostras**

As coletas foram realizadas segundo a metodologia descrita no Apha (2001) e ocorreu em duas etapas: antes e após a intervenção com a capacitação em BPF, com a finalidade de avaliar o seu impacto quanto à presença de micro-organismos indicadores de qualidade (bactérias aeróbias mesófilas e coliformes totais) e patogênicos nas amostras de açaí na tigela, como *E. coli*, *S. aureus* e *Salmonella* sp.

A partir de amostras de superfície de mãos e fossas nasais dos manipuladores envolvidos na preparação do produto, verificou-se a presença de *E. coli* e *S. aureus*.

A primeira coleta ocorreu no período de maio a junho de 2012 e a segunda em fevereiro de 2013. As visitas foram feitas sem aviso prévio de data e horário, para que não houvesse a possibilidade de os estabelecimentos modificarem a sua rotina de trabalho em relação à manipulação dos alimentos.

Utilizando-se utensílios disponíveis nos estabelecimentos, foram coletadas especificamente em cada local, duas amostras de açaí na tigela, sendo uma amostra preparada com polpa de açaí, xarope de guaraná e banana e a outra com polpa de açaí, xarope de guaraná e morango, totalizando 46 amostras. Estas foram armazenadas em diferentes recipientes, de acordo com a análise realizada.

Para a análise microbiológica, coletaram-se 100 mL de cada preparação, sendo armazenados em condições assépticas, dentro de sacos plásticos esterilizados. Para a análise da composição centesimal, foram coletados e armazenados em potes plásticos não esterilizados, 300 mL de cada preparação.

Ademais, foram coletadas amostras de superfície de mãos e fossas nasais de 34 manipuladores com o auxílio de um *swab* (haste flexível de algodão). Para essa coleta, foi utilizado *swab* umedecido em solução fisiológica esterilizada, posteriormente inseridos em tubos de ensaio individuais contendo 4 mL de caldo Infusão de Cérebro e Coração (*Brain Heart Infusion* - BHI).

Todas as amostras foram acondicionadas em uma caixa térmica contendo placas de gelo recicláveis, sendo transportadas num prazo máximo de uma hora para o Laboratório de Controle Higiênico-Sanitário de Alimentos, onde foi feita a análise microbiológica e para o Laboratório de Nutrição e Análise de Alimentos, onde se realizou a determinação da composição centesimal, ambos localizados na Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás.

A garantia do sigilo na identificação dos estabelecimentos e manipuladores da pesquisa foi determinada pela seguinte codificação: E<sub>1</sub> a E<sub>23</sub> para os estabelecimentos visitados, AM<sub>E1</sub> ao AM<sub>E23</sub> para as amostras de açaí com morango e AB<sub>E1</sub> ao AB<sub>E23</sub> para as amostras de açaí com banana, respectivamente. Para os manipuladores, foram utilizados os códigos M<sub>E1mão</sub> a M<sub>E23mão</sub> e M<sub>E1nariz</sub> a M<sub>E23nariz</sub> para as amostras de superfície de mãos e fossas nasais, respectivamente.

#### **4.1.4 Análises microbiológicas das amostras de açaí na tigela**

O protocolo microbiológico incluiu as contagens de coliformes a 35 e 45 °C (FDA, 2002); *S. aureus* (LANCETTE; BENNETT, 2001) e pesquisa de *E. coli* (KORNACKI; JONHSON, 2001; FDA, 2002) e *Salmonella* sp. (ANDREWS et al., 2001), de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada do Ministério da Saúde-RDC nº 12, item 22 e letra d que corresponde à "Pratos prontos para o consumo (alimentos prontos de cozinhas, restaurantes e similares)" e a "doce e sobremesas tipo caseiro, não industrializados, excluídas as frutas frescas não manipuladas" respectivamente (BRASIL, 2001).

Além das exigências legais para melhor caracterização da carga microbiana de açaí na tigela, também foram realizadas determinações de bactérias aeróbias mesófilas, pois são comumente empregadas para indicar a qualidade higiênica dos alimentos. Apesar da legislação atual não utilizar este procedimento para condenar um produto de frutas, um número elevado dessas bactérias indica que o alimento é insalubre e, dentre esses micro-organismos, existem alguns que são patogênicos (STEVENSON; SEGNER, 2001).

### **Preparo das diluições das amostras**

Para o preparo das diluições decimais sucessivas foi utilizada água peptonada tamponada estéril (APT) 0,1%. Inicialmente, 25 mL das amostras foram adicionadas a 225 mL de APT, constituindo a diluição  $10^{-1}$  e em tubos de APT de 9 mL para a diluição  $10^{-2}$ .

### **Contagem de bactérias aeróbias mesófilas**

A contagem de bactérias aeróbias mesófilas foi realizada por meio da semeadura em placas de Petri esterilizadas, com 1,0 mL da amostra original e das diluições decimais selecionadas. Em seguida, foram adicionados 15 mL de ágar padrão para contagem (APC) previamente fundido e resfriado à temperatura de 45 °C. Após a solidificação, as placas foram incubadas em posição invertida em estufa a 37 °C por um período de 24 a 48 horas (STEVENSON; SEGNER, 2001).

A enumeração das colônias foi feita após o período de incubação e o resultado foi multiplicado pela recíproca da diluição utilizada expresso em

unidades formadoras de colônia por mililitro (UFC/mL) de amostra (STEVENSON; SEGNER, 2001).

### **Contagem de coliformes a 35 e 45 °C e pesquisa de *E. coli***

Foram efetuadas as enumerações de coliformes a 35 °C em placas contendo *Violet Red Bile Agar* (VRBA) e incubadas em estufa bacteriológica a 35 °C por 24-48 horas. Completado o período de incubação, verificou-se o crescimento de colônias.

As amostras positivas (colônias de coloração rosa) foram confirmadas como coliformes a 35 °C em caldo verde brilhante bile a 2,0% lactose, com incubação em estufa a 37 °C por 24-48 horas e os coliformes a 45 °C em caldo EC (seletivo para *E. coli*), em banho-maria com agitação a 45 °C, por 24-48 horas (FDA, 2002).

Para a pesquisa de *E. coli* a partir dos tubos de caldo EC considerados positivos, realizou-se a semeadura por meio de estrias em placas de Petri contendo *Eosin Methylene Blue Agar* (EMB). Após a semeadura, as placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 36 °C, por 24 horas. Completado o período de incubação, verificou-se a presença de colônias lactose positivas, ou seja, colônias negras com brilho verde metálico ou com o centro esverdeado, com transparência na periferia. Por fim, foram selecionadas colônias típicas de cada placa com Ágar EMB que apresentaram crescimento.

A confirmação da presença de *E. coli* foi realizada a partir da coloração de Gram para observação de bastonetes gram-negativos, bem como as provas do IMViC: indol, VM-VP e citrato (FDA, 2002; KORNACKI; JONHSON, 2001).

### **Contagem de *S. aureus***

A contagem de *S. aureus* foi realizada por meio da semeadura de 0,1 mL da amostra original e das diluições em superfície de *Baird-Parker Ágar* (BP). Após a distribuição do inóculo com o auxílio de alça de *Drigalsky*, as placas foram incubadas em posição invertida em estufa a 37 °C, por 24-48 horas.

Em seguida, foram enumeradas as colônias típicas (negras, pequenas, lisas, rodeadas por uma zona opaca e/ou um halo transparente) e atípicas

(negras e sem halo). As colônias representativas de cada grupo foram repicadas em Ágar nutriente inclinado e submetidas à coloração de Gram e às seguintes provas: catalase, coagulase e DNase. As colônias características de *S. aureus* (cocos gram-positivos, catalase, coagulase e DNase positivas foram utilizadas juntamente com o fator de diluição para calcular o número de UFC da amostra (LANCETTE; BENNETT, 2001).

#### **Pesquisa de *Salmonella* sp.**

A pesquisa de *Salmonella* sp. iniciou-se com o pré-enriquecimento não-seletivo de 25 mL das amostras em 225 mL de APT 1,0% e incubação em estufa a 38 °C por 24 horas. Em seguida, transferiu-se 1 mL em paralelo para enriquecimento seletivo em tubos com 10 mL de caldo Selenito Cistina e Tetrationato de Kauffmann, sendo colocados em banho-maria com agitação a 43 °C por 24 horas (ANDREWS et al., 2001).

Posteriormente, as amostras foram estriadas nos seguintes meios seletivos: Ágar *Salmonella-Shigella* (SS) e Ágar Xilose-Lisina-Desoxicolato (XLD), com incubação a 38 °C por 24 horas. As cepas com características de coloniais típicas foram estriadas em Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TAF), incubado a 38 °C por 24 horas e por fim, realizaram-se os testes bioquímicos (teste de ureia, citrato, VM-VP, triptona, indol, malonato, fenilalanina, lisina, lactose e sacarose) (ANDREWS et al., 2001). As provas sorológicas não foram realizadas, pois nenhum teste bioquímico foi confirmado.

#### **4.1.5 Análise microbiológica dos manipuladores de alimentos**

##### **Isolamento de micro-organismos em manipuladores**

Foram realizadas análises microbiológicas de *swabs* de superfícies de mãos e fossas nasais para identificar a presença de *S. aureus* (KLOOS; BANNERMAN, 1999; LANCETTE; BENNETT, 2001) e *E. coli* (KORNACKI; JONHSON, 2001).

No entanto, não há critérios padrões ou legislação para esse tipo de análise no Brasil, adotando, assim, a ausência desses micro-organismos como padrão satisfatório neste estudo, já que são considerados patogênicos.

Sob orientação da pesquisadora, os manipuladores fizeram a higienização das mãos conforme fazem em sua rotina e, com o auxílio de *swab* previamente umedecido em solução salina esterilizada, a coleta das amostras de mãos foi realizada diretamente em sua superfície. O *swab* foi deslizado na palma das mãos, entre os dedos e nos contornos das unhas, sendo posteriormente mergulhado em tubo contendo caldo BHI (LANCETTE; BENNETT, 2001).

Enquanto que a coleta das amostras de fossas nasais foi realizada pelo próprio manipulador, o qual fez movimentos circulares com o *swab* no interior da cavidade nasal e em seguida, inseriu-o o em tubo contendo caldo BHI.

### ***S. aureus***

Os *swabs* de superfícies de mãos e fossas nasais inoculados em tubo contendo caldo BHI foram incubados em estufa a 36 °C por 24-48 horas. Posteriormente, foi realizada a semeadura por estrias em placas de Petri contendo Ágar Manitol salgado, com posterior incubação em estufa a 38 °C por 24 horas (KLOOS; BANNERMAN, 1999).

Após a incubação, foram selecionadas colônias suspeitas de pertencerem ao gênero *Staphylococcus* para identificação: ao redor das colônias o meio muda da cor vermelha para o amarelo, indicando a fermentação do manitol (KLOOS; BANNERMAN, 1999).

Colônias representativas foram repicadas em Ágar nutriente inclinado, submetidas à coloração de Gram e às seguintes provas bioquímicas: catalase, coagulase e DNase para a confirmação da presença de *S. aureus* (LANCETTE; BENNETT, 2001).

### ***E. coli***

Os tubos de caldo BHI contendo as amostras obtidas das fossas nasais e superfícies de mãos dos manipuladores foram submetidas à semeadura por estrias em placas de Petri contendo Ágar EMB, sendo posteriormente incubadas de forma invertida em estufa bacteriológica a 36 °C por 24-48 horas.

Completado o período de incubação, verificou-se a presença de colônias lactose positivas, ou seja, colônias negras com brilho verde metálico ou com o

centro esverdeado e com transparência na periferia. Foram selecionadas as colônias típicas de cada placa com Ágar EMB que apresentaram crescimento, sendo que a confirmação da presença de *E. coli* foi realizada a partir da coloração de Gram para observação de bastonetes gram-negativos, bem como as provas do IMViC: indol, VM-VP e citrato (FDA, 2002; KORNACKI; JONHSON, 2001).

#### **4.1.6 Análise da composição centesimal**

A determinação da composição centesimal foi realizada em triplicata, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Dessa forma, cada procedimento foi realizado em 138 amostras.

As determinações realizadas foram: umidade, proteínas, lipídios, resíduo mineral fixo e carboidrato, por diferença. Inicialmente, as amostras foram submetidas ao processo de secagem em estufa de circulação e renovação de ar a 70 °C. Em seguida, a amostra foi homogeneizada com o auxílio de um moinho analítico.

##### **Determinação do teor de umidade**

Após a homogeneização do açaí, pesaram-se 5 g da amostra em placas de Petri previamente aquecidas em estufa de secagem e esterilização (105 °C) por uma hora, sendo posteriormente esfriadas em dessecador até a temperatura ambiente e pesadas em balança analítica.

Em seguida, a amostra foi submetida ao aquecimento na mesma estufa por cinco horas, com posterior resfriamento e pesagem. A operação foi repetida até a obtenção do peso constante. Para o cálculo do teor de umidade, utilizou-se a fórmula: teor de umidade =  $100 \times (\text{massa inicial} - \text{massa final} / \text{massa inicial da amostra})$  (LUTZ, 2008).

##### **Determinação do teor de proteínas**

A concentração de proteínas foi determinada a partir da quantificação do teor de nitrogênio total presente na amostra, pelo método de micro-Kjeldahl, conforme Instituto Adolfo Lutz (2008). O método consiste em uma completa

digestão das amostras em ácido sulfúrico concentrado com catalisadores, tais como sais de cobre, titânio e potássio, em alta temperatura.

Inicialmente, em uma balança analítica, pesou-se de 0,1000 a 0,2000 g da amostra em um papel manteiga e transferiu-o para um tubo de digestão. Adicionou-se 1 g de mistura catalisadora (dióxido de titânio ( $\text{TiO}_2$ ), sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ) e sulfato de potássio ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ) na proporção 0,3:0,3:10,0) e 5,0 mL de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) concentrado.

Iniciou-se a digestão em bloco digestor para tubos micro-Kjeldahl com 50 °C e aumentou-se gradativamente a temperatura em 50 °C a cada 30 minutos, até 300 °C, evitando-se a formação de espuma. Atingida a temperatura de digestão, continuou-se o aquecimento até as paredes internas dos tubos ficarem perfeitamente limpas, a fumaça de coloração branca de dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ) cessar e o líquido apresentar coloração verde-esmeralda límpida.

Após o esfriamento, os tubos foram conectados, um por vez, ao destilador de nitrogênio. A ponta do condensador estava mergulhada em 10 mL de solução de ácido bórico ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ), contendo 3 gotas de indicador de Andersen, em *erlenmeyer* de 250 mL.

Adicionou-se, lentamente, a solução de hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ ) 50,0% ao tubo contendo a amostra até o aparecimento de precipitado pardo escuro de óxido cúprico ( $\text{CuO}$ ), procedendo a destilação de forma moderada até atingir o volume de 100 mL. Por fim, titulou-se o destilado com solução de ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ) a 0,02N. Para a obtenção da proteína bruta, o volume de  $\text{HCl}$  utilizado foi convertido, utilizando-se o fator correspondente 6,25 (AOAC, 1984).

### **Determinação do teor de lipídios**

Para a determinação do teor de lipídios adotou-se o método desenvolvido por Bligh e Dyer (1959), que consiste no arraste dos lipídios presentes na amostra. Para tanto, a amostra foi triturada e homogeneizada no moinho analítico, sendo posteriormente pesada (2,0 a 2,5 g) e transferida para o tubo de 70 mL. Adicionou-se 10 mL de clorofórmio, 20 mL metanol e 8 mL água destilada, formando apenas uma fase.

Em seguida, foi submetida ao agitador de tubos por 30 minutos, adicionado novamente de 10 mL de clorofórmio e 10 mL de solução de sulfato de sódio 1,5%, agitada vigorosamente por dois minutos e colocada em repouso para a separação em duas fases: lipídios na parte inferior, junto ao clorofórmio, e o sobrenadante, composto pela parte metanólica.

A camada metanólica foi succionada com o auxílio de uma pipeta e descartada. A camada inferior restante foi submetida à filtração em papel de filtro qualitativo. Uma quantidade de 5,0 mL do filtrado foi transferida para uma placa de Petri previamente aquecida em estufa a 105 °C por uma hora, sendo posteriormente resfriada em um dessecador para pesagem. A placa foi posta dentro de uma capela para a evaporação do solvente.

A pesagem da quantidade de lipídios totais, realizada em balança analítica, foi expressa em porcentagem, utilizando-se a fórmula (BLIGH; DYER, 1959):

$$\% \text{ lipídios totais} = \frac{\text{peso dos lipídios (g)} \times 4 \times 100}{\text{Peso da amostra (g)}}$$

### **Determinação do teor de Resíduo Mineral Fixo (RMF)**

O RMF ou resíduo por incineração de cinzas é o nome dado ao resíduo obtido por aquecimento de um produto em temperatura próxima a 550 a 570 °C.

Para tanto, pesaram-se 5,0 g da amostra em cadinho de porcelana, previamente aquecido em forno mufla digital a 550 °C por uma hora e resfriado em dessecador até a temperatura ambiente. Carbonizou-se a amostra em uma chama e incinerou-a no mesmo forno mufla a 550 °C.

Resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente e pesaram-se as cinzas. A operação foi repetida até a obtenção de peso constante (LUTZ, 1985).

### **Determinação do teor de carboidratos**

O teor de carboidrato foi calculado pela diferença entre o total da amostra (100,0%) e os teores de proteína, lipídio, umidade e RMF obtidos conforme descritos anteriormente. Posteriormente, foi realizada a conversão desses

valores encontrados na amostra em base seca para a amostra em base úmida, forma em que é consumida.

#### **4.1.7 Capacitação em Boas Práticas de Fabricação**

A capacitação em BPF foi baseada na metodologia tradicional, em que o processo ensino-aprendizagem ocorre exclusivamente por transmissão de informações pelo professor, sendo que a participação do aluno é limitada (BELLIZZI et al., 2005). Essa metodologia foi eleita por ser considerada a mais viável para a ocasião, pois os participantes tinham pouco tempo disponível, além de não prejudicar a rotina de trabalho de cada estabelecimento visitado.

Com carga horária de uma hora, a capacitação teve o conteúdo abordado baseado na Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação (Resolução RDC nº 216/2004) e incluiu: contaminantes alimentares, doenças transmitidas por alimentos, manipulação higiênica dos alimentos e boas práticas (ANVISA, 2004).

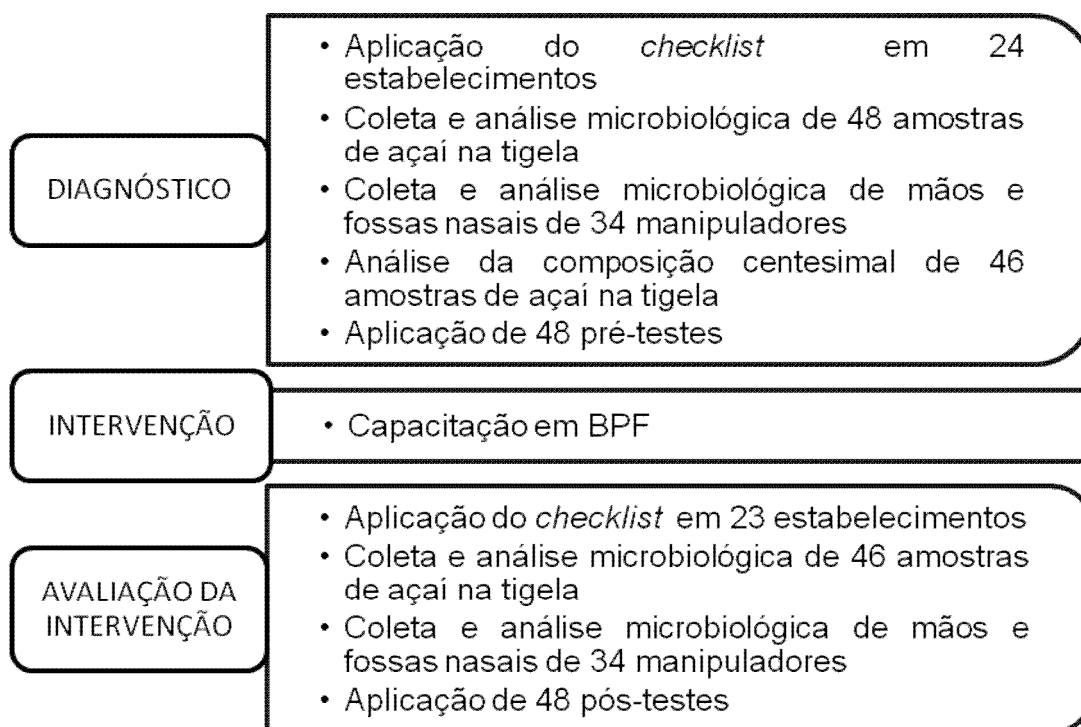
Os telefones de contato dos responsáveis pelos estabelecimentos foram registrados após as visitas realizadas na primeira coleta, para posterior agendamento de data e horário da capacitação, com duas semanas de antecedência.

Antes da preleção com participação dirigida, foi aplicado um pré-teste (APÊNDICE C) com o conteúdo da aula para avaliar previamente os conhecimentos dos manipuladores sobre o tema. Após a intervenção, um pós-teste (APÊNDICE D) com as mesmas questões anteriormente respondidas foi aplicado para verificar a assimilação do conteúdo. Participaram da capacitação todos os manipuladores interessados na atividade, porém, responderam os testes somente aqueles que manipulavam o açai na tigela.

A pesquisadora realizou a capacitação pessoalmente em cada estabelecimento visitado. A aula expositiva foi feita com o auxílio de um microcomputador. Ao final da visita, foi entregue aos manipuladores o certificado de participação da capacitação.

Não houve um intervalo de tempo padrão a ser considerado entre uma coleta e outra, porém, considerando o tempo gasto para as análises, as novas coletas foram feitas um mês após a intervenção. Foram analisadas as

amostras de açaí e *swab* de superfície de mãos e fossas nasais dos manipuladores, a fim de avaliar a sua efetividade quanto à melhoria das condições microbiológicas do produto em relação à ocorrência de contaminação, assim como nova aplicação do *checklist* para constatar se houve mudanças positivas nas condições físico-funcionais.



**Figura 1. Síntese das etapas da pesquisa**

#### 4.2 VARIÁVEIS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi utilizado o programa *StatSoft Inc.*, 2005. *STATISTICA (data analysis software system)*, versão 7.1 para a análise estatística da comparação dos resultados antes e após a capacitação em BPF, tais como: análise microbiológica do açaí na tigela, das superfícies de mãos e fossas nasais dos manipuladores; *checklist* e pré e pós-testes.

Empregou-se o teste do Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para a análise dos micro-organismos coliformes a 35 e 45 °C e *S. aureus* presentes no açaí na tigela e pré e pós-testes aplicados.

A presença de *S. aureus* nas fossas nasais foi considerada fator de risco para a contaminação dos alimentos, podendo fazer parte da sua microbiota; enquanto que *E. coli* teve como padrão considerado a sua ausência, por ser uma bactéria pertencente à microbiota intestinal do organismo humano (SILVA JÚNIOR, 2005). No entanto, para a comparação dos resultados entre as duas coletas, também aplicou-se também, o teste do Qui-quadrado ( $\chi^2$ ). Para a análise das bactérias aeróbias mesófilas e do *checklist* utilizou-se o teste t-*Student*, para variáveis dependentes.

Sobre a análise da composição centesimal, avaliou-se a aderência das variáveis quantitativas à distribuição normal, utilizando-se o teste *Kolmogorov-Smirnov*. A não normalidade da distribuição indicada pelo teste sugeriu a utilização de uma estatística não paramétrica, o teste *Mann-Whitney*, para amostras independentes. Utilizou-se o programa de computador *Statistica versão 8.0* (*Stat Soft, Inc., Tulsa, OK, USA*). Foi adotado o grau de significância de 5% para todas as análises realizadas.

#### 4.3 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal de Goiás com protocolo de número 039/2012 (APÊNDICE E).

Foram incluídos na coleta de dados todos os manipuladores de alimentos envolvidos na preparação do açaí na tigela e excluídos aqueles que não entravam em contato com esse tipo de alimento ou que não concordassem em participar da pesquisa.

Os participantes foram informados quanto ao sigilo de todos os resultados advindos da pesquisa no que tange à sua identificação e de seu local de trabalho. Foram esclarecidos, ainda, que não haveria riscos à saúde, pois não foi realizado nenhum procedimento invasivo e, ainda, não teriam nenhuma despesa pela sua participação no estudo, não recebendo, portanto, nenhum tipo gratificação financeira.

Os manipuladores que concordaram em participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B),

constando todas as informações necessárias para a sua compreensão, podendo retirar o seu consentimento em qualquer momento, sem qualquer prejuízo pessoal.

## REFERÊNCIAS

ABREU, J. R. P. **Contexto atual do ensino médico: metodologias tradicionais e ativas ã necessidades pedagógicas dos professores e da estrutura das escolas**. 2009. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) ã Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Cartilha Sobre Boas Práticas para o Serviço de Alimentação** ã Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Brasília, DF: ANVISA, 2004. 3 ed. 44p.

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

ALMEIDA, G. D. Produção de refeições em creche: recursos para implementação das boas práticas de higiene e manipulação de alimentos, em busca de qualidade. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 94, p. 26-29, 2002.

AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos a ocorrências/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA's) no estado do Paraná ã Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1139-1145, 2006.

ANDREWS, W. H.; FLOWER, R. S.; SILLIKER, J.; BAILEY, J. S. *Salmonella*. In: DOWNES F. P.; ITO, K. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination for Foods**. Washington: American Public Health Association, 2001. p. 75-95.

AOAC. Association of Official Agricultural Chemists. **Official methods of analysis**. 14 ed. Washington D.C., 1984. 1141p.

APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for de microbiological examination of foods**. 4 ed. Washington: APHA, 676 p.

ÁVILA, R.; ANDRADE, R. P.; MACHADO JÚNIOR, D. R.; RABELO, R. P.; SILVA, M. R. Práticas higiênico-sanitárias na manipulação de alimentos: diagnóstico e intervenção. **Comunicação em Ciências da Saúde**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 117-124, 2010.

BELLIZZI, A.; SANTOS, C. L.; COSTA, E. Q.; BERNARDI, M. R. V. Treinamento de manipuladores de alimentos: uma revisão de literatura. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.19, n.133, p. 36-47, 2005.

BEZERRA, I. N. B.; SOUZA, A. M.; PEREIRA, R. A.; SICHIERI, R. Consumo de alimentos fora do domicílio no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 47, supl. 1, p. 200-211, 2013.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**. San Diego, 1959. p. 911-917.

BORGES, L. J. **Caracterização de micro-organismos isolados em manipuladores e dietas enterais de dois hospitais públicos de Goiânia**. 2010. 186 f. Tese (Doutorado em Medicina Tropical, Área de Concentração em Microbiologia) ã Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução RDC 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, 02 de jan. 2001. Seção 1, p. 45-53.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002**. Dispõe sobre o regulamento técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, 22 de outubro de 2002, Brasília, DF, 2002.

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 ã. D.O.U. ã Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br>> Acesso em: 03 de mar. 2013.

BROOKS, G. F.; CARROL, K. C.; BUTEL, J. S.; MORSE, S. A; JAWETZ; MELNICK; ADELBURG. **Microbiologia médica**: um livro médico lange. 24 ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill Interamericana do Brasil Ltda, 2009. 653 f.

CARÚS, J. P. **Caracterização das refeições realizadas em casa e fora de casa por adultos**. 2013. 101 f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) ã Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

CARVALHO, K. H.; BOZATSKI, L. C.; SCORSIN, M.; NOVELLO, D.; PEREZ, E.; DALLA SANTA, H. S.; SCORSIN, G.; BATISTA, M. G. Desenvolvimento de *cupcake* adicionado de farinha da casca de banana: características sensoriais e químicas. **Brazilian Journal of Food and Nutrition**. Araraquara, v. 23, n. 3, p. 475-481, 2012.

CASSIN, M. H.; LAMMERDING, A. M.; TODD, E. C. D.; ROSS, W.; MCCOLL, R. S. Quantitative risk assessment for *Escherichia coli* O157:H7 in ground beef hamburgers. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 41, n. 1, p. 21-44, 1998.

CCDHA. Coordenação de Controle das Doenças Hídricas e Alimentares o Sistema de Vigilância Epidemiológica Estadual. **Sistema de Informação de**

**Agravos de Notificação (SINAN net).** Superintendência de Vigilância em Saúde (SUvisa). Disponível em: <<http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2013-05/apresentacao-helmuth--1-oficina-mdda.pdf>> Acesso em: 25 jul. 2013.

CLARO, R. M. **Influência da renda familiar e dos preços dos alimentos sobre a composição da dieta consumida nos domicílios brasileiros.** 2010. 125 f. Tese (Doutorado em Nutrição em Saúde Pública) ã Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

CORRÊA, C. B.; CABRAL, L. M. C.; DELIZA, R.; MATTA, V. M. Obtenção de suco misto de açaí a partir da fração retida no processo de microfiltração. **Brazilian Journal of Food and Nutrition**, Araraquara, v. 21, n. 3, p. 377-383, 2010.

COSTA, E. A. **Vigilância Sanitária e Proteção da Saúde.** 2006. Disponível em <<http://www.saude.ba.gov.br>>. Acesso em 10 jun. 2013.

COSTALUNGA, S.; TONDO, E. C. Salmonellosis in Rio Grande do Sul, Brazil, 1997 to 1999. **Brazilian Journal of Microbiology**, Amsterdam, v. 33, n. 4, p. 342-346, 2002.

DAGCI, H.; KURT, O.; DEMIREL, M.; OSTAN, I.; AZIZI, N. R.; MANDIRACIOGLU, A. The prevalence of intestinal parasites in the province of Izmir, Turkey. **Parasitology Research**, Berlin, v.103, n.4, p.839-845, 2008.

DOS SANTOS, R. V. Abordagens do processo de ensino e aprendizagem. **Integração**, v. 11, n. 40, p. 19-31, 2005.

DONNENBERG, M. S.; WHITTAM, T. S. Pathogenesis and evolution of virulence in enteropathogenic and enterohemorrhagic *Escherichia coli*. **Journal of Clinical Investigate**, v. 107, n. 5, p. 539-548, 2001.

EDER, K. **Aplicação de metodologias para análise e previsão do preço do fruto de açaí.** 2011. 125 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) ã Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Embrapa Amazônia Oriental: Sistemas de Produção do Açaí**, Belém, PA: EMBRAPA, 2006. Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai\\_2ed/index.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai_2ed/index.htm)> Acesso em: 05 ago. 2013.

ERGONUL, B. Consumer awareness and perception to food safety: A consumer analysis. **Food Control**, Vurrey, v. 32, n. p. 461-470, 2013.

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.

EVANGELISTA-BARRETO, N. S.; VIEIRA, R. H. S. dos F. Investigação sobre possíveis portadores de *Staphylococcus aureus* em duas indústrias de pesca. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n.104-105, p. 49-57, 2003.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nation. **Codex Committee on fresh fruits and vegetables**. Mexico City: Comission del Codex Alimentarius, 2011. Disponível em: <[ftp://ftp.fao.org/codex/ccffv16/ff16\\_11e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/ccffv16/ff16_11e.pdf)>. Acesso em: 09 set. 2013.

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. **Revista Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 2, p. 243-249, 2012.

FASOLIN, L. H.; AALMEIDA, G. C.; CASTANHO P. S.; NETTO-OLIVEIRA, E. R. Cookies produced with banana meal: chemical, physical and sensorial evaluation. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 524-529, 2007.

FDA. Food And Drug Administration. **Bacteriological Analytical Manual online**. 2002. Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform Bacteria. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov>>. Acesso em: 20 mar. 2012.

FDA. Food and Drug Administration. **Foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins handbook- Salmonella spp**. Disponível em: <<http://www.cfsa.fda.gov>>. Acesso em 07 jun. 2013.

FEIO, C. M. A. ***Euterpe oleracea* (açaí) modifica o metabolismo de esteróis e atenua a aterosclerose induzida experimentalmente**. 2011. 80 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Paulista de Medicina, Universidade de São Paulo, 2011.

FORTUNA, J. L.; RODRIGUES, M. T.; SOUZA, S. L.; SOUZA, L. Análise microbiológica da água dos bebedouros do campus da Universidade Federal de Juiz de Fora: coliformes totais e termotolerantes. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 154, p. 103-105, 2007.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008, 182 p.

FRANCO, A. S.; CASTRO, I. R. R.; WOLKOFF, D. B. Impacto da promoção sobre o consumo de frutas e hortaliças em ambiente de trabalho. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. 2, p. 29-46, 2013.

FRANK, C.; WERBER, D.; CRAMER, J. P.; ASKAR, M.; FABER, M.; HEIDEN, M.; BERNARD, H.; FRUTH, A.; PRAGER, R.; SPODE, A.; WADL, M.; ZOUFALY, A.; JORDAN, S.; KEMPER, M. J.; FOLLIN, P.; MULLER, L.; KING,

L. A.; ROSNER, B.; BUCHHOLZ, U.; STARK, K.; KRAUSE, G. Epidemic Profile of Shiga-Toxin Producing *Escherichia coli* O104:H4 Outbreak in Germany. **The New England Journal of Medicine**, v. 365, n. 19, p. 1771-1780, 2011.

GÓES, J. A. W.; FURTUNATO, D. M. N.; SANTOS, J. M.; VELOSO, I. S. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 82, p. 20-22, 2001.

GORDON, A.; CRUZ, A. P. G.; CABRAL, L. M. C.; FREITAS, S. C.; TAXI, C. M. A. D.; DONANGELO, C. M.; MATTIETTO, R. A.; FRIEDRICH, M.; MATTA, V. M.; MARX, F. Chemical characterization and evaluation of antioxidant properties of Açaí fruits (*Euterpe oleraceae* Mart.) during ripening. **Journal of Food Chemistry**, Barking, v. 133, n. 2, p. 256-263, 2012.

HOBBS, B. C.; ROBERTS, D. **Food Poisoning and Food Hygiene**. 6<sup>th</sup> edition. San Diego: Singular Publishing Group, Inc. 1993, 391 p.

HORTON, J. D.; KUTHBERT, J. A.; SPADY, D. K. Dietary fatty acids regulates hepatic low density lipoprotein (LDL) transport by altering LDL receptor protein and mRNA levels. **Journal Clinical of Investigation**, New York, v. 92, n. 2, p. 743-749, 1993.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009**: aquisição alimentar domiciliar *per capita*, Brasil e Grandes Regiões. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2010, 283 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática)**. Rio de Janeiro, RJ: 2012. Disponível em: <[www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)> Acesso em: 29 jul. 2013.

IBRAF. Instituto Brasileiro de Frutas. **Programa de promoção das exportações das frutas brasileiras de derivados**. Jaboticabal, SP. Disponível em: <<http://www.brazilianfruit.org/Pbr/Fruticultura/Fruticultura.asp>>. Acesso em: 02 set. 2013.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analítica, métodos químicos e físicos para a análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

JAY, J. **Microbiologia de Alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 52-55.

JORGENSEN, H. J.; MATHISEN, T.; LOVSETH, A.; OMOE, K.; QVALE, K. S.; LONCAREVIC, S. An outbreak of staphylococcal food poisoning caused by enterotoxin H in mashed potato made with raw milk. **FEMS Microbiology Letters**, Amsterdam, v. 252, p. 267-272, 2005.

KLOOS, W. E.; BANNERMAN, T. L. *Staphylococcus* and *Micrococcus*. In: MURRAY, P. R.; BARON, E. J.; PFALLER, M. A.; TENOVER, F. C.; YOLKEN, R. H. **Manual of Clinical Microbiology**, Washington, 1999. p. 264-282.

KORNACKI, J. L.; JONHSON, J. L. *Enterobacteriaceae*, Coliforms and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. In: DOWNES, F. P; ITO, K. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination for Foods**, Washington, 2001. p. 75-95.

LANCETTE, G. A.; BENNETT, R. W. *Staphylococcus aureus*. In: DOWNES, F. P, ITO, K. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination for Foods**. Washington, 2001. p. 533-550.

LEÃO, D. M. M. Educação: escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 107, p. 187-206, 1999.

LEVY-COSTA, R. B.; SICHIERI, R.; PONTES, N. S.; MONTEIRO, C. A. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 530-540, 2005.

LUTZ, A. Normas analíticas do Instituto Adolfo Luiz. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. Instituto Adolfo Lutz: São Paulo, 2008. p. 125 -126.

MA, H.; HUANG, J.; FULLER, F.; ROZELLE, S. Getting rich and eating out: consumption of food away from home in Urban China. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, Victoria, v. 54, n. 1, p. 101-119, 2006.

MALDONADO, Y.; FISER, J. C.; NAKATSU, C. H.; BHUNIA, A. K. Cytotoxicity potential and genotypic characterization of *Escherichia coli* isolates from environmental and food sources. **Applied Enviroment Microbiology**, New York, v. 71, n. 4, p. 1890-1898, 2005.

MENDES, A. M.; LOPES, M. L. B.; FALES, L. A.; FILGUEIRAS, G. C. O mercado de açaí no Estado do Pará: uma análise recente. **Revista Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, Belém, v. 8, n. 15, p. 103-121, 2012.

MENEZES, E. M. S.; TORRES, A. T.; SABAA SRUR, A. U. Valor nutricional da polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart) liofilizada. **Revista Acta Amazônica**, Manaus, v. 38, n. 2, p. 311-316, 2008.

MIRANDA, T. G.; LAFETÁ, B. O.; DESSIMONI-PINTO, N. A.; VIEIRA, G. Avaliação do morango em calda submetido a diferentes concentrações de açúcar e condições de armazenamento. **Brazilian Journal of Food and Nutrition**, Araqara, v. 23, n. 2, p. 307-315, 2012.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MS. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos**. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/svs>>. Acesso em: 22 set. 2013.

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) ã Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

OLIVEIRA, P. R.; COSTA, C. A.; BEM, G. F. CAVALHO, L. C.; SOUZA, M. A.; LEMOS NETO, M.; SOUSA, C. P. J.; MOURA, R. S.; RESENDE, A. C. Effects of na extract obtained from fruits os *Euterpe oleracea* Mart. In the components of metabolic syndorme induced in C57BL/6J mice fed a high-fat diet. **Journal Cardiovascular Pharmacology**, New York, v. 56, n. 15, p. 619-626, 2010.

OLIVEIRA, M. S. P.; CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O. **Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)**. Jaboticabal: Fundação de Apoio a Pesquisa, Ensino e Extensão (Funep), 2000. 52p. (Série Frutas Nativas, 7).

OLIVEIRA, A. M.; GONÇALVES, M. O.; SHINOHARA, N. K. S.; STAMFORD, T. L. M. Manipuladores de alimentos, um fator de risco. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 115, p. 12-19, 2003.

OLIVEIRA, A. C. S.; TERRA, A. P. S. Avaliação microbiológica das águas dos bebedouros do Campus I da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro, em relação à presença de coliformes totais e fecais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 285-286, 2004.

OMS. Organização Mundial de Saúde. **Estratégia global de alimentação, atividade física e saúde**. 57ª Assembléia Mundial de Saúde (*Fifty-seventh World Health Assembly* ã WHA57.17) Geneva, 2004, p. 38-55.

OMS. Organização Mundial de Saúde. **Relatório Mundial de Saúde 2013: pesquisa para a cobertura universal da saúde**. Geneva, 2013. 168p.OMS, Organização Mundial de Saúde. Plano de ação para prevenção e controle de doenças não-transmissíveis 2013-2020. Geneva, 2013. 31p.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. **Higiene dos Alimentos** ã **Textos Básicos**/ Organização Pan-Americana da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Food and Agriculture Organization of the United Nations. ã Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2006, 64p.

PACHECO-PALENCIA, L. A.; HAWKEN, P.; TALCOTT, S. T. Phytochemical, antioxidant and pigment stability of açaí (*Euterpe Oleracea* Mart) as affected by clarification, ascorbic acid fortification and storage. **Food Research International**, Essex, v. 40, n. 5, p. 620-628, 2007.

PEIXOTO, D.; WECKWERH, P. H.; SIMIONATO, E. M. R. S. Avaliação da qualidade microbiológica de produtos de confeitaria comercializados na cidade de Ribeirão Preto ã SP. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 4, p. 611-615, 2009.

PEREIRA, J. M. A. T. K.; OLIVEIRA, K. A. M.; SOARES, N. F. F.; GONÇALVES, M. P. J. C.; PINTO, C. L. O.; FONTES, E. A. F. Avaliação da qualidade físico-química, microbiológica e microscópica de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de Viçosa-MG. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.17, n. 4, p. 437-442, 2006.

PINHEIRO, A. R. O. Reflexões sobre o processo histórico/político de construção da Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional. **Revista de Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 15, n. 2, p.1-15, 2008.

PINTO A. F. M. A. **Doenças de origem microbiana transmitidas pelos alimentos**. Disponível em: <<http://www.ipv.pt>>. Acesso em: 09 jun. 2013.

RIBEIRO, B. D.; COELHO, M. A. Z.; BARRETO, D. W. Obtenção de extratos de guaraná ricos em cafeína por processo enzimático e adsorção de taninos. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 55, n. 3, p. 261-270, 2012.

ROCHA, E. S.; ROSICO, F. S.; SILVA, F. L.; LUZ, T. C. S.; FORTUNA, J. L. Análise microbiológica da água de cozinhas e cantinas das Instituições de Ensino do município de Teixeira de Freitas, Bahia. **Revista Baiana de Saúde Pública**, Salvador, v. 34, n. 3, p. 694-705, 2011.

ROCHA, D. A.; ABREU, C. M. P.; CORRÊA, A. D.; SANTOS, C. D. S.; FONSECA, E. W. N. Análise comparativa de nutrientes funcionais em morangos de diferentes cultivares da região de Lavras-MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 1124-1128, 2008.

ROONEY, R. M; CRAMER, E; MANTHA, S; NICHOLS, G; BARTRAM, J. K; FARBER, J. M; BENEMBAREK, P. K. A review of outbreaks of foodborne disease associated with passenger ships: evidence for risk management. **Public Health Replied**, v.119, n. 4, p. 427-434, 2004.

SANTOS, G. M.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; COSTA, J. M. C.; FIGUEIREDO, R. W.; PRADO, G. M. Correlação entre atividade antioxidante e compostos bioativos de polpas comerciais de açaí (*Euterpe oleracea* Mart). **Arquivos Latinoamericanos de Nutrição**, Caracas, v. 58, n. 2, p. 187-102, 2008.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

SESSIONS, V. A.; SALTER, A. M. Low density lipoprotein binding to monolayer cultures of hepatocytes isolated from hamsters fed different dietary fatty acids. **Biochemistry Biophys Acta**, v.1258, n. 1, p. 61-9, 1995.

SHINOHARA, N. K.; BARROS, V. B. D. E.; JIMENEZ, S. M. C.; MACHADO, E. E. C. L.; DUTRA, R. A. F.; LIMA FILHO, J. L. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 5, p. 1675-1683, 2008.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. de A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2001.

SILVA JUNIOR, E. A. Fundamentos microbiológicos importantes. In: \_\_\_\_\_. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6. ed. São Paulo: Varela, 2005. 623p. cap.1, p.25.

SILVA, J. A.; SILVA, W. D. *Escherichia coli* enteropatogênica (EPEC), ao contrário da *Escherichia coli* comensal, adere, sinaliza e lesa eritrócitos. **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 34, n. 3, p. 175-196, 2005.

SOUZA, M. S.; MEDEIROS, L. B.; SACCOL, A. L. F. Implantação das Boas Práticas em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) na cidade de Santa Maria (RS). **Brazilian Journal of Food Nutrition**, Araraquara, v. 24, n. 2, p. 1-5, 2013.

STEVENSON, K. E.; SEGNER, W. P. Mesophilic aerobic sporeformers. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination for Foods**. 4 ed. Washington: Apha, 2001. cap. 32, p. 311-316.

TAVARES, W. Bactérias gram-positivas problemas: resistência do estafilococo, do enterococo e do pneumococo aos antimicrobianos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 33, n.3, 2000.

TAVOLARO, P.; OLIVEIRA, C. A. F.; LEFÈVRE, F. Avaliação do conhecimento em práticas de higiene: uma abordagem qualitativa. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v. 10, n. 19, p. 243-254, 2006.

VARIYAM, J. N. Do nutrition labels improve dietary outcomes? **Journal of Health Economics**, Quebec, v. 17, n. 6, p. 695-708, 2008.

VASCONCELOS, V. H. R. **Ensaio sobre a importância do treinamento para manipuladores de alimentos nos serviços de alimentação baseada na RDC nº 216/2004**. 2008. 40 f. Monografia (Especialização em Gastronomia e Saúde), 2008.

WHO. World Health Organization. **Métodos de vigilância sanitária y de gestión para manipuladores de alimentos: Informe de una reunión de consulta de la OMS, Ginebra**. 1989. Disponível em: <http://www.whqlibdoc.who.int/>. Acesso em: 03 dez. 2012

WHO. World Health Organization. **Inocuidad de los alimentos y salud**: WHO, 4p, 2001.

WHO. World Health Organization. **Foodborne diseases, emerging** (Revised edition). 2002a. Disponível em <http://www.who.int>. Acesso em 15 ago. 2013.

WHO. World Health Organization. **Reducing risks, promoting healthy life**. Geneva; 2002b. (The world health report 2002). Acesso em 15 ago. 2013

WHO. World Health Organization. **Drug-resistant Salmonella**, 2005 (Revised). Disponível em <http://www.who.int>. Acesso em 07 jun. 2013.

YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; FILHO, D. F. S.; YUYAMA, K.; VAREJÃO, M. J.; FÁVARO, D. I. T.; VASCONCELLOS, M. B. A.; PIMENTEL, S. A.; CARUSO, M. S. F. Caracterização físico-química do suco de açaí de *Euterpe precatoria* Mart. oriundo de diferentes ecossistemas amazônicos. **Revista Acta Amazonica**, Manaus, v. 41, n. 4, p. 545-552, 2011.

## CAPÍTULO 2 - ARTIGO CIENTÍFICO 1

Revista de Saúde Pública

Qualis Capes B1 ã Normas (Anexo B)

### Práticas higiênicossanitárias na produção de açaí na tigela: diagnóstico e intervenção

*Sanitary hygienic practices in the production of acai in the bowl: diagnostic and intervention*

Eveline Gomes Rosa de MOURA"  
Thaynara Cristina de OLIVEIRA"  
Daniela Ayumi AMEMIYA"  
Carolina Fernandes NOBRE"  
Liana Jayme BORGES"

## RESUMO

**OBJETIVO:** Avaliar a qualidade microbiológica do açaí na tigela e verificar a presença de micro-organismos patogênicos nas superfícies de mãos e fossas nasais de manipuladores, antes e após a capacitação em Boas Práticas de Fabricação na manipulação do produto.

**MÉTODOS:** Foram selecionados 23 estabelecimentos em GoiâniaGO que comercializam o açaí na tigela preparado de duas formas: polpa de açaí, xarope de guaraná e banana e polpa de açaí, xarope de guaraná e morango. Também foram recrutados 34 manipuladores do produto. As coletas foram realizadas em duas etapas: antes e após a intervenção com a capacitação dos manipuladores em Boas Práticas de Fabricação de alimentos. O protocolo microbiológico da análise do alimento incluiu as contagens de coliformes a 35 e 45 °C, estafilococos coagulase positiva e pesquisa de *Escherichia coli* e *Salmonella* sp., de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada do Ministério da Saúde-RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001, além da pesquisa de bactérias aeróbias mesófilas. Verificou-se a presença das bactérias *E. coli* e *S. aureus* na superfície de mãos e fossas nasais, adotando como padrão satisfatório a ausência desses micro-organismos. O conteúdo da capacitação foi baseado na Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação (Resolução RDC nº 216/2004). Antes e após a capacitação foi aplicado um teste a fim de avaliar o conhecimento dos manipuladores acerca do tema.

**RESULTADOS:** Na primeira etapa da pesquisa, 26,08% das amostras foram positivas para a presença de coliformes totais, valor reduzido para 8,7% na etapa seguinte. Sobre os coliformes a 45 °C, o número de amostras com contaminação acima dos padrões da legislação vigente aumentou da primeira para a segunda etapa, porém, não foi uma diferença estatisticamente

significativa. Houve acentuada redução na contaminação por estafilococos coagulase positiva nas amostras analisadas, de 78,26% para 6,52% entre as duas etapas. A contaminação por aeróbios mesófilos também reduziu de forma considerável, de 100% para 73,91%. Não houve diferença estatística na contaminação dos manipuladores por *E. coli* e *S. aureus* entre as duas etapas. Em relação aos testes aplicados, a média de acerto obtida do pré-teste foi de 86,8% (44), sendo que este percentual aumentou para 97% (49) após avaliação do pós-teste.

**CONCLUSÕES:** Houve redução na carga microbiológica do açaí na tigela para a maioria dos micro-organismos pesquisados, após a intervenção com a capacitação dos manipuladores em BPF de alimentos. Apesar de não ter sido estatisticamente significativa, a identificação de colônias de bactérias patogênicas nas superfícies de mãos e fossas nasais dos manipuladores ressalta a importância da prevenção da contaminação de alimentos por meio de medidas educativas que abordem a aplicação das boas práticas nas Unidades de Alimentação e Nutrição, no sentido de promover, manter e reciclar os conhecimentos dos indivíduos.

**DESCRIPTORIOS:** Açaí na tigela. Qualidade microbiológica. Manipulação de alimentos.

Artigo elaborado a partir da dissertação de EGR de Moura, intitulada "Qualidade microbiológica e composição centesimal de açaí na tigela comercializado em Goiânia, Goiás" Universidade Federal de Goiás, 2013.

"Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde ã FANUT/UFG. Rua 227 Qd. 68 s/nº - Setor Leste Universitário - CEP: 74.605-080, Goiânia, GO, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: LJ BORGES. E-mail: <lianajb@hotmail.com>.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** Assess the microbiological quality of acai in the bowl and check for the presence of pathogenic microorganisms on the surfaces of the hands and nasal cavities of handlers before and after training in Good Manufacturing Practices in handling the products.

**METHODS:** Were selected 23 sites in Goiania - GO that sell acai in the bowl prepared in two ways: acai pul , guarana syrup and banana and acai pulp, guarana syrup and strawberry. Were also recruited 34 handlers of the product. Sampling was conducted in two stages: before and after the intervention with the training of handlers in Good Manufacturing Practices for food. The microbiological analysis protocol included food coliforms at 35 and 45 °C, coagulase positive staphylococcus and research of *E. coli* and *Salmonella* sp., according to the Board Resolution of the Ministry of Health - RDC No. 12 of 02 January 2001, in addition to research mesophilic aerobic bacteria. It was observed the presence of bacteria *E. coli* and *S. aureus* on the surface of the hands and nasal cavities, adopting as satisfactory the absence of these micro - organisms. The content of the training was based on the Primer on Good Practices for Food Services (RDC Resolution No. 216/2004). Before and after training was applied a test to assess knowledge of the handlers on the subject.

**RESULTS:** In the first stage of the survey, 26.08% of the samples were positive for the presence of total coliforms, reduced to 8.7% in the next step value. About coliforms at 45 °C, the number of samples with contamination above the current legislation standards increased from the first to the second stage, however, was not a statistically significant difference. There was a marked reduction in contamination by coagulase positive staphylococci in samples analyzed from 78.26% to 6.52% between the two stages. The mesophilic aerobes also decreased significantly, from 100% to 73.91%. There was no statistically significant difference in contamination by microorganisms handlers *E. coli* and *S. aureus* between the two stages. Regarding the tests, the average success rate obtained in the pretest was 86.8% (44), and this percentage increased to 97% (49) after review of the post-test.

**CONCLUSION:** There was a reduction of microbiological contamination of acai in the bowl by most micro-organisms studied, except for coliforms at 45 °C, after the intervention with the training of food handlers in good practices. Although not significant statistically, the identification of colonies of pathogenic bacteria on the surfaces of the hands and nasal cavities of handlers underscores the importance of preventing contamination of food through educational measures to address the implementation of good practices in Food and Nutrition Units , the feeling to promote, maintain and recycle the knowledge of individuals.

**DESCRIPTORS:** Acai in the bowl. Microbiological quality. Food handling.

## INTRODUÇÃO

O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Martius) é uma frutífera da região amazônica que possui elevado potencial agrônômico, tecnológico, nutricional e econômico.<sup>41</sup> Nos últimos anos, o açaí se destacou devido aos benefícios apresentados à saúde, associados a sua composição fitoquímica e a capacidade antioxidante.<sup>33</sup> Reconhecidamente, a polpa do fruto apresenta elevado valor energético por conter alto teor de lipídios, como os ácidos graxos essenciais ômega 6 e ômega 9, além de ser rico em carboidratos, fibras, vitaminas E, proteínas e minerais (Mn, Fe, Zn Cu, Cr).<sup>35</sup>

O Brasil se posiciona como o maior produtor, consumidor e exportador de açaí, sendo o Pará o estado mais valorizado, seguidos pelo Maranhão, Amapá, Acre e Rondônia.<sup>41</sup> Com o crescimento do mercado, esse produto também passou a ser consumido nas grandes capitais brasileiras, além de ser exportado para outras regiões como Estados Unidos, Japão, China e alguns países da Europa.<sup>33</sup>

O consumo do fruto não ocorre na forma *in natura*, necessitando ser processado.<sup>12</sup> Nas regiões produtoras, a polpa de açaí é comercializada normalmente à temperatura ambiente quando o seu consumo é imediato ou após certo período de refrigeração e congelada, quando o seu consumo se destina aos comércios distantes.<sup>42</sup> Dos frutos do açaizeiro é extraído o vinho ou polpa, a qual possui várias aplicações culinárias como em sorvetes, licores, doces, néctares, geleias e na forma de polpa congelada pronta para o consumo acrescida de frutas, xarope de guaraná e granola.<sup>10</sup>

No entanto, o açaí é altamente perecível e, portanto, deteriora-se com extrema facilidade, sendo que a sua durabilidade é de poucas horas em temperatura ambiente e, no máximo, 12 horas sob refrigeração.<sup>1</sup>

Além de estar relacionada às próprias características do fruto (ausência de camada protetora da polpa, composição química e baixa acidez, com valores de pH acima de 4,5), a alta perecibilidade também pode estar associada à presença de elevada carga microbiana, causada principalmente por condições inadequadas de colheita, acondicionamento, transporte, processamento e manipulação.<sup>10</sup>

Procedimentos incorretos durante o processo de manipulação podem provocar as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), que são causadas por um agente infeccioso ou toxina presente nos alimentos.<sup>23</sup> Os serviços de alimentação são responsáveis por mais de 50% da ocorrência de surtos, contribuindo para este quadro os ambientes, os equipamentos, os utensílios e os manipuladores de alimentos.<sup>30</sup> No estado de Goiás, foram registrados 140 surtos no período de 2007 a 2012, sendo que os restaurantes se destacaram como os locais de maior ocorrência, representando 57%.<sup>8</sup>

Para assegurar a qualidade dos alimentos no aspecto higiênicossanitário, é primordial a aplicação de técnicas corretas de manipulação, denominadas Boas Práticas de Fabricação (BPF), como medidas de controle das DTA, principalmente nos estabelecimentos que fornecem refeições coletivas.<sup>30</sup> Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o manipulador é a principal via de contaminação dos alimentos, o qual desempenha importante papel na segurança alimentar e na preservação da higiene durante toda a cadeia produtiva.<sup>29</sup>

Dentre as estratégias estabelecidas pela *Food and Agricultural Organization* (FAO) e pela OMS para a segurança alimentar, destaca-se a capacitação dos recursos humanos, em especial os manipuladores. A adoção de técnicas corretas de manipulação de alimentos e a conscientização dos profissionais envolvidos são fundamentais como medida de controle das doenças de origem alimentar, principalmente nos estabelecimentos que fornecem refeições coletivas.<sup>14</sup>

Considerando o crescente aumento na comercialização e consumo do produto, o presente estudo teve como objetivo avaliar as suas características microbiológicas, verificar a presença de micro-organismos patogênicos nas superfícies de mãos e fossas nasais de manipuladores de açaí na tigela comercializado na cidade de Goiânia-GO, antes e após a intervenção com a capacitação em BPF.

## MÉTODOS

A seleção dos estabelecimentos abrangeu toda a região metropolitana de Goiânia por meio de um levantamento realizado pelo sistema integrado de

informações entre a Prefeitura de Goiânia e a Divisão de Fiscalização de Alimentos da Vigilância Sanitária (VISA) do município, no qual foram considerados 23 locais que comercializavam dois tipos diferentes de açaí na tigela: um preparado com polpa de açaí, morango e xarope de guaraná e outro com polpa de açaí, banana e xarope de guaraná. Também foram considerados 34 manipuladores do produto.

As coletas foram realizadas em duas etapas: antes e após a intervenção com a capacitação em BPF, com a finalidade de avaliar o seu impacto quanto à presença de micro-organismos indicadores de qualidade (bactérias aeróbias mesófilas, coliformes a 35 e a 45 °C) e patogênicos (*E. coli*, *S. aureus* e *Salmonella* sp.) nas amostras de açaí na tigela. Verificou-se, também, a presença de bactérias patogênicas nas amostras de superfície de mãos e fossas nasais dos manipuladores.

A primeira coleta ocorreu no mês de junho de 2012 e a segunda no mês de fevereiro de 2013. As visitas foram feitas sem aviso prévio de data e horário, para que não houvesse a possibilidade de os estabelecimentos modificarem a sua rotina de trabalho em relação à manipulação de alimentos.

As amostras de açaí na tigela foram coletadas utilizando-se utensílios disponíveis nos estabelecimentos e armazenadas em condições assépticas, dentro de sacos plásticos esterilizados. Em cada estabelecimento, coletaram-se duas amostras de 300 mL do produto, sendo uma amostra preparada com polpa de açaí, xarope de guaraná e banana e a outra com polpa de açaí, xarope de guaraná e morango, totalizando 46 amostras.

A coleta de amostras de superfície de mãos e fossas nasais foram realizadas conforme o procedimento descrito por Evancho et al.<sup>12</sup>

Todas as amostras foram acondicionadas em uma caixa térmica contendo placas de gelo recicláveis, sendo transportadas num prazo máximo de uma hora para o Laboratório de Controle Higiênico-Sanitário da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás.

### **Análise microbiológica de açaí na tigela**

O protocolo microbiológico incluiu as contagens de coliformes a 35 e 45 °C<sup>14</sup> e pesquisa de *E. coli*<sup>19</sup> e *Salmonella* sp.,<sup>2</sup> de acordo com a

Resolução da Diretoria Colegiada do Ministério da Saúde-RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001, item 22 e letra d que corresponde à "Pratos prontos para o consumo (alimentos prontos de cozinhas, restaurantes e similares) e a doces e sobremesas tipo caseiro, não industrializados, excluídas as frutas frescas não manipuladas" respectivamente.<sup>6</sup>

Além das exigências legais para melhor caracterização da carga microbiana de açaí na tigela, também foram realizadas determinações de bactérias aeróbias mesófilas, pois são comumente empregadas para indicar a qualidade higiênica de alimentos. Apesar da legislação atual não utilizar esse procedimento para condenar um produto de frutas, um número elevado dessas bactérias indica que o alimento é insalubre e, dentre esses micro-organismos, existem alguns que são patogênicos.<sup>39</sup>

### **Análise microbiológica de superfície de mãos e fossas nasais dos manipuladores**

#### ***E. coli***

Os tubos de caldo BHI contendo os swabs obtidos das fossas nasais e superfícies de mãos dos manipuladores foram incubados em estufa a 35 °C por 24 horas, e em seguida, submetidas à semeadura por estrias em placas de Petri contendo Ágar *Eosin Methylene Blue* (EMB), sendo posteriormente incubadas de forma invertida em estufa bacteriológica a 35 °C por 24 horas.

Completado o período de incubação, foi verificada a presença de colônias lactose positivas, ou seja, colônias negras com brilho verde metálico ou com o centro esverdeado e com transparência na periferia. Foram selecionadas as colônias típicas de cada placa com Ágar EMB que apresentaram crescimento, sendo que a confirmação da presença de *E. coli* foi realizada a partir da coloração de Gram para observação de bastonetes gram-negativos, bem como as provas do IMViC: indol, VM-VP e citrato.<sup>19,20</sup>

#### ***S. aureus***

Os swabs de superfície de mãos e fossas nasais inoculados em tubo contendo caldo BHI foram incubados em estufa a 35 °C por 24 horas. Posteriormente, foi realizada a semeadura por estrias em placas de Petri

contendo Ágar Manitol salgado, com posterior incubação em estufa a 37 °C por 24 horas.<sup>18</sup>

Após a incubação, foram selecionadas colônias suspeitas de pertencerem ao gênero *Staphylococcus* para identificação.<sup>20</sup> Colônias representativas foram repicadas em Ágar nutriente inclinado, submetidas à coloração de Gram e às seguintes provas bioquímicas: catalase, coagulase e DNase para a confirmação da presença de *S. aureus*.<sup>19</sup>

### **Capacitação em Boas Práticas de Fabricação**

A capacitação foi realizada em cada estabelecimento visitado, por meio de aula expositiva em microcomputador, com duração de uma hora. O conteúdo abordado foi baseado na Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação (Resolução RDC nº 216/2004) e incluiu: contaminantes alimentares, doenças transmitidas por alimentos, manipulação higiênica dos alimentos e boas práticas.

Antes da preleção com participação dirigida, aplicou-se um pré-teste com o conteúdo da aula para avaliar previamente os conhecimentos dos manipuladores sobre o tema. Após a intervenção, realizou-se pós-teste com as mesmas questões anteriormente respondidas quando aplicado para verificar a assimilação do conteúdo.

### **Análise estatística**

A análise dos dados foi conduzida utilizando-se o *software StatSoft Inc.*, 2005. *STATISTICA (Data Analysis Software System)*, versão 7.1. Empregou-se o teste do Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para a análise dos micro-organismos *E. coli* e *S. aureus* identificados nas mãos e fossas nasais dos manipuladores e também para a avaliação microbiológica do açaí na tigela, para os coliformes a 35 e 45 °C e *S. aureus*. Para a análise das bactérias aeróbias mesófilas, utilizou-se o teste t-Student, para variáveis dependentes.

Foi adotado o nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ) para todas as análises realizadas.

### **Aspectos éticos**

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal de Goiás com protocolo de número 039/2012.

## RESULTADOS

A Tabela 1 se refere aos resultados da contaminação das 46 amostras de açaí na tigela, antes e após a capacitação dos manipuladores em BPF. Na primeira etapa da pesquisa, 12 amostras (26,08%) foram positivas para coliformes totais, valor reduzido significativamente para quatro (8,7%) na etapa seguinte. Em relação aos coliformes a 45 °C, o número de amostras com contaminação acima dos padrões da legislação vigente<sup>21</sup> aumentou da primeira para a segunda etapa, com valores que chegaram até a  $1,6 \times 10^5$  UFC/mL.

Houve redução significativa na contaminação por estafilococos coagulase positiva nas amostras analisadas, de 36 (78,26%) para três (6,52%). A contaminação por aeróbios mesófilos também reduziu de forma considerável, de 46 (100%) para 34 (73,91%).

**Tabela 1.** Análises microbiológicas de açaí na tigela, antes e após a capacitação dos manipuladores em BPF. Goiânia, Goiás. 2012/2013.

| Micro-organismos                 | ETAPAS                                 |                                       | Valor de $p^*$    |
|----------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
|                                  | Antes<br>n (%)                         | Depois<br>n (%)                       |                   |
| Coliformes totais                | 12 (26,08)                             | 4 (8,7)                               | 0,02 <sup>a</sup> |
| Coliformes a 45 °C/g             | 7 (15,21)                              | 10 (21,73)                            | 0,36 <sup>a</sup> |
| Contagem (UFC/mL)                | $1,0 \times 10$ a $4,2 \times 10^3$    | $1,1 \times 10$ a $1,56 \times 10^4$  |                   |
| <i>Escherichia coli</i>          | Ausência                               | Ausência                              | -                 |
| Estafilococos coagulase positiva | 36 (78,26)                             | 3 (6,52)                              | 0,00 <sup>a</sup> |
| Contagem (UFC/mL)                | $4,4 \times 10^2$ a $3,64 \times 10^5$ | $1,0 \times 10^3$ a $3,0 \times 10^3$ |                   |
| <i>Salmonella</i> sp.            | Ausência em 25g                        | Ausência em 25g                       | NA                |
| Aeróbios mesófilos               | 46 (100)                               | 34 (73,91)                            | 0,00 <sup>b</sup> |
| Contagem (UFC/mL)                | $2,0 \times 10$ a<br>ôncontáveis       | $9,0 \times 10^2$ a $3,9 \times 10^4$ |                   |

\*  $p < 0,05$ ; <sup>a</sup> Teste do Qui-quadrado ( $\chi^2$ ); <sup>b</sup> Teste t-Student; NA: Não Aplicado.

Em relação à avaliação dos manipuladores, não houve diferença estatística na contaminação pelos micro-organismos *E. coli* e *S. aureus* entre as duas etapas nos sítios anatômicos estudados (Tabela 2).

Antes da intervenção com a capacitação em BPF de alimentos, foi detectada a contaminação por *E. coli* nas superfícies das mãos de apenas um (2,94%) manipulador, sendo que este resultado permaneceu o mesmo após a capacitação. Enquanto que com relação às fossas nasais analisadas, a presença dessa bactéria reduziu de cinco (14,70%) para nenhum manipulador contaminado na segunda etapa.

Contudo, em relação a *S. aureus*, o número de manipuladores contaminados aumentou de uma etapa para outra, para ambos os sítios anatômicos. Enquanto que um (2,94%) manipulador estava com as superfícies das mãos contaminadas na primeira etapa, este número aumentou para três (8,82%) na segunda. Ao analisar as fossas nasais, cinco (14,70%) manipuladores albergavam *S. aureus* antes da capacitação ministrada, quantidade aumentada na segunda etapa, com sete (20,58%) indivíduos.

**Tabela 2.** Presença de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* em mãos e fossas nasais de manipuladores de açaí na tigela. Goiânia, Goiás. 2012/2013.

| Micro-organismo  | Área anatômica |      |      |      |            |               |       |      |       |            |
|------------------|----------------|------|------|------|------------|---------------|-------|------|-------|------------|
|                  | Mãos           |      |      |      |            | Fossas nasais |       |      |       |            |
|                  | Antes          |      | Após |      | <i>p</i> * | Antes         |       | Após |       | <i>p</i> * |
|                  | n              | %    | n    | %    |            | n             | %     | n    | %     |            |
| <i>E. coli</i>   | 1              | 2,94 | 1    | 2,94 | 0,61       | 5             | 14,70 | 0    | 0     | 0,1        |
| <i>S. aureus</i> | 1              | 2,94 | 3    | 8,82 | 0,61       | 5             | 14,70 | 7    | 20,58 | 0,18       |

\* Teste do Qui-quadrado ( $\chi^2$ )

Referindo-se aos testes aplicados, não houve significância estatística ao comparar as duas etapas. A média de acerto obtida do pré-teste foi de 86,8% (44), sendo que os erros mais frequentes foram sobre as condições necessárias à multiplicação dos micro-organismos, o conceito de manipulador de alimentos, a correta higienização de frutas e verduras e o conceito de DTA. No que diz respeito ao teste aplicado após a aula, o percentual de acertos

aumentou para 97% (49), sugerindo a eficácia da capacitação em promover o conhecimento dos manipuladores sobre BPF.

## DISCUSSÃO

Mesmo sob refrigeração, a degradação do açaí ocorre poucas horas após a sua colheita. Dentre as razões para essa alta perecibilidade, estão a elevada carga microbiana e o sistema enzimático presentes na fruta e na polpa, os quais interferem na qualidade e característica do produto final.<sup>28</sup> Para reduzir ou eliminar a contaminação microbiológica, é fundamental a aplicação de procedimentos operacionais adequados pautados na legislação vigente<sup>3</sup>, os quais envolvem procedimentos higiênicos em todas as etapas da cadeia produtiva, principalmente na manipulação de seus derivados.<sup>28</sup>

Os resultados obtidos no estudo indicam que a capacitação em BPF pode ser um meio eficaz para a melhoria das condições higiênicossanitárias da manipulação de alimentos pela redução dos níveis de contaminação para a maioria dos micro-organismos pesquisados, exceto para coliformes a 45 °C. No entanto, a presença de bactérias potencialmente patogênicas nas amostras coletadas na segunda etapa constitui um risco para a saúde do consumidor, visto que alguns micro-organismos são responsáveis por DTA com relevante importância na saúde pública.

A maioria dos surtos tem sido relacionada à ingestão de alimentos com boa aparência, sabor e odor normais, sem qualquer alteração organoléptica visível. Isso ocorre em razão da dose infectante de patógenos alimentares geralmente ser menor do que a quantidade de micro-organismos necessária para degradar os alimentos, o que dificulta a identificação de quais são os causadores de surtos. Alimentos com características organolépticas alteradas dificilmente causam surtos alimentares, uma vez que não são ingeridos por despertarem uma sensação repulsiva nos consumidores, apresentando uma contaminação microbiológica elevada nessas condições.<sup>27</sup>

A contaminação encontrada no açaí na tigela, produto elaborado com diferentes ingredientes, não permite identificar qual o verdadeiro componente responsável. Para isso, seria necessário realizar a análise microbiológica de

cada ingrediente separadamente, o que seria incompatível com o objetivo do estudo.

De acordo com estudos estatísticos da OMS, mais de 60% dos casos de DTA decorrem do descuido higiênicossanitário de manipuladores, seguida de técnicas inadequadas de processamento dos alimentos e deficiência higiênica da estrutura física, utensílios e equipamentos.<sup>13</sup> Essa inferência permite sugerir que contaminação do açaí na tigela está associada à manipulação inadequada, evidenciado pela contaminação encontrada nos sítios anatômicos pesquisados.

A literatura abrange análises microbiológicas de diversos produtos derivados do açaí, como o estudo de Sousa et al.<sup>38</sup>, o qual encontraram elevados níveis de contaminação por coliformes totais ( $>10^2$  NMP/mL) e termotolerantes ( $>1,1 \times 10^2$  NMP/mL) em suco de açaí comercializado em três feiras da região de Manaus.

Ao analisar 36 amostras de polpas de açaí, Faria, Oliveira & Costa<sup>12</sup> detectaram que 75% das amostras estavam fora dos padrões determinados pela Legislação Federal<sup>6</sup>, e que das 27 amostras positivas para a presença de coliformes totais, 16,7% confirmaram a presença de coliformes termotolerantes, com resultados que chegaram a  $2,4 \times 10^2$  NMP/mL, valor acima dos padrões estabelecidos pela RDC nº 12, de 02/01/2001, a qual preconiza valor máximo de  $10^2$  NMP/mL. Em relação à presença de *E. coli*, cinco amostras (13,8%) apresentaram resultados positivos.

A análise de 25 amostras de bebidas de açaí *in natura* em Rio Branco ã AC por Oliveira et al.<sup>28</sup> também demonstraram elevada contaminação por essas bactérias ( $>11 \times 10^2$  NMP/mL). No entanto, em polpas de açaí que passaram por processo de pasteurização e congelamento, não houve contaminação por coliformes totais e termotolerantes, como demonstrou o estudo de Eto et al.,<sup>11</sup> justificado pela eficácia do tratamento térmico empregado como método de conservação do produto.

A presença de bactérias do grupo coliformes termotolerantes, especialmente *E. coli*, indica provável contaminação dos alimentos com material de origem fecal, que pode estar associada à qualidade da água utilizada no processo ou à práticas inadequadas de higiene pessoal dos

manipuladores.<sup>15</sup> Assim, a aplicação de condutas relacionadas às BPF podem ser um meio eficaz para a redução do risco de contaminação.

A inocuidade das polpas de frutas está relacionada com a qualidade da matéria-prima, as condições de transporte e o processamento. No caso do açaí, um dos fatores relacionados é a forma com que é manipulado, pois muitos estabelecimentos que o comercializam apresentam irregularidades relacionadas às BPF.<sup>9</sup>

Para garantir a eficácia da caracterização microbiológica de polpas de açaí devem ser realizadas determinações de bactérias mesofílicas, visto que essas são relacionadas à qualidade sanitária dos alimentos.<sup>12</sup> Nesse estudo, observou-se grande variação entre os valores de contagem dessas bactérias, os quais alcançaram um nível que inviabilizou a enumeração dos micro-organismos. Resultados similares foram encontrados por Faria, Oliveira & Costa<sup>12</sup> em polpas de açaí.

Apesar de não existir padrões legais para essas bactérias, a sua detecção implica em uma visão geral do grau de contaminação de uma amostra.<sup>12</sup> Altas contagens de bactérias aeróbias mesófilas indicam matérias-primas excessivamente contaminadas, limpeza e desinfecção inadequadas das superfícies, higiene inapropriada na produção ou a combinação destas circunstâncias.<sup>39</sup>

A identificação de *Staphylococcus* nos alimentos constitui uma forma de fiscalizar o controle higiênicossanitário dos processos de produção de alimentos, pois sua presença indica a contaminação pós-processo e das condições de sanificação da área de processamento. A toxinfecção por *S. aureus* é oriunda da ingestão do alimento contendo as várias enterotoxinas (A, B, C1, C2, C3, D, E) sintetizadas por essa bactéria, que são capazes de resistir a tratamentos térmicos, como a pasteurização.<sup>26</sup>

Em estudo realizado com seis marcas de polpa *mix* de açaí pasteurizadas e congeladas, os resultados microbiológicos demonstraram ausência de bactérias patogênicas em todas as amostras, as quais estavam de acordo com a legislação vigente.<sup>6</sup> Apesar da resistência das enterotoxinas estafilocócicas ao tratamento térmico, o fato do açaí na tigela ser um produto

que não é submetido a tratamentos conservadores aumenta a probabilidade de ser contaminado por bactérias provenientes do processo de manipulação.

Os primeiros surtos por toxinfecções estafilocócicas foram provocados por falhas na conservação dos alimentos e pela contaminação proveniente de manipulação incorreta.<sup>17</sup> A redução da contaminação do açaí na tigela entre as etapas sugere que o conhecimento em BPF adquirido pelos manipuladores contribuiu para esse êxito.

Em revisão feita por Sousa,<sup>37</sup> há o relato de um estudo de caso de um grave incidente de toxinfecção alimentar estafilocócica ocorrido em um evento católico em Minas Gerais, em que quatro mil pessoas apresentaram gastroenterite aguda após consumirem os alimentos fornecidos no local. Dentre os pacientes triados, 20,0% (396) necessitaram de internação subsequente, sendo que 81 foram admitidos em unidade de terapia intensiva. Desses, 16 desenvolveram um choque multi-sistêmico e foram a óbito. Após investigação, foi confirmada a presença de cultura positiva para *S. aureus* nos manipuladores de alimentos, o que reforça a magnitude da gravidade da exposição oral à enterotoxina estafilocócica.

Em relação a *Salmonella* sp., a ausência dessa bactéria nas amostras estudadas pode estar relacionada ao tipo de alimento envolvido, pois é um patógeno que está mais comumente presente em carne bovina, aves, suíno e ovos crus,<sup>36</sup> fato que também foi evidenciado nas amostras de polpas de açaí da cidade de São Carlos - SP, analisadas por Eto et al.<sup>11</sup>

A maioria dos indivíduos que trabalham com a manipulação de alimentos carece de conhecimentos relativos aos cuidados higiênicossanitários que devem ser seguidos na elaboração dos produtos, desconhecendo a possibilidade de serem portadores assintomáticos de micro-organismos patogênicos.<sup>4</sup>

Em um estudo realizado por Praxedes,<sup>34</sup> foi observado que somente 50% dos comerciantes de alimentos tinham experiência anterior na área de alimentos, o que reforça a importância da capacitação contínua dos manipuladores, já que muitos funcionários são contratados sem experiência no setor de alimentação. Castro,<sup>7</sup> ao avaliar a percepção dos manipuladores quanto ao alimento seguro, constatou que apenas quatro dos 109 entrevistados

tiveram percepção satisfatória e, destes, 50% havia sido capacitado anteriormente.

7. Castro, FT. Restaurantes do tipo self-service: análise dos aspectos higiênico-sanitários e dos manipuladores de estabelecimentos localizados nos shoppings centers da cidade do Rio de Janeiro/RJ. 2007. 105 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia dos Alimentos) ã Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

34. Praxedes, PCG. Aspectos da qualidade higiênico-sanitárias de alimentos consumidos e comercializados na cidade de São Remo. 2003. 120 f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada ao Controle das Zoonoses) ã Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

Nesse estudo, o aumento do número de manipuladores com presença de *S. aureus*, tanto nas superfícies de mãos quanto nas fossas nasais, após a capacitação em BPF, pode ser atribuído a diversos fatores, como: ausência de assimilação do conteúdo ministrado, em função da carga horária limitada, da metodologia utilizada, pela própria falta de interesse por parte dos participantes em assistir a palestra, por práticas inadequadas de higiene pessoal, como a não higienização correta das mãos por falta de material disponível para a anti-sepsia ou por serem portadores assintomáticos do micro-organismo.

Em estudo realizado em creches municipais de Natal-RN, Xavier et al.<sup>40</sup> avaliou a contaminação microbiológica de 65 manipuladores, sendo que 23 eram portadores de *S. aureus* na nasofaringe e orofaringe. Segundo Murray et al.,<sup>26</sup> 15% dos adultos saudáveis possuem *S. aureus* persistentemente na cavidade nasal, sendo que cepas presentes na fossa nasal podem passar para as mãos e pele, podendo contaminar o ar, água, solo, alimentos e qualquer superfície ou objeto que tenha entrado em contato com o portador.

Em relação à contaminação por *E. coli*, o presente estudo chama a atenção para o isolamento de *E. coli* nas fossas nasais dos manipuladores em quantidades maiores do que nas superfícies de mãos. Esse dado é preocupante, uma vez que a fossa nasal não é o *habitat* natural desse micro-organismo, e sim, o trato intestinal do homem e animais. Sua presença nos alimentos sugere contaminação por bactéria de origem fecal, a qual pode ser patogênica e eventualmente alcançar o ambiente e os ingredientes por falhas higiênicossanitárias durante a preparação.

Apesar dessa constatação, houve uma redução do número de manipuladores com as fossas nasais contaminadas pela bactéria de uma etapa para a outra, o que pode ser atribuído a uma melhoria na higiene pessoal dos indivíduos. Ao analisar 24 manipuladores de alimentos de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) em um hospital universitário de Uberaba - MG, identificou-se a presença de *E. coli* em 29,17% dos manipuladores, tanto nas mãos como nas fossas nasais,<sup>21</sup> o que reforça a necessidade de capacitações em BPF como reciclagem de conhecimento.

Ao avaliar o conhecimento dos manipuladores sobre o conteúdo abordado na capacitação em BPF, verificou-se que o aumento da porcentagem

de acerto do pós-teste em relação ao pré-teste é indicativo de que a capacitação configura-se como um meio eficaz para a redução dos riscos de contaminação dos alimentos, visando não somente a aquisição do conhecimento, mas também a mudança de comportamento.

Ao comparar a capacitação dos manipuladores com as condições higiênicossanitárias de restaurantes, Mello<sup>25</sup> observou uma fraca correlação positiva, o que comprova que, apesar da importância da capacitação, outros fatores podem influenciar a inadequação das condições higiênicossanitárias, como a estrutura física inapropriada, a falta de manutenção dos equipamentos e dos utensílios e a alta rotatividade da mão de obra.

Esse resultado é reforçado por Panza et al.,<sup>31</sup> que observou um pequeno aumento no percentual de adequação das condições higiênicossanitárias (de 23,7 para 36,5%) após a capacitação dos trabalhadores, mostrando a contribuição de outros fatores para este panorama. No entanto, em pesquisa realizada por Guimarães,<sup>16</sup> os manipuladores reconheceram que a capacitação facilita a execução das atividades nas UAN com maior segurança.

Conclui-se, então, que houve redução da carga microbiana do açaí na tigela para a maioria dos micro-organismos pesquisados, após a intervenção com a capacitação dos manipuladores em BPF de alimentos.

Ademais, apesar de não significativa, a contaminação encontrada nos sítios anatômicos pesquisados nos manipuladores despertam a atenção para potencial risco de contaminação alimentar.

No geral, o nível de conhecimento dos manipuladores sobre higiene pessoal, contaminação dos alimentos, DTA e BPF foi satisfatório, destacando a importância da realização de programas de educação continuada e ações de monitoramento que assegurem a aplicação do conhecimento adquirido na prática diária do manipulador a fim de garantir a qualidade higiênicossanitária na produção de alimentos.

## **AGRADECIMENTOS**

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG, pelo apoio à pesquisa por intermédio do Programa de Pós-Graduação em Nutrição

e Saúde da Universidade Federal de Goiás, concedendo bolsa de estudos a um dos pesquisadores.

## REFERÊNCIAS

1. Alexandre D, Cunha RL, Hubinger MD. Conservação do açaí pela tecnologia de obstáculos. *Cienc. tecnol. aliment.* 2004; 24(1):114-9.
2. Andrews WH, Flower RS, Silliker J, Bailey JS. *Salmonella*. In: Downes FP, Ito K. Compendium of Methods for the Microbiological Examination for Foods. Washington: *American Public Health Association*, 2001. p. 75-95.
3. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Brasília, 2002.
4. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Cartilha Sobre Boas Práticas para o Serviço de Alimentação. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Brasília, DF, 2004. 3 ed. 44p.
5. Brasil. Ministério da Agricultura do Abastecimento. Instrução normativa n. 01/00, de 07/01/00. Dispõe sobre 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 1, p.54-58.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC 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, 02 de jan. 2001. Seção 1, p. 45-53.
7. CCDHA. Coordenação de Controle das Doenças Hídricas e Alimentares o Sistema de Vigilância Epidemiológica Estadual. Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN net). Superintendência de Vigilância em Saúde (SUVISA). Disponível em <<http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2013-05/apresentacao-helmuth--1-oficina-mdda.pdf>> Acesso em: 25 jul. 2013.
8. Cohen KO, Matta VM, Furtado AAL, Medeiros NL, Chisté RC. Contaminantes microbiológicos em polpas de açaí comercializadas na cidade de Belém-PA. *Bras. Tecnol. Agroind.* 2011; 5(2):524-29.
9. Embrapa. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Amazônia Oriental: Sistemas de Produção do Açaí, Belém, PA: EMBRAPA, 2006. Disponível em:

<[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai\\_2ed/index.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai_2ed/index.htm)> Acesso em: 05 ago. 2013.

10. Eto DK, Kano AM, Borges MTMR, Brugnaro C, Ceccato-Antonini SR, Verruma-Bernardi MR. Qualidade microbiológica e físico-química da polpa e *mix* de açaí armazenada sob congelamento. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*. 2010; 69(3):304-10.

11. Evancho GM, Sveum WH, Moberg LJ, Frank JF. Microbiological Monitoring of the Food Processing Environment. In: Downes FP, Ito K, editors. 9. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4<sup>th</sup>ed. Washington, D.C.: APHA; 2001. p. 25-36.

12. Faria M, Oliveira LBD, Costa FEC. Determinação da qualidade microbiológica de Polpas de açaí congelada das comercializadas na cidade de Pouso Alegre - MG. *Alim. Nutr.* 2012;23(2):243-249.

13. Farias JKR, Pereira MMS, Figueiredo EL. Avaliação de boas práticas e contagem microbiológica das refeições de uma unidade de alimentação hospitalar, do município de São Miguel do Guamá - Pará. *Alim. Nutr.* 2011;22(1):113-119.

14. FDA - Food And Drug Administration. Bacteriological Analytical Manual online. 2002. Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform Bacteria. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov>>. Acesso em: 20 mar. 2012.

15. Freire MTA. Caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de polpa de cupuaçu congelada (*Theobroma grandiflorum* Shum). *Braz. j. food technol.* 2009;12(1):09-16.

16. Guimarães KAS. Ações educativas para a promoção da saúde e da segurança do trabalho em restaurantes comerciais. 2006. 190 f. Dissertação (Mestrado em Biociências e Saúde) - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2006.

17. Hobbs BC, Roberts D. Toxinfecções e controle higiênico-sanitário. In: Manual de Controle Higiênico-sanitário em Alimentos. São Paulo: Varela, 1993. cap.9, p.145-152.

18. Kloos WE, Bannerman TL. *Staphylococcus* and *Micrococcus*. In: Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover RH. Manual of Clinical Microbiology, Washington, 1999. p. 264-282.

19. Kornacki JL, Jonhson, JL. *Enterobacteriaceae*, Coliforms, and *Escherichia coli* as Quality and safety Indicators. In: DOWNES, F. P; ITO, K. Compendium of Methods for the Microbiological Examination for Foods, Washington, 2001. p. 75-95.

20. Lancette GA, Bennett RW. *Staphylococcus aureus*. In: Downes FP, Ito K. Compendium of Methods for the Microbiological Examination for Foods, Washington, 2001. p. 533-550.
21. Machado JR, Marson JM, Oliveira ACS, Silva PR, Terra APS. Avaliação microbiológica em manipuladores de alimentos. *Medicina (FMUSP)*. 2009; 42(4):461-5.
22. Martins SCS, Martins CM, Albuquerque LMB, Fonteles TV, Rego SL, Faheina Junior, GS. Perfil de resistência de cepas de *Staphylococcus coagulase positiva* isoladas de manipuladores de alimentos. *Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*. 2009;27(1):43-52.
23. Mello AG, Gama MP, Marin VA, Colares, LGT. Conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre boas práticas nos restaurantes públicos populares do Estado do Rio de Janeiro. *Braz. j. food techn.*. 2010;13(1):60-68.
24. Mello JF, Schneider S, Lima MS, Frazzon J, Avaliação das condições de higiene e da adequação às boas práticas em Unidades de Alimentação e Nutrição no município de Porto Alegre ã RS. *Braz. j. food nutr.*. 2013;24(2):175-183.
25. Murray K, O'Rourke AL, Simmonds R. Use of ground model to assess the effect of the lactoperoxidases system on the growth of the *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus* in red meat. *Int. j. food. microbiol.* 2000;57(3):147-158.
26. Oliveira ABA, Paula CHMD, Capalonga R, Cardoso MRI, Tondo EC. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. *Clinical Biomedical Research*. 2010;30(3):280-285.
27. Oliveira PAAC, Silva GI, Souza ML, Furtado CM, Silva RF. In natura açai beverage: quality, pasteurization and acidification. *Cienc. tecnol. aliment*. 2011;31(2):502-507.
28. OMS ã Organização Mundial de Saúde. Métodos de vigilância sanitária y gestión para manipuladores de alimentos. Genebra: 1989. Disponível em: <[http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_785\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_785_spa.pdf)> Acesso em: 09 out. 2013.
29. OMS. Organização Mundial de Saúde. Food safety and foodborne illness. Genebra, 2002. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacenter/factsheets/fs237>>. Acesso em: 15 de ago. 2013.
30. Panza SGA, Sponholz TK. Manipulador de alimentos: um fator de risco na transmissão de enteroparasitoses? *Hig. aliment*. 2006;22(158):42-47.
31. Pelczar MJ. Microbiologia. São Paulo: McGraw-Hill, 1996. 2 v.
32. Portinho JP, Zimmermann LM, Bruck MR. Efeito dos benefícios do açai. *Inter. j. nutrol*. 2012;5(1):15-20.

33. Santos GM, Maia GA, Sousa PHM, Costa JMC, Figueiredo RW, Prado GM. Correlação entre atividade antioxidante e compostos bioativos de polpas comerciais de açaí (*Euterpe oleracea* Mart). *Arch. latinoam. nutr.*. 2008;58(2):187-192.
34. Shinohara NKS, Barros VB, Jimenez SMC, Machado ECCL, Dutra RAFD, Lima Filho JL. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. *Ciênc. saúde coletiva*. 2008;13(5):1675-83.
35. Sousa, CP. The Impact of Food Manufacturing Practices on Foodborne Diseases. *Braz. arch. biol. techn.*. 2008;51(4):815-823.
36. Sousa MAC. Suco de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.): avaliação microbiológica, tratamento térmico e vida de prateleira. *Acta amaz.*. 2006; 36(4):497-502.
37. Stevenson KE, Segner WP. Mesophilic aerobic sporeformers. In: Downes FP, Ito K. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination for Foods*. 4 ed. Washington: Apha, 2001. cap. 32, p. 311-316.
38. Xavier CAC, Porto CFO, Silva MP, Silveira IA, Abrantes MR. Prevalência de *Staphylococcus aureus* em manipuladores de alimentos das creches municipais da cidade de Natal/RN. *Rev. bras. anal. clin.*. 2007; 39(3):165-168.
39. Yuyama LKO, Aguiar JPL, Filho DFS, Yuyama K, Varejão MJ, Fávaro DIT, et al. Caracterização físico-química do suco de açaí de *Euterpe precatoria* Mart. oriundo de diferentes ecossistemas amazônicos. *Acta amaz.*. 2011;41(4):545-552.
40. Yuyama LKO, Rosa RD, Aguiar, JPL, Nagahama D, Alencar FH, Yuyama K et al. Acai (*Euterpe oleracea* Mart.) e Camu-Camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) possuem ação anti-anêmica? *Acta amaz.*. 2002;32(4):625-33.

## ARTIGO CIENTÍFICO 2

Revista de Nutrição

Qualis Capes B1 ã Normas (Anexo C)

### Condições físico-funcionais do comércio de açaí<sup>1</sup>

Eveline Gomes Rosa de MOURA<sup>2</sup>

Thaynara Cristina de OLIVEIRA<sup>2</sup>

Liana Jayme BORGES<sup>2</sup>

#### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar as condições físico-funcionais dos estabelecimentos que comercializam açaí na tigela na cidade de Goiânia, Goiás, antes e após a intervenção com a capacitação dos manipuladores em Boas Práticas de Fabricação de alimentos.

**Métodos:** Foram selecionados 23 estabelecimentos de Goiânia que comercializam o açaí na tigela. Utilizou-se como instrumento avaliativo um *checklist* baseado na RDC nº 216/2004, que dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, disponibilizado pela Vigilância Sanitária do município. O conteúdo da capacitação foi baseado na Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação (RDC nº 216/2004) e incluiu: contaminantes alimentares, doenças transmitidas por alimentos, manipulação higiênica dos alimentos e boas práticas.

**Resultados:** Dentre os 12 itens verificados, somente três apresentaram melhorias com relação à porcentagem de conformidade de uma etapa para a outra, tais como: matérias-primas, ingredientes e embalagens; documentação e registro e responsabilidade. Os itens edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios; manipuladores e armazenamento e transporte do alimento preparado não apresentaram alterações nos resultados entre as etapas. Os outros seis itens restantes apresentaram redução da porcentagem de conformidade antes e após a intervenção, com valor significativo ( $p=0,01$ ) apenas para o item preparação do alimento.

**Conclusão:** A elevada porcentagem de não-conformidade diagnosticada evidencia a necessidade da adoção de medidas de controle de qualidade que possibilitam a autoavaliação permanente do funcionamento da Unidade de Alimentação e Nutrição, devendo ser implementadas e documentadas. Destaca-se ainda, a importância de promover a capacitação em Boas Práticas de Fabricação de forma continuada aos manipuladores de alimentos, a fim de aprimorar habilidades e garantir a qualidade higiênicossanitária da produção de alimentos.

**Termos de indexação:** *checklist*, boas práticas, manipulação de alimentos, açaí na tigela.

<sup>1</sup>Artigo elaborado a partir da dissertação de EGR de Moura, intitulada "Qualidade microbiológica e composição centesimal de açaí na tigela comercializado em Goiânia, Goiás Universidade Federal de Goiás, 2013.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde, Faculdade de Nutrição/Universidade Federal de Goiás. Rua 227 Qd. 68 s/nº - Setor Leste Universitário - CEP: 74.605-080, Goiânia, GO, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: LJ BORGES. E-mail: <lianajb@hotmail.com>.

## ABSTRACT

**Objective:** *Assess the physical and functional conditions of establishments that sell acai in the bowl in Goiânia, Goiás, before and after the intervention with the training of handlers on Good Manufacturing Practices for food.*

**Methods:** *Were selected 23 establishments that sell Goiania acai in the bowl. Was used as assessment tool based on a checklist in RDC 216/2004, which provides for Technical Regulation of Practice for Food Services, Health Surveillance available from the municipality. The content of the training was based on the Primer on Good Practices for Food Services (RDC216/2004) and included: food contaminants, food-borne diseases, hygienic food handling and good practices.*

**Result:** *Among the 12 items checked, only three showed improvement with respect to the percentage of compliance from one step to another, such as raw Materials, ingredients and packaging, Documentation and registration and Responsibility. Items Buildings, facilities, equipment, furniture and fixtures, Manipulators and Storage and transportation of the food prepared showed no changes in the results between steps. The other six remaining items decreased the percentage of compliance before and after the intervention, with significant ( $p = 0.01$ ) only for the "Preparation of food" item.*

**Conclusion:** *The high percentage of diagnosed non-compliance highlights the need to adopt quality control measures that enable the ongoing self-assessment of the functioning of the Food and Nutrition Unit, shall be implemented and documented. We also emphasize the importance of promoting training in good handling practices continuously to food handlers in order to enhance skills and ensure sanitary conditions of food production.*

**Indexing terms:** *checklist, good handling practices, food handling, açaí in the bowl.*

## INTRODUÇÃO

Em virtude da modernização da sociedade, a realização de refeições fora do domicílio está se tornando um hábito cada vez mais comum entre as pessoas. Fatores como a inserção da mulher no mercado de trabalho, opção

por famílias menos numerosas, curto período para realização das refeições, longos deslocamentos e extensas jornadas influenciam nesta realidade<sup>1,2,3</sup>.

Estima-se que no Brasil, uma em cada cinco refeições é realizada fora de casa<sup>1,3</sup>, sendo que para o ano de 2014, a Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas (ABERC)<sup>4</sup> calcula o fornecimento de 12,5 milhões de refeições/dia. Associado a este fato, observa-se um aumento da procura por este serviço, com crescimento do setor de alimentação em nível de 20% ao ano<sup>5,2,6</sup>.

Diante dessa expansão, há maior preocupação com a qualidade higiênicossanitária dos alimentos, compreendida como a oferta de alimentos seguros, que não causem danos à saúde e que satisfaçam as expectativas do consumidor<sup>3,6,7,8</sup>.

Os estabelecimentos de alimentação devem fundamentar seus cuidados nas Boas Práticas de Fabricação (BPF) de alimentos, definida como procedimentos que devem ser adotados por serviços de alimentação a fim de garantir a qualidade higiênicossanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária. Referem-se às medidas a serem adotadas quanto à edificação, equipamentos, utensílios, controle de pragas e vetores, matérias-primas, manipuladores e preparo do alimento, entre outras<sup>9</sup>.

No Brasil, as Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) são responsáveis por mais de 50% da ocorrência de surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), contribuindo para este quadro os ambientes, os equipamentos, os utensílios e os manipuladores de alimentos. As DTA são causadas por um agente infeccioso ou toxina presente nos alimentos, sendo que no estado de Goiás, foram registrados 140 surtos dessas doenças no período de 2007 a 2012, destacando-se os restaurantes como os locais de maior ocorrência, representando 57%<sup>10,11</sup>.

Para assegurar a qualidade dos alimentos no aspecto higiênicossanitário, a legislação brasileira recomenda a aplicação de uma lista de verificação (*checklist*) com base na Resolução RDC nº 216/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Ministério da Saúde de 15 de setembro de 2004, para diagnosticar a adoção das boas práticas pelo serviço de alimentação. Dessa forma, além de identificar os itens conformes e não

conformes com a legislação vigente, possibilita traçar ações preventivas e corretivas para as falhas detectadas<sup>2,5,9,12</sup>.

Um fator essencial para o suporte e garantia da implementação das boas práticas e qualidade dos alimentos preparados em UAN é a adequação da edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios, de modo que atendam a legislação vigente<sup>9</sup>. Além disso, a capacitação dos manipuladores em BPF também é fundamental, pois constitui uma ferramenta de educação em saúde como forma de conscientização e instrução, favorecendo a mudança de comportamento e atitudes dos manipuladores de alimentos<sup>13</sup>.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar as condições físico-funcionais dos estabelecimentos que comercializam açaí na tigela na cidade de Goiânia, Goiás, antes e após a intervenção com a capacitação dos manipuladores em BPF de alimentos.

## **MÉTODOS**

A seleção dos estabelecimentos abrangeu toda a região metropolitana de Goiânia por meio de um levantamento realizado pelo sistema integrado de informações entre a Prefeitura de Goiânia e a Divisão de Fiscalização de Alimentos da Vigilância Sanitária (VISA) do município, no qual foram considerados 23 locais que comercializavam o açaí na tigela.

### **Diagnóstico das condições físico-funcionais**

Para avaliação das condições físico-funcionais, utilizou-se um *checklist* baseado na Resolução RDC nº 216/2004, que dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, disponibilizado pela Vigilância Sanitária do município<sup>9</sup>.

A lista de verificação foi composta por 133 questões distribuídas em 12 itens, tais como: edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios; higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios; controle integrado de vetores e pragas urbanas; abastecimento de água; manejo de resíduos; manipuladores; matérias-primas, ingredientes e embalagens; preparação do alimento; armazenamento e transporte do alimento preparado;

exposição ao consumo do alimento preparado; documentação e registro; responsabilidade<sup>9</sup>.

### **Capacitação em Boas Práticas de Fabricação**

A capacitação em BPF foi baseada na metodologia tradicional, em que o processo ensino-aprendizagem ocorre exclusivamente por transmissão de informações pelo professor<sup>14</sup>. A aula expositiva foi realizada em cada estabelecimento e teve a duração de uma hora, sendo que o conteúdo abordado, baseado na Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação (Resolução RDC nº 216/2004) e incluiu: contaminantes alimentares, doenças transmitidas por alimentos, manipulação higiênica dos alimentos e boas práticas<sup>15</sup>.

### **Análise estatística**

Os dados foram analisados no programa *StatSoft Inc.*, 2005. *STATISTICA (data analysis software system)*, versão 7.1 e aplicou-se o teste exato de Fisher para a comparação dos resultados antes e após a capacitação em BPF.

### **Aspectos éticos**

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal de Goiás com protocolo de número 039/2012.

## **RESULTADOS**

Dentre os 12 itens avaliados, somente três apresentaram melhorias com relação à porcentagem de conformidade de uma etapa para a outra (Tabela 1). Ao avaliar “Matérias-primas, ingredientes e embalagens” 30,43% (n=7) dos estabelecimentos estavam conformes antes da capacitação, aumentando para 39,13% (n=9) após a intervenção. Sobre o item “Documentação e registro” o número aumentou de 4,34% (n=1) para 8,70% (n=2) de conformidade. Por último, com relação ao item “Responsabilidade” verificou-se que 13,04% (n=3)

dos locais estavam conformes na primeira etapa, contra 17,39% (n=4) na segunda.

Os itens “Edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios”, “Manipuladores” e “Armazenamento e transporte do alimento preparado” não apresentaram alterações nos resultados entre as etapas.

Os outros seis itens restantes apresentaram redução da porcentagem de conformidade antes e após a intervenção, com valor significativo ( $p = 0,01$ ) apenas para o bloco “Preparação do alimento” o qual apresentou uma redução de 26,08% (n=6) para nenhum estabelecimento conforme. Ao avaliar “Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios” verificou-se que 34,78% dos estabelecimentos (n=8) apresentaram conformidade na primeira etapa, contra 21,74% (n=5) na segunda.

Sobre o “Controle integrado de vetores e pragas urbanas” a redução foi de 60,87% (n=14) para 39,13% (n=9) de conformidade. O “Abastecimento de água” reduziu de 8,70% (n=2) para nenhum estabelecimento conforme. Por fim, estão os critérios “Manejo de resíduos” e “Exposição ao consumo do alimento preparado” com redução de 34,78% (n=8) para 13,04% (n=3) e 34,78% (n=8) para 26,08% (n=6) de conformidade, respectivamente.

**Tabela 1.** Porcentagem de conformidade dos itens avaliados do *checklist* baseado na RDC nº 216/ANVISA/MS de 15 de setembro de 2004, antes e após a capacitação em BPF. Goiânia, Goiás. 2012/2013.

| Itens de verificação                                           | Porcentagem de conformidade |       |      |       |                 |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------|------|-------|-----------------|
|                                                                | Antes                       |       | Após |       | $p^a$           |
|                                                                | n                           | %     | n    | %     |                 |
| Edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios    | 0                           | 0     | 0    | 0     | 0,50            |
| Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios | 8                           | 34,78 | 5    | 21,74 | 0,37            |
| Controle integrado de vetores e pragas urbanas                 | 14                          | 60,87 | 9    | 39,13 | 0,11            |
| Abastecimento de água                                          | 2                           | 8,7   | 0    | 0     | 0,50            |
| Manejo de resíduos                                             | 8                           | 34,78 | 3    | 13,04 | 0,08            |
| Manipuladores                                                  | 2                           | 8,7   | 2    | 8,7   | 0,69            |
| Matérias-primas, ingredientes e embalagens                     | 7                           | 30,43 | 9    | 39,13 | 0,5             |
| Preparação do alimento                                         | 6                           | 26,08 | 0    | 0     | 0,01            |
| Armazenamento e transporte do alimento preparado               | 0                           | 0     | 0    | 0     | NA <sup>b</sup> |
| Exposição ao consumo do alimento preparado                     | 8                           | 34,78 | 6    | 26,08 | 0,37            |
| Documentação e registro                                        | 1                           | 4,34  | 2    | 8,7   | 0,24            |
| Responsabilidade                                               | 3                           | 13,04 | 4    | 17,39 | 0,50            |

<sup>a</sup> Teste exato de Fisher

<sup>b</sup> Não aplicado

## DISCUSSÃO

A maior predominância de não conformidades entre os itens avaliados pela aplicação do *checklist* representa um risco à qualidade do produto. As irregularidades diagnosticadas sobre edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios são preocupantes, pois a falta de planejamento da estrutura física de uma UAN pode prejudicar o fluxo de produção, ocasionar cruzamentos indesejáveis e até acidentes de trabalho<sup>16</sup>. As condições das instalações físicas dos estabelecimentos pesquisados propiciam a

contaminação dos alimentos em função das irregularidades do ambiente, da mesma forma que Vergara & Albuquerque<sup>17</sup>, ao avaliar restaurantes comerciais de Fortaleza-CE verificaram uma porcentagem de 44,1% de não conformidade. Condições precárias também foram apontadas no estudo de Vidal et al.<sup>18</sup>, o qual avaliou as boas práticas em segurança alimentar de uma UAN de uma Organização Militar localizada na cidade de Belém, verificando 26% de não-conformidades.

Os resultados deste estudo foram atribuídos à presença de rachaduras ou trincas nos pisos e paredes; fluxo desordenado; instalações sanitárias comunicando-se com a área de preparação e ausência de antisséptico, fechamento automático nas portas externas, ralos não sifonados, caixas de gordura e de esgoto localizadas dentro da área de preparação e armazenamento de alimentos, luminárias sem proteção contra explosão e quedas acidentais.

Desta forma, detectou-se que as condições das instalações físicas dos estabelecimentos pesquisados não cumpriram adequadamente as exigências legais, facilitando a contaminação do ambiente e, conseqüentemente, dos alimentos.

As edificações e as instalações devem ser projetadas de forma a possibilitar um fluxo ordenado e sem cruzamentos em todas as etapas da preparação de alimentos, além de facilitar as operações de manutenção, limpeza e, quando for o caso, desinfecção. Outro aspecto importante é o controle ao acesso às instalações, o qual deve ser independente e não comum a outros usos<sup>9</sup>.

A redução na conformidade da categoria de higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios está em desacordo com a ideia de que manutenções preventivas evitam problemas nos equipamentos, reduzindo as possíveis perdas na produção<sup>18</sup>. Os registros são muito importantes em uma UAN, pois permitem padronizar o controle de qualidade e a supervisão do processo<sup>19</sup>.

Valejo et al.<sup>20</sup> quando vistoriaram 52 serviços de alimentação na cidade de Presidente Prudente-SP, constataram que os maiores problemas foram em relação à má conservação de utensílios e equipamentos, podendo ser

responsáveis por contaminações cruzadas. Esse fato pode contribuir para a ocorrência de outras não conformidades encontradas nos locais, pela impossibilidade de controle da qualidade.

Outras falhas detectadas, como a ausência de um responsável capacitado para operações de higienização, ausência de controle da frequência de higienização das instalações e uso de produtos de limpeza não regularizados pelo Ministério da Saúde e armazenados em local inapropriado propiciam a contaminação dos alimentos. Resultado semelhante foi constatado no estudo de Veiga et al.<sup>21</sup>, que verificou percentual de inadequação de 35% no mesmo item, ao avaliar as condições sanitárias dos estabelecimentos comerciais de manipulação de alimentos no município de Maringá-PR.

Alguns surtos de DTA estão relacionados à falta de higienização dos equipamentos envolvidos desde a recepção da matéria prima até a distribuição do produto final. A limpeza e desinfecção são operações fundamentais, embora muitas vezes sejam realizadas de forma inadequada, propiciando o desenvolvimento de micro-organismos e apresentando um grande potencial de contaminação<sup>22</sup>.

Para prevenir estes incidentes, é necessária a limpeza freqüente e adequada dos equipamentos e utensílios utilizados em todas as etapas de manipulação dos alimentos. Observou-se que os estabelecimentos estudados oferecem riscos que contribuem para a contaminação por micro-organismos patogênicos, pois a higienização do ambiente, dos alimentos e manipuladores envolvidos no processamento era visualmente precária.

Em relação ao controle integrado de vetores e pragas urbanas, foi observada a presença de vetores na área de produção durante as visitas, sendo que alguns estabelecimentos não apresentaram registros atualizados sobre o controle integrado de pragas. Os proprietários afirmaram fazer uso de métodos químicos, executados por serviços terceirizados, porém, desconhecia o tipo de substância utilizada, o que pode comprometer a saúde dos funcionários e clientes.

Oliveira, Brasil & Taddei<sup>23</sup>, ao avaliarem as condições higiênicossanitárias das cozinhas de creches de São Paulo, foram encontrados 100% de

inadequação, destacando-se as portas sem protetor de rodapé e janelas sem proteção de telas, o que facilita a entrada de insetos e roedores na cozinha.

A presença e a proliferação de pragas oferecem risco à saúde em razão das doenças que podem transmitir. Além disso, a contaminação dos alimentos estocados, o desgaste e a contaminação de suas embalagens também oferecem riscos à saúde<sup>25</sup>.

O controle integrado de vetores e pragas urbanas define-se como um sistema que incorpora ações preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, acesso e ou a proliferação de vetores e pragas que comprometam a qualidade higiênicossanitária do alimento<sup>9</sup>. Caso as medidas de prevenção forem ineficazes, deve-se realizar o controle químico, executado por uma empresa especializada, conforme legislação específica, com produtos regularizados pelo Ministério da Saúde.

Geralmente, a presença de pragas está relacionada com o desconhecimento de medidas preventivas e corretivas do ambiente, com a ausência de um programa de manutenção e de uma política e normas de planejamento físico deficiente. Assim, medidas como a eliminação de frestas e fendas, fixação de molas e soleiras em portas e telas nas janelas são ações importantes no controle de insetos e roedores<sup>26</sup>.

Fato semelhante foi observado com relação ao reservatório de água. O abastecimento é de rede pública, porém, a maioria dos locais não se comprometia com a higienização periódica da caixa d'água, desconhecendo o estado de conservação do reservatório e, conseqüentemente, da qualidade da água.

O monitoramento da qualidade da água é de fundamental importância, já que é considerada um veículo para muitos micro-organismos patogênicos e está envolvida na maioria das atividades relacionadas à manipulação de alimentos<sup>28</sup>. Assim, é importante que as UAN estabeleçam rotinas de análises microbiológicas, pois a simples presença da água no ambiente constitui um fator de risco para a contaminação, já que favorece o crescimento de micro-organismos.

Apesar de não ter sofrido alterações na porcentagem de conformidade entre as etapas, o item "Manipuladores" merece importante destaque. Souza &

Silva<sup>29</sup> apontam as condições de higiene dos manipuladores como potencial risco de contaminação por micro-organismos, como os coliformes totais e termotolerantes, bactérias mesófilas e *S. aureus*.

No entanto, o risco de contaminação pode ser minimizado por programas de capacitação, conscientização e adesão das boas práticas de higienização de equipamentos, móveis e utensílios por parte dos manipuladores de alimentos. Em uma avaliação do perfil dos funcionários, o estudo de Guimarães & Figueiredo<sup>7</sup> revelou que 75% desconheciam ou negligenciavam a adoção correta de prática de higiene, indicando a importância da supervisão e a capacitação periódica dos manipuladores em higiene alimentar.

Com relação à exposição ao consumo do alimento preparado, o percentual de adequação encontrado no estudo foi baixo, o que representa um risco à saúde do consumidor que frequenta o estabelecimento. Os pontos críticos que mais destacaram foram: não realização da anti-sepsia das mãos antes de manipular os alimentos, falta de monitoramento da temperatura dos equipamentos utilizados para expor os alimentos preparados, bem como a ausência de controle de manutenção; armazenamento de utensílios de consumo não descartáveis em locais desprotegidos, próximos a produtos de limpeza.

A contaminação na fase final do fluxo operacional da produção, a qual corresponde ao acesso do comensal às refeições, é ainda mais grave, pois o alimento não será mais submetido a nenhum processo que minimize a sua carga microbiana.

A maioria das UAN pesquisadas não possuía o Manual de Boas Práticas (MBP) e os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP), documentos obrigatórios para garantir a segurança higiênicossanitária do alimento, segundo a Resolução RDC nº 216/2004<sup>9</sup>. Resultado preocupante também foi determinado no estudo de Kochansk et al.<sup>30</sup>, que ao avaliar as condições microbiológicas de uma UAN, justificou a contaminação de utensílios e equipamentos da cozinha por micro-organismos com o fato de não haver um POP a ser seguido pelos funcionários.

No estudo realizado por Ravagnani & Sturion<sup>31</sup>, o maior índice de não conformidade também foi visto na categoria “Documentação”. Para minimizar a ocorrência de enfermidades transmitidas por alimentos prontos para o consumo, como no caso do açaí na tigela, é necessária a adoção de planilhas de monitoramento, POP para a padronização dos processos e a realização do controle de qualidade.

Segundo a legislação sanitária vigente<sup>9,32</sup>, os restaurantes devem apresentar um responsável pelas atividades de manipulação dos alimentos. O responsável técnico pode ser o proprietário ou funcionário, devidamente capacitado em relação aos temas: contaminantes alimentares, DTA, manipulação higiênica dos alimentos e boas práticas. A elevada percentagem de não conformidade no item “responsabilidade” contradiz o preconizado pela legislação vigente, pois se observou que a maioria dos estabelecimentos não atendia esta exigência.

Segundo Oliveira & Silva<sup>33</sup>, a periodicidade com que o responsável técnico está presente na UAN influi no exercício de sua função, uma vez que se faz necessário o acompanhamento em todos os processos de manipulação de alimentos executados no estabelecimento. Ao avaliar a qualidade higiênicossanitária de restaurantes de Porto Alegre-RS, verificaram que 30,0% dos responsáveis técnicos não permaneciam diariamente nas unidades durante todo o processo produtivo, prejudicando o monitoramento da qualidade dos alimentos servidos.

A análise das situações expostas permite inferir que as falhas detectadas representam um elevado risco de contaminação dos alimentos e veiculação de doenças, como a conservação deficiente, contaminação por manipuladores, acondicionamento inadequado dos produtos e higiene deficiente das instalações, equipamentos e utensílios. A elaboração e implantação do Manual de Boas Práticas nas UAN é uma ferramenta importante para garantir a qualidade e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária<sup>32</sup>.

Ao comparar a capacitação dos manipuladores com as condições higiênicossanitárias de restaurantes, Mello<sup>35</sup> observou fraca correlação positiva. Essa inferência está de acordo com a realidade diagnosticada nos estabelecimentos visitados, pois a capacitação em BPF realizada não foi

suficiente para promover melhorias nas estruturas físico-funcionais, visando a garantia da qualidade higiênicossanitária dos alimentos produzidos.

Esse fato demonstra que, apesar da importância da capacitação, outros fatores podem influenciar a inadequação das condições higiênicossanitárias dos estabelecimentos, como a estrutura física inapropriada, a falta de manutenção dos equipamentos e dos utensílios, a alta rotatividade da mão de obra e o desinteresse dos proprietários dos estabelecimentos em realizar melhorias no local.

## **CONCLUSÃO**

A capacitação dos manipuladores em Boas Práticas de Fabricação não foi o suficiente para promover melhorias das condições físico-funcionais dos locais pesquisados. A resistência em apoiar a pesquisa e a falta de interesse por parte dos proprietários dos estabelecimentos podem ter influenciado no resultado final. A elevada porcentagem de não conformidade diagnosticada evidencia a necessidade da adoção de medidas de controle de qualidade que possibilitam a autoavaliação permanente do funcionamento da UAN, devendo ser implementadas e documentadas. Dessa forma, o estabelecimento estará adequado às exigências legais, além de contribuir para melhoria na qualidade das refeições produzidas.

## **AGRADECIMENTOS**

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG, pelo apoio à pesquisa por intermédio do Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Goiás, concedendo bolsa de estudos a um dos pesquisadores.

## **REFERÊNCIAS**

1. Costa CF, Oliveira FC, Ribeiro, APM, Jaime RP, Campos RC, Nojimoto ITI. Política de segurança alimentar: avaliação da utilização das boas práticas de confecção através de *check-list* em restaurantes de Goiânia, Goiás. Journal of the Health Sciences Institute. 2010; 28(4):334-6.

2. Medeiros LB, Saccol ALF, Delevati MTS, Brasil CCB. Diagnóstico das condições higiênicas de serviços de alimentação de acordo com a NBR 15635:2008. *Brazilian Journal of Food Technology*. 2012; 15: 47-52.
3. Fonseca MP, Manfridini LA, São José JFB, Tomazini APB, Martini HSD, Ribeiro RCL, Santana HMP. Avaliação das condições físico-funcionais de restaurantes comerciais para implementação das boas práticas. *Alimentos e Nutrição*. 2010; 21(2): 251-257.
4. ABERC. Associação brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. História, objetivos e mercado. Disponível em: <<http://www.aberc.com.br>> Acesso em: 08 jan. 2013.
5. Mello JF, Schneider S, Lima MS, Frazzon J, Avaliação das condições de higiene e da adequação às boas práticas em Unidades de Alimentação e Nutrição no município de Porto Alegre - RS. *Brazilian Journal of Food and Nutrition*. 2013; 24(2):1-8.
6. São José JFB, Coelho AIM, Ferreira KR. Avaliação das boas práticas em Unidade de Alimentação e Nutrição no município de Contagem-MG. *Brazilian Journal of Food and Nutrition*. 2011; 22(3):479-487.
7. Guimarães SL, Figueiredo EL. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de panificadoras localizadas no município de Santa Maria do Pará-PA. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*. 2010; 4(2):198-206.
8. Machado AD, Strapazon MA, Massing LT, Moreira DG, Possamai GA, Gabriel CM, Novais RLB. Condições higiênico-sanitárias nos serviços de alimentação de Organizações Não Governamentais de Toledo/PR. *Journal of the Brazilian Society of Food and Nutrition*. 2009; 34(3):141-151.
9. Brasil. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. D.O.U. - Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br>> Acesso em: 03 de mar. 2012.
10. OMS. Organização Mundial De Saúde. Food safety and foodborne illness. Genebra, 2002. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237>>. Acesso em: 15 de jun. 2013.
11. CCDHA - Coordenação de Controle das Doenças Hídricas e Alimentares do Sistema de Vigilância Epidemiológica Estadual. Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN net). Superintendência de Vigilância em Saúde (SUvisa). Disponível em <<http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2013-05/apresentacao-helmuth--1-oficina-mdda.pdf>> Acesso em: 25 jul. 2013.
12. Akutsu RC, Botelho RA, Camargo EB, Sávio KEO, Araújo WC. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. *Revista de Nutrição*. 2005; 18(3):419-427.

13. Mello AG, Gama MP, Marin VA, Colares, LGT. Conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre boas práticas nos restaurantes públicos populares do Estado do Rio de Janeiro. *Brazilian Journal of Food Technology*. 2010; 13(1):60-68, 2010.
15. Anvisa. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Cartilha Sobre Boas Práticas para o Serviço de Alimentação ã Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Brasília, DF, 2004. 3 ed. 44p.
16. Aplevicz KS, Santos LES, Bortolozo EAFQ. Boas práticas de fabricação em serviços de alimentação situados no estado do Paraná. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*. 2010; 4(2):122-131.
18. Vidal GM, Baltazar LRS, Costa LCF, Mendonça XMFD. Avaliação das Boas Práticas em Segurança Alimentar de uma Unidade de Alimentação e Nutrição de uma organização militar da cidade de Belém, Pará. *Alimentos e Nutrição*. 2011; 22(2):283-290.
19. Frantz CB, Bender B, Oliveira, ABA, Tondo EC. Avaliação de registros de processos de quinze unidades de alimentação e nutrição. *Alimentos e Nutrição*. 2008; 19(2):167-175.
21. Veiga CF. et al. Estudo das condições sanitárias dos estabelecimentos comerciais de manipulação de alimentos no município de Maringá, PR. *Higiene Alimentar*. 2006; 20(138): 28-36.
23. Oliveira MN, Brasil ALD, Taddei JAAC. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. *Ciência e Saúde Coletiva*. 2008; 13(3):1051-1060.
24. Giordano JC. Controle integrado de pragas (CIP). In: Arruda GA. *Manual de Boas Práticas: Unidades de Alimentação e Nutrição*. São Paulo: Ponto Crítico; 1998. p. 29-34.
25. Alves MG, Ueno M. Restaurantes *self-service*: segurança e qualidade sanitária dos alimentos servidos. *Revista de Nutrição*. 2010; 23(4):573-580.
26. Schuller L. Controle de pragas nos serviços de alimentação. In: Silva JR EA. *Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos*. 6.ed. São Paulo: Varela, 2005. P: 94-103.
27. Leite MAG, Rezende HM, Pontes PM, Moreira LIM. Condições higiênico sanitárias nos setores de manipulados em supermercados do município de Barra do Garças-MT. *Brazilian Journal of Food and Nutrition*. 2013; 24(1):1-8.
28. Cruz AG, Cenci AS, Maia MCA. Pré- requisitos para implementação do sistema APPCC em uma linha de alface minimamente processada. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 2006; 26(1):104-109.

29. Souza EL, Silva CA. Qualidade sanitária de equipamentos, superfícies, água e mãos de manipuladores de alguns estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de João Pessoa, PB. *Higiene Alimentar*. 2004; 18(116/117):98-102.
30. Kochanski S, Pierozan MK, Mossi AJ, Treichel H, Cansian RL, Ghisleni CP, Toniazzi G. Avaliação das condições microbiológicas de uma Unidade de Alimentação e Nutrição. *Alimentos e Nutrição*. 2009; 20(4):663-668.
31. Ravagnani EM, Sturion GL. Avaliação da viabilidade de implementação das boas práticas em unidades de alimentação e nutrição de centros de educação infantil de Piracicaba. *Revista Segurança Alimentar e Nutricional*. 2009; 16(2):43-59.
32. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre os procedimentos operacionais padronizados e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasília, DF, 6 nov. 2002. Disponível em: < <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em 23 out. 2013.
34. Oliveira ABA, SILVA CB. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária em restaurantes indicados por Guia de Estabelecimentos da Cidade de Porto Alegre. *Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição*. 2009; 34(3):109-123.

## ARTIGO CIENTÍFICO 3

Journal of Food Quality

Qualis Capes B2 ã Normas (Anexo D)

### Composição centesimal de açaí na tigela comercializado em Goiânia, Goiás<sup>1</sup>

*Centesimal composition of açai in the bowl sold in Goiânia, Goiás*

Eveline Gomes Rosa de MOURA<sup>2</sup>

Thaynara Cristina de OLIVEIRA<sup>2</sup>

Liana Jayme BORGES<sup>2</sup>

## RESUMO

Um total de 46 amostras de açaí na tigela preparados de duas formas (polpa de açaí, xarope de guaraná e banana e polpa de açaí, xarope de guaraná e morango) foi coletado de 23 estabelecimentos em Goiânia, com o objetivo de determinar a composição centesimal (cinzas, umidade proteínas, lipídios e carboidratos). As amostras evidenciaram aproximadamente 110 Kcal/100g. Não houve diferença estatisticamente significativa para os parâmetros proteínas, lipídios, carboidratos e cinzas entre as amostras feitas com banana e com morango, exceto para o teor de umidade, em que o produto elaborado com morango apresentou valor maior (91,5%) em relação ao feito com banana (71,9%). Os resultados concluem que não há diferença de atributos nutricionais em relação ao tipo de fruta adicionada na preparação do açaí na tigela. Por ser um produto amplamente consumido, sugerem-se mais estudos relacionados à caracterização nutricional de derivados do açaí.

## APLICAÇÃO PRÁTICA

O açaí é um fruto tipicamente brasileiro e economicamente importante. O enfoque no açaí fundamenta-se no amplo consumo deste fruto tanto no mercado interno quanto fora do país e também nas investigações que avaliam suas propriedades funcionais. Os resultados mostram que este fruto exibe alta capacidade antioxidante, propriedades anti-inflamatórias e efeito hipocolesterolêmico. A forma de consumo mais comum na cidade de Goiânia é o açaí na tigela, em que a polpa é misturada a outras frutas, como banana e morango. Diante das propriedades e alegações de saúde designadas ao açaí, o estudo e o consumo deste fruto devem ser estimulados. Determinar a composição centesimal de açaí na tigela é importante para verificar se há diferença em relação ao tipo de fruta adicionada na preparação do produto.

**Palavras- chave:** composição centesimal, açaí na tigela.

<sup>1</sup>Artigo elaborado a partir da dissertação de EGR de Moura, intitulada óQualidade microbiológica e composição centesimal de açaí na tigela comercializado em Goiânia, Goiás. Universidade Federal de Goiás, 2013.<sup>2</sup>Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde ã

FANUT/UFG. Rua 227 Qd. 68 s/nº - Setor Leste Universitário - CEP: 74.605-080, Goiânia, GO, Brasil.  
Correspondência para/Correspondence to: LJ BORGES. E-mail: <lianajb@hotmail.com>.

## ABSTRACT

*Were collected 46 samples of acai in the bowl of cooked two ways (acai pulp, guarana syrup and banana and acai pulp, guarana syrup and strawberry) from 23 stores in Goiânia, in order to determine the chemical composition (ash, moisture proteins, lipids and carbohydrates). The samples showed about 110 kcal/100g. There was no statistically significant difference parameters for proteins, lipids, carbohydrates and ash between samples made with banana and strawberry, except for the moisture content in the product made with strawberry showed slightly higher value (91.5%) in made with respect to banana (71.9%). The results conclude that there is no difference in nutritional attributes in relation to the type of fruit added in the preparation of acai in the bowl. Most studies related to nutritional characterization of derivatives of acai to be a widely consumed product, are suggested.*

## PRACTICAL APPLICATION

*The acai is a typical Brazilian and economically important fruit. The focus on acai is based on the widespread consumption of this fruit both domestically and abroad and also in investigations that assess their functional properties. The results show that the product exhibits high antioxidant activity, anti-inflammatory and hypocholesterolemic effect. The most common form of consumption in the city of Goiania is the acai in the bowl, in which the pulp is mixed with other fruits, such as banana and strawberry. Given the properties and health claims referred to acai, the study and the consumption of this fruit should be encouraged. Determine the chemical composition of acai in the bowl is important to check whether there are differences in the type of fruit added in the preparation of the product.*

**Keywords:** chemical composition, acai in the bowl.

## INTRODUÇÃO

O açaí é um fruto oriundo de palmeiras do gênero *Euterpe oleracea* Martius, nativa da região Amazônica. Produz frutos pequenos, arredondados e de coloração roxo-escuro pela presença de pigmentos com alta capacidade antioxidante, denominados antocianinas (Eto *et al.* 2010).

O fruto se inseriu de forma expressiva nos mercados nacional e internacional pelo seu caráter energético, nutritivo e por conferir propriedades funcionais em virtude de seu alto teor de fibras, antioxidantes e por ser rico em lipídios, proteínas, vitamina E e minerais (Pompeu *et al.* 2009; Eto *et al.* 2010). No fim da década de 90, o açaí deixou de ser apenas uma fruta exótica da Amazônia e conquistou adeptos em todas as regiões

do Brasil, principalmente por jovens, esportistas e praticantes de atividade física (Bernaud e Funchal 2011).

A composição fitoquímica da polpa de açaí tem sido bem caracterizada, revelando que este fruto é rico em antocianinas, flavonóides descritos como potentes antioxidantes (Kahkonen e Heinonen 2003; Rahman *et al.*, 2006). Estudos utilizando modelos experimentais têm demonstrado que flavonóides de diversas fontes exercem significantes efeitos benéficos à saúde, como efeitos hipolipidêmico, antiaterosclerótico, anti-inflamatório e imunomodulatório (Calpe-berdiel *et al.* 2005; Fito *et al.* 2008; Loest *et al.* 2002; Raederstorff *et al.* 2003).

A polpa do fruto também possui alto conteúdo de ácidos graxos insaturados, com destaque para os ácidos oléico e linoléico. Em 100g de peso seco de açaí, 32,5g são gorduras (saturadas e insaturadas). Dessas, 8,5g estão representadas por ácidos graxos saturados, como o ácido palmítico, e 24g (74%) estão representados por ácidos graxos insaturados (Schauss *et al.* 2006).

A importância do consumo de ácidos graxos insaturados tem aumentado significativamente nos últimos anos, decorrente do número de publicações que mostram uma relação positiva entre o consumo destas gorduras e a saúde (Matthan *et al.* 2009; Pagkalos *et al.* 2009). Isso ocorre por possuírem a capacidade de promover uma redução dos níveis de colesterol total e da lipoproteína de baixa densidade (LDL) na circulação, por aumentar a expressão ou a atividade de receptores de LDL no fígado (Fernandez e West 2005).

O açaí também contém quantidades importantes de fitoesteróis e fibras alimentares, nutrientes que estão entre as opções dietéticas disponíveis para ajudar na regulação dos níveis plasmáticos do colesterol e, conseqüentemente, reduzir o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV) (Souza *et al.* 2011).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013), a partir da pesquisa de Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS), a produção de açaí em todo o País foi de 199,1 mil toneladas no ano de 2012, 7,6% menor que em 2011. O decréscimo deve-se à cheia que assolou o Amazonas neste mesmo ano e ao aumento do cultivo do açaí. A pesquisa destacou, também, o Pará como o maior estado produtor (110,9 mil toneladas), com 72,7% da produção nacional concentrada em 13 cidades. Já o Amazonas se posiciona na segunda colocação, com 97,8 mil toneladas produzidas em sete cidades do estado.

No entanto, o seu consumo não ocorre na forma *in natura*, devendo o fruto ser submetido a um processo de extração, obtendo-se o vinho ou polpa, comercializada normalmente à temperatura ambiente quando o seu consumo é imediato ou após certo período de refrigeração e congelada, quando o seu consumo se destina aos comércios distantes (Embrapa 2006; Bernaud e Funchal 2011). As formas de consumo são variadas, como os sorvetes, licores, doces, néctares, geléias e na forma de polpa com congelada pronta para o consumo, acrescida de frutas, xarope de guaraná e granola, mais conhecido como açaí na tigela (Menezes *et al.* 2008).

O valor nutricional da polpa de açaí já foi objeto de alguns estudos, como o de Menezes *et al.* (2008), que determinaram a composição centesimal da polpa liofilizada, mostrando que constitui um alimento altamente calórico (489,39 kcal/100g), principalmente pelo elevado conteúdo lipídico (40,75%). Os carboidratos totais somam 42,53% e o teor de proteínas é de 8,13 g/100 g de polpa. Dentre os minerais, os minerais observados em maior abundância foram potássio (900 mg), cálcio (330 mg) e magnésio (124,4 mg), em 100 g do alimento. Neste contexto, o açaí pode ser considerado um alimento com elevado potencial funcional (Souza *et al.* 2011).

Apesar do crescente aumento na comercialização e consumo do açaí na tigela, a literatura carece de informações nutricionais referentes ao produto na forma como é consumido, limitando-se a estudos que consideram somente a polpa ou outros derivados, como sucos e sorvetes.

Diante da escassez de dados sobre a composição centesimal do açaí na tigela, o presente estudo teve como objetivo determinar a composição centesimal do produto comercializado na cidade de Goiânia, Goiás, e verificar se há diferença em relação ao tipo de fruta adicionada na preparação do produto.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A seleção dos estabelecimentos abrangeu toda a região metropolitana de Goiânia por meio de um levantamento realizado pelo sistema integrado de informações entre a Prefeitura de Goiânia e a Divisão de Fiscalização de Alimentos da Vigilância Sanitária (VISA) do município, no qual foram considerados 24 locais que comercializavam dois tipos diferentes de açaí na tigela: um preparado com polpa de açaí, morango e xarope de guaraná e outro com polpa de açaí, banana e xarope de guaraná.

No mês de fevereiro de 2013, em cada estabelecimento, coletaram-se duas amostras de 300 mL de açaí na tigela utilizando-se as diferentes frutas, totalizando 46 amostras. Estas foram armazenadas em potes plásticos não esterilizados e acondicionadas em uma caixa térmica contendo placas de gelo recicláveis, sendo transportadas num prazo máximo de uma hora para o para o Laboratório de Nutrição e Análise de Alimentos, localizado na Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás.

### **Determinação da composição centesimal**

A análise foi realizada em triplicata, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Dessa forma, cada procedimento foi realizado em 138 amostras.

Inicialmente, as amostras foram submetidas ao processo de secagem em estufa de circulação e renovação de ar a 70 °C e, em seguida, foi homogeneizada com o auxílio de um moinho analítico. As determinações realizadas foram: resíduo mineral fixo, umidade e proteínas, pelo método AOAC; lipídios (Bligh-Dayer) e carboidratos, por diferença (Bligh e Dayer 1959; AOAC 2002).

### **Análise estatística**

Inicialmente, avaliou-se a aderência das variáveis quantitativas à distribuição normal, utilizando-se o teste *Kolmogorov-Smirnov*. A não normalidade da distribuição indicada pelo teste sugeriu ao análise por meio do teste de *Mann-Whitney*. Utilizou-se o programa *Statistica versão 8.0* (Stat Soft, Inc., Tulsa, OK, USA). Foi adotado o nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ) para todas as análises realizadas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Em relação à determinação da composição centesimal (Tabela 1), as amostras evidenciaram aproximadamente 110 Kcal/100g. Não houve diferença estatística para os parâmetros proteínas, lipídios, carboidratos e cinzas entre as amostras de açaí na tigela feito com banana e o açaí feito com morango ( $p > 0,05$ ), exceto para o teor de umidade, em que o produto elaborado com morango apresentou valor ligeiramente maior (91,5%) em relação ao feito com banana (71,9%) ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 1.** Composição centesimal de açaí na tigela feito com banana e com morango, comercializados em Goiânia, Goiás. 2013.

| Parâmetros analisados   | Açaí com banana<br>(média $\pm$ DP) | Açaí com morango<br>(média $\pm$ DP) | Valor de <i>p</i> |
|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| Valor energético (Kcal) | 111,67                              | 109,83                               | -                 |
| Umidade (g)             | 73,42 $\pm$ 0,47                    | 78,65 $\pm$ 0,26                     | 0,00              |
| Proteínas (g)           | 8,88 $\pm$ 0,25                     | 8,60 $\pm$ 0,40                      | 0,19              |
| Lipídios (g)            | 3,07 $\pm$ 0,10                     | 2,71 $\pm$ 0,08                      | 0,76              |
| Carboidratos (g)        | 12,13 $\pm$ 0,26                    | 12,76 $\pm$ 0,74                     | 0,06              |
| Cinzas (g)              | 0,35 $\pm$ 0,01                     | 0,34 $\pm$ 0,04                      | 0,39              |

DP: desvio padrão

O conteúdo energético determinado nas amostras de açaí na tigela é similar ao encontrado em estudos realizados com o açaí e seus derivados (Pompeu *et al.* 2009; Eto *et al.* 2010; Fregonesi *et al.* 2010; Menezes *et al.* 2011; Yuyama *et al.* 2011). Considerando que a porção média usual contém 300 mL, o consumo de uma porção do produto, independentemente da fruta utilizada, satisfaz 16,5% da energia necessária de um indivíduo, com base em uma dieta de 2.000 Kcal/ dia.

O alto valor energético justifica-se principalmente pelo seu conteúdo de matéria graxa, como determinaram Menezes *et al.* (2008) em estudos com polpas de açaí comercializadas em Belém ã PA (40,75%, que correspondeu a 74,94% das calorias contidas no alimento.

A Tabela de Composição de Alimentos (TACO) é um documento que possui dados sobre a composição dos principais alimentos consumidos no Brasil, e consiste no parâmetro mais adequado para a comparação com outras determinações centesimais realizadas. Em relação ao açaí na tigela, a tabela possui a descrição centesimal de dois produtos, situados na classe dos frutos e derivados: açaí, polpa, xarope de guaraná e glucose e simplesmente a polpa de açaí congelada (TACO, 2011).

Ao comparar os valores nutricionais do objeto de estudo com os produtos discriminados na TACO (Tabela 2), observou-se pequenas variações nos resultados encontrados para energia (88,7 a 111 Kcal/100 g), lipídios (2,71 a 3,9 g/100 g) e cinzas (0,3 a 0,35 g/100 g).

**Tabela 2.** Composição centesimal de diferentes tipos de açaí na tigela. 2013.

| <b>Alimento</b>                              | <b>Energia<br/>(Kcal)</b> | <b>Umidade<br/>(%)</b> | <b>Proteína<br/>(g)</b> | <b>Lipídios<br/>(g)</b> | <b>Carboidrato<br/>(g)</b> | <b>Cinzas<br/>(g)</b> |
|----------------------------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|
| Açaí com banana                              | 111,67                    | 73,42                  | 8,88                    | 3,07                    | 12,13                      | 0,35                  |
| Açaí com morango                             | 109,83                    | 78,65                  | 8,60                    | 2,71                    | 12,76                      | 0,34                  |
| Açaí, polpa com xarope de guaraná e glucose* | 110                       | 73,9                   | 0,7                     | 3,7                     | 21,5                       | 0,3                   |
| Açaí, polpa congelada*                       | 58                        | 88,7                   | 0,8                     | 3,9                     | 6,2                        | 0,3                   |

\*Tabela de Composição de Alimentos (TACO), 2011.

Contudo, em relação à umidade, os resultados apresentaram maior divergência (58 a 78,65%), o que pode ser atribuído aos ingredientes adicionados na preparação do produto. Como a polpa de açaí constitui um alimento puro, naturalmente haverá menor teor de água em sua composição. Em contrapartida, o açaí preparado com frutas apresentou maior teor de umidade em função de seus constituintes, sendo que o açaí com morango apresentou valor ligeiramente maior do que o açaí com banana, fruta que possui 71,9% de umidade contra 91,5% encontrada no morango (TACO, 2011). Além disso, utiliza-se a polpa de morango congelada para o preparo do alimento, agregando maior quantidade de água ao produto final, ao contrário da banana, utilizada em sua forma *in natura*.

A maior discrepância observada foi com relação ao teor de proteínas (0,7 a 8,88 g/100 g) e carboidratos (6,2 a 21,5 g /100 g), o que pode ser justificado pela presença ou não de frutas na preparação, além de outros ingredientes como cereais e glucose. Enquanto que a banana possui 1,3 g de proteína/100g e 26 g de carboidrato/100g, o morango possui 0,9g de proteína/100 g e 6,8 g de carboidrato/100 g (TACO, 2011).

O conteúdo protéico das amostras estudadas também foi superior ao encontrado em outros derivados do fruto, com concentração variando de 1,5 a 13% do valor energético (Menezes *et al.* 2011; Yuyama *et al.* 2011). Ao analisar sucos de açaí oriundos de diferentes ecossistemas amazônicos, Yuyama (2002) detectou baixa concentração protéica, variando de 0,7 a 1,03 g/100 g. No entanto, em outro estudo

realizado com amostras de polpa de açaí congelada, a determinação protéica encontrada foi maior, variando de 6,21 a 10,67 g/100 g, provavelmente em virtude da concentração de sólidos totais e da adição ou não de água (Fregonesi *et al.* 2010).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabeleceu os padrões de identidade e qualidade para as polpas de frutas, contidos na Instrução Normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000. Neste documento, consta que a polpa de açaí processada é classificada de acordo com o teor de sólidos totais e a adição ou não de água, sendo que a polpa de açaí integral e a polpa extraída sem adição de água devem apresentar de 40 a 60% e sólidos totais. Assim, existem três tipos de açaí: tipo A (especial), B (médio) e C (popular), os quais devem ser extraídos com adição de água e filtrados, devendo apresentar, respectivamente, acima de 14%, de 11 a 14% e de 8 a 11% de sólidos totais (Brasil, 2000).

Com relação aos lipídios, ambas as amostras apresentaram quantidades consideráveis, similares ao padrão encontrado para outros derivados do açaí (Nascimento *et al.* 2008; Yuama *et al.* 2011). O alto conteúdo de ácidos graxos insaturados se deve principalmente à presença dos ácidos oléico e linoléico. Em 100 g de peso seco de açaí, 32,5 g são gorduras. Destas, 8,5 g (26%) estão representadas por ácidos graxos saturados, como o ácido palmítico e 24 g (74%) por ácidos graxos insaturados (Nascimento *et al.* 2008).

A importância do consumo de ácidos graxos insaturados tem aumentado significativamente nos últimos anos, decorrente do número de evidências que mostram uma relação positiva entre o consumo destas gorduras e a saúde, por promoverem uma redução dos níveis de colesterol total e da lipoproteína de baixa densidade (LDL) na circulação, além de aumentar a expressão ou a atividade de receptores de LDL no fígado (Matthan *et al.* 2009; Pagkalos *et al.* 2009).

O açaí possui teor de carboidrato relativamente baixo (Eto *et al.* 2010), entretanto, em virtude da adição de xarope de guaraná e frutas, obteve-se maior teor deste macronutriente nas amostras analisadas. Da mesma forma que o encontrado por Fregonesi *et al.* (2010), os resultados apresentaram grandes oscilações de valores, o que pode ser devido à variação na quantidade de água utilizada no processo de extração, ao estágio de maturação dos frutos utilizados na produção da polpa congelada e/ou a época de colheita do fruto, que pode alterar a sua composição centesimal (Tonon *et al.* 2009; Fregonesi *et al.* 2010).

Em relação ao conteúdo de cinzas, a determinação é relevante, pois expressa o teor de substâncias inorgânicas (minerais) presentes na amostra. Fregonesi *et al.* (2010) também não constataram diferença estatisticamente significativa no conteúdo de cinzas entre três diferentes tipos de polpa de açaí congelada. Menezes *et al.* (2008), ao estudar o perfil de minerais da polpa de açaí liofilizada, observou maior abundância de cálcio (330 mg/100 g de polpa de açaí liofilizada) e potássio (900 mg/100 g de polpa de açaí liofilizado), permitindo considerar o alimento como fonte destes minerais.

As variações nas concentrações dos constituintes nutricionais do açaí na tigela podem ser decorrentes de vários fatores relacionados ao fruto, como, por exemplo, o desenvolvimento de mecanismos de adaptação morfológica e anatômica das diferentes espécies, em função das características ambientais de cada ecossistema. Insere-se, ainda, a dinamicidade entre os ambientes aquáticos, terrestres e alagáveis, mudanças climáticas, solos, prática de manejo, regime de inundações periódicas nas áreas de várzea que impõe padrões migratórios da fauna e ciclos de produção agrícola (Yuama *et al.* 2011).

Além de estes fatores influenciarem na característica do produto final, outros elementos inerentes à preparação do produto também podem ter contribuído, como a falta de padronização das receitas de açaí na tigela. Durante as coletas das amostras, foi observado que os manipuladores de alimentos não seguiam um critério pré-estabelecido em relação ao porcionamento dos ingredientes, baseando-se na subjetividade e/ou no gosto pessoal. Dessa forma, era comum encontrar em um mesmo estabelecimento, um produto preparado com mais xarope de guaraná do que outro, por exemplo, dificultando um diagnóstico real do perfil dos produtos comercializados em Goiânia.

## CONCLUSÃO

Não há diferença de atributos nutricionais em relação ao tipo de fruta adicionada na preparação do açaí na tigela. De um modo geral, a literatura sobre composição nutricional de açaí e seus derivados se limita principalmente à polpa do fruto, ficando prejudicada a comparação da composição centesimal de açaí na tigela obtida por outras pesquisas. Por ser um produto amplamente consumido e conferir benefícios à saúde do consumidor, sugerem-se mais estudos relacionados à caracterização nutricional de derivados do açaí.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás ã FAPEG, pelo apoio à pesquisa por intermédio do Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Goiás, concedendo bolsa de estudos a um dos pesquisadores.

## REFERÊNCIAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemistry, 2002. Official Methods of Analysis. 16 ed, Washington, D.C. USA.

Bernaudo, FSR e Funchal, C. Atividade antioxidante do açaí. 2011. Nutrição Brasil, 10, 10-316.

Bligh EG and Dyer WJ. A rapid method of total lipid extraction and purification. 1959. Canadian Journal of Biochemistry and Physiology. 37,911-917, San Diego.

Brasil. Ministério da Agricultura do Abastecimento. Instrução normativa n. 01/00, de 07/01/00. Dispõe sobre 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 1, p.54-58.

Calpe-Berdiel, L., Escola-Gil, J C., Ribas, V., Navarro-sastre, A., Garces-Garces, J. and Blanco-Vaca, F. Changes in intestinal and liver global gene expression in response to a phytosterol-enriched diet. 2005. Atherosclerosis. 181, 75-85.

Embrapa. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Amazônia Oriental: Sistemas de Produção do Açaí, Belém, PA: EMBRAPA, 2006. Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai\\_2ed/index.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai_2ed/index.htm)> Acesso em: 05 ago. 2013.

Eto D.K., Kano A.M., Borges M.T.M.R., Brugnaro C., Ceccato-Antonini S.R. e Verruma-Bernardi M.R. Qualidade microbiológica e físico-química da polpa e *mix* de açaí armazenada sob congelamento. 2010. Rev. Inst. Adolfo Lutz. 69, 304-10.

Fernandez, M.L. and WEST, K.L. Mechanisms by which dietary fatty acids modulate plasma lipids. 2005. J Nutr. 135, 2075-2078.

Fito, M., Cladellas, M., De La Torre, R., Marti, J., Munoz, D., Schroder, H., Alcantara, M., Pujadas-Bastardes, M., Marrugat, J., López-Sabater, M.C., Bruguera, J. and Covas, M. J. Anti-inflammatory effect of virgin olive oil in stable coronary disease patients: a randomized, crossover, controlled trial. 2008. Eur J Clin Nutr. 62,570-574.

Fregonesi, B.M., Yokosawa, C.E., Okada, I.A., Massafra, G., Braga, C.T.M. e Prado SPT. Polpa de açaí congelada: características nutricionais, físico-químicas, microscópicas e avaliação da rotulagem. 2010. Rev. Inst. Adolfo Lutz. 69, 387-95.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da extração vegetal e silvicultura, 2013. Disponível em URL: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pevs/2013/comentario.pdf>>

Kahkonen, M.P. and Heinonen, M. Antioxidant activity of anthocyanins and their aglycons. 2003. J Agric Food Chem. 51, 628-633.

Loest, H.B., Noh, S.K. and Koo, S.I. Green tea extract inhibits the lymphatic absorption of cholesterol and alpha-tocopherol in ovariectomized rats. 2002. J Nutr. 132, 1282-1288.

Lutz, A. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 2008. Rev. Inst. Adolfo Lutz. 4 ed., 567-587. São Paulo, SP.

Matthan, N.R., Dillard, A., Lecker, J.L., IP, B. and Lichtenstein, A.H. Effects of Dietary Palmitoleic Acid on Plasma Lipoprotein Profile and Aortic Cholesterol Accumulation Are Similar to Those of Other Unsaturated Fatty Acids in the F1B Golden Syrian Hamster. 2009. J Nutr. 139, 215-221.

Menezes, E.M.S., Torres, A.T. e Srur, A.U.S. Valor nutricional da polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart) liofilizada. 2008. Acta Amaz. 38, 311-316.

Menezes, E., Deliza, R., Chan, H.L. and Guinard, J.X. Preferences and attitudes towards açai-based products among North American consumers. Food Research International, Essex. 44, 1997-2008.

Nascimento, R.J.S., Couri, S., Antoniassi, R. e Freitas, S.P. Composição em ácidos graxos do óleo da polpa de açaí extraído com enzimas e com hexano. 2008. Rev. Bras. Frut.. 30, 498-502.

Pagkalos VA, Moschandreas J, Kiriakakis M, Roussomoustakaki M, Kafatos A, Kouroumalis E. Fatty acid composition os subcutaneous adipose tissue and gastric mucosa: is there relation with gastric ulceration? BMC Gascroenterol. 2009; 9(9):

Pagkalos, V.A., Moschandreas, J., Kiriakakis, M., Roussomoustakaki, M., Kafatos, A. and Kouroumalis, E. Fatty acid composition of subcutaneous adipose tissue and gastric mucosa: is there a relation with gastric ulceration? 2009. BMC Gastroenterol. 9, 9.

Pompeu, D.R., Barata, V.C.P. e Rogez, H. Impactos de refrigeração sobre as variáveis da qualidade do fruto ao açazeiro (*Euterpe oleracea*). 2009. Alim e Nutr. 20, 141-148.

Rahman, M.M., Ichiyanagi, T., Komiyama, T., Hatano, Y. and Konishi, T. Superoxide radical and peroxynitrite-scavenging activity of anthocyanins; structure-activity relationship and their synergism. 2006. Free Radic Res. 40, 993-1002.

Raederstorff, D.G., Schlachter, M.F., Elste, V. and Weber, P. Effect of EGCG on lipid absorpction and plasma lipid levels in rats. 2003. J Nutr Biochem. 14, 326-332.

Schauss, A.G., Wu, X., Prior, R.L., Ou, B., Pastel, D., Huang, D. and Kababick, J.P. Phytochemical and nutrient composition of the freeze-dried Amazonian Palm Berry, *Euterpe oleraceae* Mart. (Acai). 2006. J Agric Food Chem. 54, 8598-8603.

Souza, M.O., Santos, R.C., Silva, M.E. e Pedrosa, M.L. Açaí como alimento funcional. 2011. Nutrire.36, 161-169.

TACO-Tabela brasileira de composição de alimentos. 2011. Campinas: NEPA-UNICAMP, 4 ed., 161 p.

Tonon, R.V., Brabet, C. and Hubinger, M.D. Influência da temperatura do ar de secagem e da concentração de agente carreador sobre as propriedades físico-químicas do suco de açaí em pó. 2009. Cienc Tecnol Aliment. 29, 444-50.

Yuyama, L.K.O., Aguiar, J.P.L., Filho, D.F.S., Yuyama, K., Varejão, M.J. e Fávaro D.I.T. Caracterização físico-química do suco de açaí de *Euterpe precatoria* Mart. oriundo de diferentes ecossistemas amazônicos. 2011. Acta Amaz. 41, 545-552.

Yuyama, L.K.O., Rosa, R.D., Aguiar, J.P.L., Nagahama, D., Alencar, F.H. e Yuyama, K. Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) e Camu-Camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) possuem ação antianêmica? 2002. Acta Amaz. 32, 625-33.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que o açaí na tigela é um alimento amplamente consumido, os resultados encontrados poderão subsidiar ações de orientação sanitária a este segmento. A análise da estrutura físico-funcional de um estabelecimento é um dos fatores fundamentais que deve ser considerado no momento em que o projeto do local está sendo elaborado. No entanto, observou-se que este aspecto não é valorizado pelos proprietários, sendo notado somente quando a empresa já está em funcionamento. Geralmente, as falhas detectadas são solucionadas somente por meio de uma reforma do estabelecimento, o que gera desinteresse por parte dos proprietários em função do custo financeiro.

As ações da Vigilância Sanitária devem promover e proteger a saúde da população, com ações capazes de eliminar, reduzir ou prevenir riscos à saúde, intervindo nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e da circulação de bens e prestação de serviços. A qualidade dos alimentos constitui um fator de interesse à saúde pública, o qual deve ser garantido pelos órgãos responsáveis pela fiscalização das condições higiênicossanitárias dos estabelecimentos.

Em virtude da existência de elevado número de estabelecimentos que comercializam alimentos manipulados, principalmente os de pequeno porte, a fiscalização e inspeção pela VISA torna-se insuficiente, em função de seu reduzido quadro de funcionários específicos para essa atividade. A falta de fiscalização e acompanhamento gera consequências diretas ao consumidor, o qual fica exposto aos riscos à saúde provocados pelas inadequações sanitárias.

Para que a qualidade higiênicossanitária do produto seja assegurada, é necessário maior comprometimento dos proprietários dos estabelecimentos, no que tange ao investimento de programas de educação continuada e ações de monitoramento que abordem a aplicação das BPF no âmbito dos serviços de alimentação, com o objetivo de promover, manter e reciclar os conhecimentos dos manipuladores.

## APENDICES

## APENDICE A ã Termo de anuência da Vigilância Sanitária do Município de Goiânia



PREFEITURA DE GOIÂNIA  
SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE  
DIRETORIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA



### TERMO DE ANUÊNCIA

O Departamento de Vigilância Sanitária da Secretaria Municipal de Saúde de Goiânia, por meio do Setor de Monitoramento da Qualidade em Alimentos, se disponibiliza a acompanhar e auxiliar a nutricionista mestranda **Eveline Gomes Rosa de Moura** e demais pesquisadores do projeto **“Qualidade microbiológica e nutricional de creme de açaí na tigela comercializado em estabelecimentos na cidade de Goiânia”**, a realizar coleta de amostras para análise de orientação de alimentos; mãos e fossas nasais de manipuladores, bem como, aplicação de *checklist*, para verificação de Boas Práticas, em locais previamente definidos. Serão visitados estabelecimentos, localizados nas principais regiões da cidade de Goiânia que comercializam creme de açaí na tigela no período de junho a agosto de 2012 e de março a maio de 2013.

A pesquisadora será acompanhada por um fiscal de saúde pública.

Goiânia, 29 de março 2012

Secretaria Municipal de Saúde  
Diretoria de Vigilância em Saúde  
**Mirtes Barros Bezerra**  
Diretora do Departamento de Vigilância Sanitária

Mirtes Barros Bezerra  
Diretora do Departamento Vigilância Sanitária

## APENDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado de forma alguma. Se aceitar participar da pesquisa será garantido sigilo sobre todos os resultados da pesquisa no que se refere à sua identificação e de seu local de trabalho. Não haverá riscos à sua saúde, pois não será realizado nenhum procedimento agressivo ao seu organismo; você não terá despesa alguma pela sua participação no estudo, portanto não receberá nenhum tipo de pagamento ou gratificação financeira. Será oferecida uma capacitação em Boas Práticas de Fabricação no final da pesquisa e você não terá nenhum custo na sua participação. Você poderá retirar o seu consentimento em qualquer momento da pesquisa, sem qualquer prejuízo pessoal.

Independente dos dados encontrados, os resultados serão publicados em congressos ou revistas científicas, sendo que as informações individuais coletadas permanecerão anônimas.

Em caso de dúvida sobre a pesquisa você pode entrar em contato com os pesquisadores responsáveis, nutricionista Eveline Gomes Rosa Moura e professora doutora Liana Jayme Borges nos telefones abaixo. Para esclarecimento de dúvidas sobre seus direitos como participante nesta pesquisa você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone 3521-1215 ou 3521-1076.

### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

**Pesquisador Responsável:** nutricionista Eveline Gomes Rosa Moura

**Telefone para contato:** (62) 81600465

**Pesquisadores participantes:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Caroline Dário Capitani, Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria Cláudia Dantas Porfírio Borges André, Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Liana Jayme Borges, Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Maria Raquel Hidalgo Campos; Acadêmicas de Nutrição Raquel Troncoso Chaves, Fabiana de Sousa Paschoa, Thaynara Cristina de Oliveira

**Telefones para contato:** (62) 3209-6361

**Descrição da pesquisa:** A pesquisa consiste em avaliar a qualidade microbiológica e nutricional de açaí na tigela comercializado em restaurantes na cidade de Goiânia. O objetivo da pesquisa é conhecer as condições de preparo deste alimento e suas características microbiológicas visando à melhoria da qualidade dos produtos oferecidos aos consumidores. Serão realizadas análises microbiológicas de açaí, aplicação de um checklist para avaliação de

Boas Práticas em serviços de alimentação e identificação de microrganismos presentes em mãos e fossas nasais de manipuladores que preparam os alimentos. Após as análises os manipuladores e proprietários dos restaurantes serão convidados a participar de uma capacitação em Boas Práticas de Fabricação com o objetivo de melhorar as condições de trabalho e qualidade dos alimentos.

---

Nutricionista Eveline Gomes Rosa de Moura

#### CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_  
CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, concordo em participar do estudo **Impacto da capacitação em Boas Práticas de Fabricação na qualidade microbiológica e nutricional de açaí na tigela comercializado em restaurantes na cidade de Goiânia** como sujeito da pesquisa. Fui devidamente informado e esclarecido pela pesquisadora responsável Eveline Gomes Rosa de Moura sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve à qualquer penalidade.

Local e data: \_\_\_\_\_

Nome e assinatura do sujeito: \_\_\_\_\_

## APENDICE C ã Pré-teste e Pós-teste



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE NUTRIÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO E SAÚDE

### CAPACITAÇÃO EM BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

NOME DO ESTABELECIMENTO:

\_\_\_\_\_

1) Você já ouviu falar em contaminação dos alimentos?

( ) Sim ( ) Não

Em caso positivo, como acontece?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2) O que são Doenças Transmitidas por Alimentos? Assinale com um X a alternativa CORRETA.

- a) ( ) São doenças causadas somente por alimentos mofados.
- b) ( ) São doenças provocadas pelo consumo de alimentos contaminados por micro-organismos prejudiciais à saúde, parasitas ou substâncias tóxicas presentes no alimento.
- c) ( ) São doenças causadas por vegetais mal-lavados.

3) Quem é o manipulador de alimentos? Assinale com um X a alternativa CORRETA.

- a) ( ) É o garçom que serve os alimentos para os clientes.
- b) ( ) É a pessoa que lava, corta e descasca os alimentos.
- c) ( ) É a pessoa que trabalha com alimentação direta ou indiretamente, seja ela quem produz, transporta, vende, recebe ou serve os alimentos.

4) As infecções alimentares são causadas por seres vivos invisíveis aos nossos olhos?

( ) Sim ( ) Não

5) Do que os micro-organismos precisam para se multiplicar nos alimentos? Assinale com um X a alternativa CORRETA.

- a) ( ) Os micro-organismos precisam de condições ideais de temperatura, umidade e nutrientes.

- b) ( ) Para se multiplicar, os micro-organismos precisam somente de um alimento em temperatura ambiente.  
c) ( ) Os micro-organismos precisam de água.

6) Os alimentos podem ser contaminados desde o seu plantio até o momento em que os colocamos no prato?  
( ) Sim ( ) Não

7) O fornecimento de alimentos seguros é uma responsabilidade apenas do produtor rural?  
( ) Sim ( ) Não

8) Qual a melhor forma de evitar as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA)? Assinale com um X a alternativa CORRETA.

- a) ( ) Deixar de se alimentar.  
b) ( ) Fechar os olhos para não ver o que se come.  
c) ( ) Adotar as Boas Práticas de Manipulação dos alimentos.

9) O que são as Boas Práticas de Manipulação dos alimentos?

---

---

---

10) A falta de higiene pessoal pode contaminar os alimentos?  
( ) Sim ( ) Não

11) O que você considera importante na higiene pessoal?

---

---

---

12) Qual a maneira correta de higienizar as mãos? Assinale com um X a alternativa CORRETA.

- a) ( ) Lavar somente com água corrente e sabão em barra. Secar as mãos com o pano de prato.  
b) ( ) Lavar somente com água corrente e detergente. Secar as mãos com o pano de prato.  
c) ( ) Lavar com água corrente e sabonete líquido, secar com toalha de papel e por último, passar o álcool 70% nas mãos.

13) A aliança (anel) utilizada diariamente pode contaminar os alimentos?  
( ) Sim ( ) Não

14) Como devem ser as unhas de um manipulador de alimentos? Assinale com um X a alternativa CORRETA.

- a) ( ) Curtas e com esmalte.  
b) ( ) Curtas e sem esmalte.  
c) ( ) Grandes e sem esmalte.

15) Posso provar a comida na mão ou com a colher que estou usando no preparo dos alimentos?

( ) Sim ( ) Não

16) Qual a maneira correta de lavar as frutas e verduras? Assinale com um X a alternativa CORRETA.

- a) ( ) Deixar de molho em uma bacia com água e vinagre.
- b) ( ) Lavar com água corrente, detergente e uma bucha.
- c) ( ) Lavar com água corrente, mergulhar em uma solução sanitizante por 15 minutos e enxaguar.

17) As carnes e os peixes que foram descongelados podem ser congelados novamente?

( ) Sim ( ) Não

18) Material de limpeza e de dedetização podem ser estocados junto com alimentos em um mesmo armário?

( ) Sim ( ) Não

19) Sobre os fatores importantes envolvidos na venda de um produto, assinale com um X a alternativa CORRETA.

( ) Somente a aparência física do estabelecimento é o suficiente para garantir as vendas.

( ) Somente a localização geográfica é o suficiente para agradar os clientes.

( ) A qualidade dos alimentos e bebidas são itens fundamentais para garantir a saúde do cliente, e consequentemente, a sua venda.

( ) Somente a decoração do ambiente e dos pratos é o suficiente para estimular a venda de alimentos.

20) A ausência de Boas Práticas de Manipulação em estabelecimentos que comercializam alimentos pode ter como consequência o pagamento de indenizações às vítimas de toxinfecção alimentar?

( ) Sim ( ) Não

## APENDICE E ã Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



Goiânia, 23/04/12

### PARECER CONSUBSTANCIADO REFERENTE AO PROJETO DE PESQUISA, PROTOCOLADO NESTE COMITÊ SOB O Nº: 039/12

#### I – Identificação

- Título do projeto: Qualidade microbiológica e nutricional de creme de açaí na tigela comercializado em restaurantes na cidade de Goiânia.

- Pesquisador Responsável: Eveline Gomes Rosa de Moura

- Participantes no projeto: Caroline Dário Capitani (Orientadora)

Liana Jayme Borges

Maria Cláudia Dantas Porfirio Borges André

Maria Raquel Hidalgo Campos

Raquel Troncoso Chaves Moreno

Fabiana de Souza Paschoa

Thaynara Cristina de Oliveira

- Data de apresentação ao CEP/UFG: 08/03/2012

#### V- PARECER do CEP

- Após análise dos documentos anexados, pelos pesquisadores, em atenção aos itens pendentes, constata-se o atendimento aos requisitos solicitados e por sua vez à resolução CNS 196/96, portanto o parecer, S.M.J deste comitê, é pela **APROVAÇÃO**.

#### VI – Data da reunião: 23/04/2012

Assinatura do Coordenador/ CEP/UFG:

*Mara Rúbia da Rocha*  
Prof.<sup>a</sup> Mara Rúbia da Rocha  
Pró-Reitora em exercício  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação/UFG

## ANEXOS

**ANEXO A** ã Checklist para verificação de Boas Práticas em serviços de alimentação adaptado da RDC 216 (BRASIL, 2004)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE GOIÁS  
SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE GOIÁS  
FACULDADE DE NUTRIÇÃO**

**Nome da Empresa:** .....

**Responsável:**

**Data da Visita:** ...../...../.....

**IDENTIFICAÇÃO:**

|                               |
|-------------------------------|
| 1. Código do Estabelecimento: |
| 2. Nome:                      |
| 3. Endereço:                  |

\*N.A ã NÃO APLICA

| <b>4.1 EDIFICAÇÃO, INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS</b>                                                                                                                               | <b>Sim</b> | <b>Não</b> | <b>N.A. (*)</b> | <b>Observações</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-----------------|--------------------|
| 4.1.1 (a) Fluxo ordenado e sem cruzamentos em todas as etapas de preparação de alimentos.                                                                                                           |            |            |                 |                    |
| 4.1.1 (b) Acesso às instalações controlado e independente, não comum a outros usos.                                                                                                                 |            |            |                 |                    |
| 4.1.2 (a) Dimensionamento das instalações compatível com todas as operações                                                                                                                         |            |            |                 |                    |
| 4.1.2 (b) Existência de separação entre as diferentes atividades por meios físicos ou por outros meios eficazes de forma a evitar a contaminação cruzada.                                           |            |            |                 |                    |
| 4.1.3 Piso, parede e teto com revestimento liso, impermeável e lavável, mantidos íntegros, conservados, livres de rachaduras, trincas, goteiras, vazamentos, infiltrações, bolores, descascamentos. |            |            |                 |                    |
| 4.1.4 (a) Portas ajustadas aos batentes, dotadas de fechamento automático                                                                                                                           |            |            |                 |                    |
| 4.1.4 (b) Janelas ajustadas aos batentes.                                                                                                                                                           |            |            |                 |                    |
| 4.1.4 (c) Aberturas externas, inclusive o sistema de exaustão, providas de telas milimétricas removíveis.                                                                                           |            |            |                 |                    |
| 4.1.5 (a) Instalações abastecidas de água corrente dispondo de conexões com rede de esgoto ou fossa séptica                                                                                         |            |            |                 |                    |

|                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| 4.1.5 (b) Ralos sifonados e grelhas com dispositivo que permita o seu fechamento                                                                                                                                                     |  |  |  |  |
| 4.1.6 Caixas de gordura e de esgoto com dimensão compatível ao volume de resíduos, localizadas fora da área de preparação e armazenamento de alimentos, em adequado estado de conservação e funcionamento                            |  |  |  |  |
| 4.1.7 (a) Áreas internas e externas livres de objetos em desuso ou estranhos                                                                                                                                                         |  |  |  |  |
| 4.1.7 (b) Ausência de animais domésticos nas áreas internas e externas                                                                                                                                                               |  |  |  |  |
| 4.1.8 (a) Iluminação da área de preparação proporciona visualização de forma que as atividades sejam realizadas sem comprometer a higiene e as características sensoriais dos alimentos.                                             |  |  |  |  |
| 4.1.8 (b) Luminárias com proteção contra explosão e quedas acidentais                                                                                                                                                                |  |  |  |  |
| 4.1.9 Instalações elétricas embutidas ou revestidas por tubulações isolantes e presas a paredes e tetos.                                                                                                                             |  |  |  |  |
| 4.1.10 (a) Ventilação e circulação de ar capazes de garantir o conforto térmico e ambiente livre de fungos, gases, fumaça, pós, partículas em suspensão e condensação de vapores                                                     |  |  |  |  |
| 4.1.10 (b) O fluxo de ar não incide diretamente sobre os alimentos                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |
| 4.1.11 (a) Equipamentos e filtros para climatização bem conservados                                                                                                                                                                  |  |  |  |  |
| 4.1.11 (b) Existência de registro periódico dos procedimentos de limpeza e manutenção dos componentes do sistema de climatização (conforme legislação específica)                                                                    |  |  |  |  |
| 4.1.12 Instalações sanitárias e vestiários com portas dotadas de fechamento automático, sem comunicação direta com a área de preparação e armazenamento de alimentos ou refeitórios, organizados e em adequado estado de conservação |  |  |  |  |
| 4.1.13 (a) Instalações sanitárias providas de lavatórios, papel higiênico, sabonete líquido inodoro anti-séptico, toalhas de papel não reciclado u outro sistema higiênico e seguro para a secagem das mãos                          |  |  |  |  |
| 4.1.13 (b) Coletores de resíduo dotados de tampa e acionados sem contato manual                                                                                                                                                      |  |  |  |  |
| 4.1.14 (a) Existência de lavatórios exclusivos para a higiene das mãos na área de manipulação, em posições estratégicas e em número suficiente                                                                                       |  |  |  |  |
| 4.1.14 (b) Lavatórios providos de sabonete líquido inodoro anti-séptico, toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro de secagem das mãos e coletor de papel acionado sem contato manual.                      |  |  |  |  |
| 4.1.15 Equipamentos, móveis e utensílios que entram em contato com alimentos de materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores, nem sabores aos mesmos, mantidos em adequado estado de conservação e                       |  |  |  |  |

|                                                                                                                                                    |            |            |                 |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-----------------|--------------------|
| resistentes à corrosão e a repetidas operações de limpeza e desinfecção                                                                            |            |            |                 |                    |
| 4.1.16 Manutenção periódica de equipamentos e utensílios e calibração de instrumentos de medição, com registro                                     |            |            |                 |                    |
| 4.1.17 Equipamentos, móveis e utensílios de superfícies lisas, impermeáveis, laváveis e isentas de rugosidades, frestas e outras imperfeições      |            |            |                 |                    |
| <b>4.2 HIGIENIZAÇÃO DE INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS</b>                                                                          | <b>Sim</b> | <b>Não</b> | <b>N.A. (*)</b> | <b>Observações</b> |
| 4.2.1 (a) Instalações, equipamentos, móveis e utensílios mantidos em condições higiênico-sanitárias apropriadas                                    |            |            |                 |                    |
| 4.2.1 (b) Existência de um responsável pela operação de higienização comprovadamente capacitado                                                    |            |            |                 |                    |
| 4.2.1 (c) Frequência de higienização das instalações adequada                                                                                      |            |            |                 |                    |
| 4.2.2 Caixas de gordura periodicamente limpas                                                                                                      |            |            |                 |                    |
| 4.2.3 Existência de registro das operações de higienização que não forem realizadas rotineiramente                                                 |            |            |                 |                    |
| 4.2.4 (a) Existência de medidas para impedir a contaminação dos alimentos causada por produtos saneantes e outros                                  |            |            |                 |                    |
| 4.2.4 (b) Não são utilizadas substâncias odorizantes ou desodorantes nas áreas de preparação e armazenamento                                       |            |            |                 |                    |
| 4.2.5 (a) Produtos de higienização regularizados pelo Ministério da Saúde                                                                          |            |            |                 |                    |
| 4.2.5 (b) A diluição dos produtos de higienização, tempo de contato e modo de uso / aplicação obedecem às instruções recomendadas pelo fabricante  |            |            |                 |                    |
| 4.2.5 (c) Produtos de higienização identificado e guardados em local adequado                                                                      |            |            |                 |                    |
| 4.2.6 (a) Disponibilidade e adequação dos utensílios necessários à realização da operação. Em bom estado de conservação                            |            |            |                 |                    |
| 4.2.6 (b) Utensílios distintos utilizados na higienização de instalações e partes dos equipamentos e utensílios que entrem em contato com alimento |            |            |                 |                    |
| 4.2.7 Funcionários responsáveis pela higienização das instalações sanitárias utilizam uniforme apropriado e diferenciado                           |            |            |                 |                    |
| <b>4.3 CONTROLE INTEGRADO DE VETORES E PRAGAS URBANAS</b>                                                                                          | <b>Sim</b> | <b>Não</b> | <b>N.A. (*)</b> | <b>Observações</b> |
| 4.3.1 (a) Edificação, instalações, equipamentos, móveis livres de vetores e pragas                                                                 |            |            |                 |                    |
| 4.3.1 (b) Adoção de medidas preventivas e corretivas com o objetivo de impedir a atração, o abrigo, o acesso e/ou proliferação de vetores e pragas |            |            |                 |                    |
| 4.3.2 Em caso de adoção de controle químico, existência de comprovante de                                                                          |            |            |                 |                    |

|                                                                                                                                                                                   |            |            |                 |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-----------------|--------------------|
| execução do serviço expedido por empresa especializada                                                                                                                            |            |            |                 |                    |
| 4.3.3 Quando da aplicação do controle químico, os equipamentos e utensílios são higienizados, antes de serem reutilizados, para a remoção dos resíduos de produtos desinfestantes |            |            |                 |                    |
| <b>4.4 ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>                                                                                                                                                  | <b>Sim</b> | <b>Não</b> | <b>N.A. (*)</b> | <b>Observações</b> |
| 4.4.1 (a) Sistema de abastecimento ligado à rede pública                                                                                                                          |            |            |                 |                    |
| 4.4.1 (b) Quando utilizada solução alternativa de abastecimento de água, a potabilidade é atestada semestralmente mediante laudos laboratoriais                                   |            |            |                 |                    |
| 4.4.2 Gelo para utilização em alimentos fabricado a partir de água potável, mantido em condição higiênico-sanitária que evite sua contaminação                                    |            |            |                 |                    |
| 4.4.3 Vapor gerado a partir de água potável quando utilizado em contato com alimento ou superfície que entre em contato com alimento                                              |            |            |                 |                    |
| 4.4.4 (a) Reservatório de água em adequado estado de higiene e conservação, dotado de tampa, livre de vazamentos, infiltrações e descascamentos                                   |            |            |                 |                    |
| 4.4.4 (b) Reservatório de água higienizado em um intervalo máximo de seis meses, mantidos registros das operações                                                                 |            |            |                 |                    |
| <b>4.5 MANEJO DE RESÍDUOS</b>                                                                                                                                                     | <b>Sim</b> | <b>Não</b> | <b>N.A. (*)</b> | <b>Observações</b> |
| 4.5.1 Recipientes identificados e íntegros, de fácil higienização e transporte, em número e capacidade suficientes para conter os resíduos                                        |            |            |                 |                    |
| 4.5.2 Coletores da área de preparação e armazenamento de alimentos dotados de tampas acionadas sem contato manual, providos de sacos de lixo apropriados                          |            |            |                 |                    |
| 4.5.3 Resíduos frequentemente coletados e estocados em local fechado e isolado da área de preparação e armazenamento de alimentos                                                 |            |            |                 |                    |
| <b>4.6 MANIPULADORES</b>                                                                                                                                                          | <b>Sim</b> | <b>Não</b> | <b>N.A. (*)</b> | <b>Observações</b> |
| 4.6.1 Existência de registro de controle da saúde dos manipuladores                                                                                                               |            |            |                 |                    |
| 4.6.2 Manipuladores que apresentem lesões e/ou sintomas de enfermidades são afastados da atividade de preparação de alimentos                                                     |            |            |                 |                    |
| 4.6.3 (a) Manipuladores com asseio pessoal, uniformes compatíveis à atividade, conservados e limpos, trocados no mínimo diariamente e usados exclusivamente na área de produção   |            |            |                 |                    |
| 4.6.3 (b) Roupas e objetos pessoais guardados em local específico e reservado para este fim                                                                                       |            |            |                 |                    |
| 4.6.4 (a) Lavagem cuidadosa das mãos antes da manipulação de alimentos, principalmente após qualquer interrupção e depois do uso de sanitários                                    |            |            |                 |                    |
| 4.6.4 (b) Cartazes de orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem das mãos e demais hábitos de higiene, afixados em locais de fácil visualização,                        |            |            |                 |                    |

|                                                                                                                                                                                             |            |            |                 |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-----------------|--------------------|
| inclusive nas instalações sanitárias                                                                                                                                                        |            |            |                 |                    |
| 4.6.5 Manipuladores não espirram, não tosse, não cospem, não fumam, não manipulam dinheiro ou não praticam outros atos que possam contaminar os alimentos                                   |            |            |                 |                    |
| 4.6.6 Manipuladores com cabelos presos e protegidos por redes ou toucas, totalmente barbeados, sem o uso de qualquer objeto de adorno pessoal. Unhas curtas e sem esmaltes, e sem maquiagem |            |            |                 |                    |
| 4.6.7 (a) Existência de supervisão da higiene pessoal e manipulação dos alimentos                                                                                                           |            |            |                 |                    |
| 4.6.7 (b) Capacitação comprovada com registros, dos manipuladores em higiene pessoal, manipulação higiênica dos alimentos e doenças transmitidas por alimentos                              |            |            |                 |                    |
| 4.6.8 Visitantes cumprem requisitos de higiene e de saúde estabelecidos para os manipuladores                                                                                               |            |            |                 |                    |
| <b>4.7 MATÉRIAS-PRIMAS, INGREDIENTES E EMBALAGENS</b>                                                                                                                                       | <b>Sim</b> | <b>Não</b> | <b>N.A. (*)</b> | <b>Observações</b> |
| 4.7.1 Existência de critério para a seleção de fornecedores                                                                                                                                 |            |            |                 |                    |
| 4.7.2 Operações de recepção de matéria-prima, ingredientes e embalagens são realizadas em área protegida, limpa e isolada da área de preparação de alimentos                                |            |            |                 |                    |
| 4.7.3 As matérias-primas, os ingredientes e embalagens são inspecionados na recepção quanto à integridade das embalagens primárias e à temperatura exigida para a conservação               |            |            |                 |                    |
| 4.7.4 Os produtos com lotes reprovados são devolvidos imediatamente ou identificados e armazenados separadamente                                                                            |            |            |                 |                    |
| 4.7.5 Os produtos são armazenados em local limpo e organizado e sua utilização respeita o prazo de validade                                                                                 |            |            |                 |                    |
| 4.7.6 (a) Matérias-primas, ingredientes e embalagens são armazenados sobre estrados, palets ou prateleiras, respeitando o espaço entre elas e as paredes                                    |            |            |                 |                    |
| 4.7.6 (b) Estrados, palets ou prateleiras de material liso, resistente impermeável e lavável                                                                                                |            |            |                 |                    |
| <b>4.8 PREPARAÇÃO DO ALIMENTO</b>                                                                                                                                                           | <b>Sim</b> | <b>Não</b> | <b>N.A. (*)</b> | <b>Observações</b> |
| 4.8.1 Os produtos utilizados na preparação apresentam condições higiênico-sanitárias adequadas, de conformidade com a legislação                                                            |            |            |                 |                    |
| 4.8.2 O qualitativo de funcionários, equipamentos, móveis e ou utensílios disponíveis são compatíveis com volume, diversidade e complexidade das preparações                                |            |            |                 |                    |
| 4.8.3 (a) Durante a preparação dos alimentos são adotadas medidas para minimizar risco de contaminação cruzada                                                                              |            |            |                 |                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| 4.8.3 (b) São adotados cuidados para evitar o contato direto ou indireto entre alimentos crus, semi-preparados e prontos para o consumo                                                                                                            |  |  |  |  |
| 4.8.4 Os funcionários que manipulam alimentos crus realizam a lavagem e a anti-sepsia das mãos antes de manusear alimentos preparados                                                                                                              |  |  |  |  |
| 4.8.5 Matérias-primas e ingredientes perecíveis são expostos à temperatura ambiente somente pelo tempo mínimo necessário para a preparação do alimento                                                                                             |  |  |  |  |
| 4.8.6 Matérias-primas e ingredientes não utilizados em sua totalidade são adequadamente acondicionados e identificados, sendo mantidas as informações de rotulagem                                                                                 |  |  |  |  |
| 4.8.7 Antes do preparo de alimentos é realizado procedimento de limpeza das embalagens primárias, das matérias primas e dos ingredientes                                                                                                           |  |  |  |  |
| 4.8.8 O tratamento térmico garante a temperatura mínima de 70°C em todas as partes do alimento                                                                                                                                                     |  |  |  |  |
| 4.8.9 Existência de avaliação da eficácia de tratamento térmico pela verificação da temperatura e tempo utilizados.                                                                                                                                |  |  |  |  |
| 4.8.10 São instituídas medidas que garantam que o óleo de fritura não constitua fonte de contaminação química                                                                                                                                      |  |  |  |  |
| 4.8.11 Óleos e gorduras são aquecidos a temperaturas não superiores a 180°C e são substituídos imediatamente sempre que houver sinais de saturação                                                                                                 |  |  |  |  |
| 4.8.12 É realizado o descongelamento antes do tratamento térmico, para os alimentos congelados                                                                                                                                                     |  |  |  |  |
| 4.8.13 O descongelamento é realizado em condições de refrigeração à temperatura inferior a 5°C ou em forno de microondas quando o alimento for submetido imediatamente à cocção                                                                    |  |  |  |  |
| 4.8.14 Alimentos descongelados são mantidos sob refrigeração se não forem imediatamente utilizados, não sendo recongelados posteriormente                                                                                                          |  |  |  |  |
| 4.8.15 (a) Após a cocção os alimentos preparados são mantidos em tempo e temperatura que não favoreçam a multiplicação microbiana                                                                                                                  |  |  |  |  |
| 4.8.15 (b) Para conservação quente os alimentos são submetidos à temperatura superior a 60°C por no máximo, 6 (seis) horas. Para conservação sob refrigeração ou congelamento, os alimentos são previamente submetidos ao processo de resfriamento |  |  |  |  |
| 4.8.16 (a) O resfriamento do alimento preparado é realizado e forma a minimizar o risco de contaminação cruzada e a permanência do mesmo em temperatura que favoreça a multiplicação microbiana.                                                   |  |  |  |  |
| 4.8.16 (b) A temperatura do alimento preparado é reduzida de 60°C até 10°C em até duas horas, Em seguida o mesmo é conservado sob refrigeração a temperatura inferior a 5°C, ou congelado a temperatura igual ou inferior a 5°C                    |  |  |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |            |                 |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-----------------|--------------------|
| 18°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |            |                 |                    |
| 4.8.17 (a) Alimento preparado e conservado sob temperatura inferior a 4°C é consumido em até 5 dias.                                                                                                                                                                                                               |            |            |                 |                    |
| 4.8.17 (b) Alimento preparado conservado sob temperatura entre 4°C e 5°C é consumido em prazo inferior a cinco dias                                                                                                                                                                                                |            |            |                 |                    |
| 4.8.18 (a) Alimento preparado, seja armazenado sob refrigeração ou congelamento, contém no invólucro do mesmo as informações: designação, data de preparo e prazo de validade.                                                                                                                                     |            |            |                 |                    |
| 4.8.18 (b) A temperatura de armazenamento é regularmente monitorada e registrada                                                                                                                                                                                                                                   |            |            |                 |                    |
| 4.8.19 (a) Os alimentos consumidos crus são submetidos a processo de higienização a fim de reduzir a contaminação superficial                                                                                                                                                                                      |            |            |                 |                    |
| 4.8.19 (b) Os produtos utilizados na higienização dos alimentos são regularizados por órgão competente do Ministério da Saúde e são aplicados de forma a evitar a presença de resíduos no alimento preparado                                                                                                       |            |            |                 |                    |
| 4.8.20 O estabelecimento implementa e mantém documentado o controle e garantia da qualidade dos alimentos preparados                                                                                                                                                                                               |            |            |                 |                    |
| <b>4.9 ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE DO ALIMENTO PREPARADO</b>                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Sim</b> | <b>Não</b> | <b>N.A. (*)</b> | <b>Observações</b> |
| 4.9.1 Os alimentos preparados mantidos na área de armazenamento ou aguardando o transporte, são identificados e protegidos contra contaminantes. Na identificação consta no mínimo a designação do produto, a data de preparo e o prazo de validade                                                                |            |            |                 |                    |
| 4.9.2 (a) O armazenamento e o transporte do alimento preparado, da distribuição até a entrega ao consumo, ocorre em condições de tempo e temperatura que não comprometem sua qualidade higiênico-sanitária                                                                                                         |            |            |                 |                    |
| 4.9.2 (b) A temperatura do alimento preparado é monitorada durante as etapas descritas no item 4.9.2 (a)                                                                                                                                                                                                           |            |            |                 |                    |
| 4.9.3 (a) Os meios de transporte do alimento preparado são higienizados, sendo adotadas medidas a fim de garantir a ausência de vetores ou pragas                                                                                                                                                                  |            |            |                 |                    |
| 4.9.3 (b) Os veículos são dotados de cobertura para a proteção da carga, não transportando outro tipo de cargas que comprometam o alimento                                                                                                                                                                         |            |            |                 |                    |
| <b>4.10 EXPOSIÇÃO AO CONSUMO DO ALIMENTO PREPARADO</b>                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Sim</b> | <b>Não</b> | <b>N.A. (*)</b> | <b>Observações</b> |
| 4.10.1 As áreas de exposição do alimento preparado e de consumação ou refeitório são mantidos organizados e em adequadas condições higiênico-sanitárias. Os equipamentos, móveis e utensílios disponíveis nessas áreas são compatíveis com as atividades, em número suficiente e em adequado estado de conservação |            |            |                 |                    |
| 4.10.2 Os manipuladores adotam procedimentos que minimizam o risco de contaminação dos alimentos preparados por meio de anti-sepsia das mãos e                                                                                                                                                                     |            |            |                 |                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |            |                 |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-----------------|--------------------|
| pelo uso de utensílios ou luvas descartáveis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |            |                 |                    |
| 4.10.3 (a) Os equipamentos necessários à exposição ou distribuição de alimentos preparados sob temperaturas controladas, são devidamente dimensionadas, e em adequado estado de higiene, conservação e funcionamento                                                                                                                                                                        |            |            |                 |                    |
| 4.10.3 (b) A temperatura desses equipamentos é regularmente controlada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |                 |                    |
| 4.10.4 O equipamento de exposição do alimento preparado na área de consumo dispõe de barreiras de proteção que previnam a contaminação do mesmo em decorrência da proximidade ou da ação do consumidor e de outras fontes                                                                                                                                                                   |            |            |                 |                    |
| 4.10.5 Utensílios de consumo, quando não descartáveis, são devidamente higienizados e armazenados em local protegido                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |            |                 |                    |
| 4.10.6 Ornamentos e plantas localizados na área de consumo ou refeitório não constituem fontes de contaminação para alimentos preparados                                                                                                                                                                                                                                                    |            |            |                 |                    |
| 4.10.7 (a) O caixa de recebimento de dinheiro (despesas) é reservado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |            |                 |                    |
| 4.10.7 (b) O funcionário responsável pelo recebimento de dinheiro (despesas), não manipula alimentos preparados, embalados ou não.                                                                                                                                                                                                                                                          |            |            |                 |                    |
| <b>4.11 DOCUMENTAÇÃO E REGISTRO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Sim</b> | <b>Não</b> | <b>N.A. (*)</b> | <b>Observações</b> |
| 4.11.1 (a) Existência de Manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs)                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |            |                 |                    |
| 4.11.1 (b) Esses documentos estão acessíveis aos funcionários envolvidos e disponíveis à autoridade sanitária                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |            |                 |                    |
| 4.11.2 Os POPs contêm as instruções sequenciais das operações e a frequência de execução, especificando o nome, o cargo e ou a função dos responsáveis pela atividade. São aprovados, datados e assinados pelo responsável do estabelecimento                                                                                                                                               |            |            |                 |                    |
| 4.11.3 Os registros são mantidos por período mínimo de 30 dias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |            |                 |                    |
| 4.11.4 Implementação dos POPs relacionados aos seguintes itens:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |            |                 |                    |
| 4.11.4 (a) Higienização de instalações, equipamentos e móveis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |            |                 |                    |
| 4.11.4 (b) Controle integrado de vetores e pragas urbanas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |            |                 |                    |
| 4.11.4 (c) Higienização do reservatório                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |            |                 |                    |
| 4.11.4 (d) Higiene e saúde dos manipuladores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |            |                 |                    |
| 4.11.5 (a) Os POPs referentes às operações de higienização de instalações, equipamentos e móveis contêm as informações sobre a natureza da superfície a ser higienizada, método de higienização, princípio ativo selecionado e sua concentração, tempo de contato dos agentes químicos e/ou físicos utilizados na operação de higienização, temperatura e outras informações que se fizerem |            |            |                 |                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |            |                 |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-----------------|--------------------|
| necessárias.                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |            |                 |                    |
| 4.11.5 (b) Quando aplicável, os POPs contemplam a operação de desmonte dos equipamentos                                                                                                                                                                                             |            |            |                 |                    |
| 4.11.6 (a) Os POPs referentes ao controle integrado de vetores e pragas contemplam as medidas preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou a proliferação de vetores e pragas                                                                   |            |            |                 |                    |
| 4.11.6 (b) Quando adotado controle químico, existência de comprovante de execução de serviço fornecido por empresa especializada, contendo informações estabelecidas em lei específica                                                                                              |            |            |                 |                    |
| 4.11.7 Os POPs referentes à higienização do reservatório contêm as informações do item 4.11.5, mesmo quando realizada por empresa terceirizada                                                                                                                                      |            |            |                 |                    |
| 4.11.8 (a) Os POPs relacionados à higiene e saúde dos manipuladores contemplam as etapas, a frequência e os princípios ativos usados na lavagem e anti-sepsia das mãos dos manipuladores                                                                                            |            |            |                 |                    |
| 4.11.8 (b) Os POPs contemplam as medidas adotadas em casos de lesão nas mãos e sintomas de enfermidades que possam comprometer a qualidade dos alimentos                                                                                                                            |            |            |                 |                    |
| 4.11.8 (c) Os POPs especificam os exames aos quais os manipuladores são submetidos e a periodicidade de sua execução                                                                                                                                                                |            |            |                 |                    |
| 4.11.8 (d) Existência de Programa escrito de capacitação dos manipuladores em higiene, com determinação de carga horária, conteúdo programático e frequência de sua realização, com arquivamento dos registros da participação nominal dos funcionários                             |            |            |                 |                    |
| <b>4.12 RESPONSABILIDADE</b>                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Sim</b> | <b>Não</b> | <b>N.A. (*)</b> | <b>Observações</b> |
| 4.12.1 Existência de responsável pela atividade de manipulação devidamente capacitado, sem prejuízo dos casos onde há previsão legal para responsabilidade técnica                                                                                                                  |            |            |                 |                    |
| 4.12.2 O responsável pelas atividades de manipulação dos alimentos é comprovadamente submetido a curso de capacitação, abordando, no mínimo, os seguintes temas: CONTAMINANTES ALIMENTARES, DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS, MANIPULAÇÃO HIGIÊNICA DOS ALIMENTOS E BOAS PRÁTICAS |            |            |                 |                    |

## **ANEXO B** ã Normas para publicação da Revista de Saúde Pública

### **Resumo**

São publicados resumos em português, espanhol e inglês. Para fins de cadastro do manuscrito, deve-se apresentar dois resumos, um na língua original do manuscrito e outro em inglês (ou em português, em caso de manuscrito apresentado em inglês). As especificações quanto ao tipo de resumo estão descritas em cada uma das categorias de artigos.

Como regra geral, o resumo deve incluir: objetivos do estudo, principais procedimentos metodológicos (população em estudo, local e ano de realização, métodos observacionais e analíticos), principais resultados e conclusões.

### **Estrutura do texto**

*Introdução* ã Deve ser curta, relatando o contexto e a justificativa do estudo, apoiados em referências pertinentes ao objetivo do manuscrito, que deve estar explícito no final desta parte. Não devem ser mencionados resultados ou conclusões do estudo que está sendo apresentado.

*Métodos* ã Os procedimentos adotados devem ser descritos claramente; bem como as variáveis analisadas, com a respectiva definição quando necessária e a hipótese a ser testada. Devem ser descritas a população e a amostra, instrumentos de medida, com a apresentação, se possível, de medidas de validade; e conter informações sobre a coleta e processamento de dados. Deve ser incluída a devida referência para os métodos e técnicas empregados, inclusive os métodos estatísticos; métodos novos ou substancialmente modificados devem ser descritos, justificando as razões para seu uso e mencionando suas limitações. Os critérios éticos da pesquisa devem ser respeitados. Os autores devem explicitar que a pesquisa foi conduzida dentro dos padrões éticos e aprovada por comitê de ética.

*Resultados* ã Devem ser apresentados em uma sequência lógica, iniciando-se com a descrição dos dados mais importantes. Tabelas e figuras devem ser restritas àquelas necessárias para argumentação e a descrição dos dados no texto deve ser restrita aos mais importantes. Os gráficos devem ser utilizados

para destacar os resultados mais relevantes e resumir relações complexas. Dados em gráficos e tabelas não devem ser duplicados, nem repetidos no texto. Os resultados numéricos devem especificar os métodos estatísticos utilizados na análise. Material extra ou suplementar e detalhes técnicos podem ser divulgados na versão eletrônica do artigo.

**Discussão** ã A partir dos dados obtidos e resultados alcançados, os novos e importantes aspectos observados devem ser interpretados à luz da literatura científica e das teorias existentes no campo. Argumentos e provas baseadas em comunicação de caráter pessoal ou divulgadas em documentos restritos não podem servir de apoio às argumentações do autor. Tanto as limitações do trabalho quanto suas implicações para futuras pesquisas devem ser esclarecidas. Incluir somente hipóteses e generalizações baseadas nos dados do trabalho. As conclusões devem finalizar esta parte, retomando o objetivo do trabalho.

## Referências

**Listagem:** As referências devem ser normalizadas de acordo com o estilo *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication*, ordenadas alfabeticamente e numeradas. Os títulos de periódicos devem ser referidos de forma abreviada, de acordo com o Medline, e grafados no formato itálico. No caso de publicações com até seis autores, citam-se todos; acima de seis, citam-se os seis primeiros, seguidos da expressão latina *et al*. Referências de um mesmo autor devem ser organizadas em ordem cronológica crescente. Sempre que possível incluir o DOI do documentado citado, de acordo com os exemplos abaixo.

## Exemplos:

### Artigos de periódicos

Narvai PC. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. *Cienc Saude Coletiva*. 2000;5(2):381-92. DOI:10.1590/S1413-81232000000200011

Zinn-Souza LC, Nagai R, Teixeira LR, Latorre MRDO, Roberts R, Cooper SP, et al. Fatores associados a sintomas depressivos em estudantes do ensino médio de São Paulo, Brasil. *Rev Saude Publica*. 2008;42(1):34-40. DOI:10.1590/S0034-89102008000100005.

Hennington EA. Acolhimento como prática interdisciplinar num programa de extensão. *Cad Saude Coletiva* [Internet]. 2005;21(1):256-65. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v21n1/28.pdf> DOI:10.1590/S0102-311X2005000100028

## Livros

Nunes ED. Sobre a sociologia em saúde. São Paulo; Hucitec;1999.

Wunsch Filho V, Koifman S. Tumores malignos relacionados com o trabalho. In: Mendes R, coordenador. *Patologia do trabalho*. 2. ed. São Paulo: Atheneu; 2003. v.2, p. 990-1040.

Foley KM, Gelband H, editors. *Improving palliative care for cancer* Washington: National Academy Press; 2001[citado 2003 jul 13] Disponível em: [http://www.nap.edu/catalog.php?record\\_id=10149](http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=10149)

Para outros exemplos recomendamos consultar as normas (Citing Medicine) da National Library of Medicine (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=citmed>).

Referências a documentos não indexados na literatura científica mundial, em geral de divulgação circunscrita a uma instituição ou a um evento (teses, relatórios de pesquisa, comunicações em eventos, dentre outros) e informações extraídas de documentos eletrônicos, não mantidas permanentemente em sites, se relevantes, devem figurar no rodapé das páginas do texto onde foram citadas.

**Citação no texto:** A referência deve ser indicada pelo seu número na listagem, na forma de expoente após a pontuação no texto, sem uso de parênteses, colchetes e similares. Nos casos em que a citação do nome do autor e ano for relevante, o número da referência deve ser colocado a seguir do nome do autor. Trabalhos com dois autores devem fazer referência aos dois autores ligados por &. Nos outros casos apresentar apenas o primeiro autor (seguido de et al. em caso de autoria múltipla).

### **Exemplos:**

A promoção da saúde da população tem como referência o artigo de Evans & Stoddart,<sup>9</sup> que considera a distribuição de renda, desenvolvimento social e reação individual na determinação dos processos de saúde-doença.

Segundo Lima et al<sup>9</sup> (2006), a prevalência de transtornos mentais em estudantes de medicina é maior do que na população em geral.

Parece evidente o fracasso do movimento de saúde comunitária, artificial e distanciado do sistema de saúde predominante.<sup>12,15</sup>

### **Tabelas**

Devem ser apresentadas depois do texto, numeradas consecutivamente com algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto. A cada uma deve-se atribuir um título breve, não se utilizando traços internos horizontais ou verticais. As notas explicativas devem ser colocadas no rodapé das tabelas e não no cabeçalho ou título. Se houver tabela extraída de outro trabalho, previamente publicado, os autores devem solicitar formalmente autorização da revista que a publicou, para sua reprodução.

Para composição de uma tabela legível, o número máximo é de 12 colunas, dependendo da quantidade do conteúdo de cada casela. Tabelas que não se enquadram no nosso limite de espaço gráfico podem ser publicadas na versão eletrônica. Notas em tabelas devem ser indicadas por letras, em sobrescrito e negrito.

Se houver tabela extraída de outro trabalho, previamente publicado, os autores devem solicitar autorização para sua reprodução, por escrito.

### **Figuras**

As ilustrações (fotografias, desenhos, gráficos, etc.) devem ser citadas como Figuras e numeradas consecutivamente com algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto e apresentadas após as tabelas. Devem conter título e legenda apresentados na parte inferior da figura. Só serão admitidas para publicação figuras suficientemente claras e com qualidade digital que permitam sua impressão, preferentemente no formato vetorial. No formato JPEG, a resolução mínima deve ser de 300 dpi. Não se aceitam

gráficos apresentados com as linhas de grade, e os elementos (barras, círculos) não podem apresentar volume (3-D). Figuras em cores são publicadas quando for necessária à clareza da informação. Se houver figura extraída de outro trabalho, previamente publicado, os autores devem solicitar autorização, por escrito, para sua reprodução.

## ANEXO C - Normas para publicação da Revista de Nutrição

### Submissão de trabalhos

5 mil palavras

Serão aceitos trabalhos acompanhados de carta assinada por todos os autores, com descrição do tipo de trabalho e da área temática, declaração de que o trabalho está sendo submetido apenas à Revista de Nutrição e de concordância com a cessão de direitos autorais e uma carta sobre a principal contribuição do estudo para a área.

Caso haja utilização de figuras ou tabelas publicadas em outras fontes, deve-se anexar documento que ateste a permissão para seu uso.

Enviar os manuscritos via site <<http://www.scielo.br/rn>>, preparados em espaço entrelinhas 1,5, com fonte Arial 11. O arquivo deverá ser gravado em editor de texto similar ou superior à versão 97-2003 do Word (Windows).

É fundamental que o escopo do artigo não contenha qualquer forma de identificação da autoria, o que inclui referência a trabalhos anteriores do(s) autor(es), da instituição de origem, por exemplo.

O texto deverá contemplar o número de palavras de acordo com a categoria do artigo. As folhas deverão ter numeração personalizada desde a folha de rosto (que deverá apresentar o número 1). O papel deverá ser de tamanho A4, com formatação de margens superior e inferior (no mínimo 2,5cm), esquerda e direita (no mínimo 3cm).

Os artigos devem ter, aproximadamente, 30 referências, exceto no caso de artigos de revisão, que podem apresentar em torno de 50. Sempre que uma referência possuir o número de *Digital Object Identifier* (DOI), este deve ser informado.

**Versão reformulada:** a versão reformulada deverá ser encaminhada via <<http://www.scielo.br/rn>>. **O(s) autor(es) deverá(ão) enviar apenas a última versão do trabalho.**

O texto do artigo deverá empregar fonte colorida (cor azul) ou sublinhar, para todas as alterações, juntamente com uma carta ao editor, reiterando o interesse em publicar nesta Revista e informando quais alterações foram

processadas no manuscrito, na versão reformulada. Se houver discordância quanto às recomendações dos revisores, o(s) autor(es) deverão apresentar os argumentos que justificam sua posição. O título e o código do manuscrito deverão ser especificados.

### **Página de rosto deve conter**

a) título completo - deve ser conciso, evitando excesso de palavras, como "avaliação do....", "considerações acerca de..." "estudo exploratório....";

b) *short title* com até 40 caracteres (incluindo espaços), em português (ou espanhol) e inglês;

c) nome de todos os autores por extenso, indicando a filiação institucional de cada um. Será aceita uma única titulação e filiação por autor. O(s) autor(es) deverá(ão), portanto, escolher, entre suas titulações e filiações institucionais, aquela que julgar(em) a mais importante.

d) Todos os dados da titulação e da filiação deverão ser apresentados por extenso, sem siglas.

e) Indicação dos endereços completos de todas as universidades às quais estão vinculados os autores;

f) Indicação de endereço para correspondência com o autor para a tramitação do original, incluindo fax, telefone e endereço eletrônico;

**Observação:** esta deverá ser a única parte do texto com a identificação dos autores.

**Resumo:** todos os artigos submetidos em português ou espanhol deverão ter resumo no idioma original e em inglês, com um mínimo de 150 palavras e máximo de 250 palavras.

Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do *abstract* em inglês.

Para os artigos originais, os resumos devem ser estruturados destacando objetivos, métodos básicos adotados, informação sobre o local, população e amostragem da pesquisa, resultados e conclusões mais relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicando formas de continuidade do estudo.

Para as demais categorias, o formato dos resumos deve ser o narrativo, mas com as mesmas informações.

O texto não deve conter citações e abreviaturas. Destacar no mínimo três e no máximo seis termos de indexação, utilizando os descritores em Ciência da Saúde - DeCS - da Bireme <<http://decs.bvs.br>>.

**Texto:** com exceção dos manuscritos apresentados como Revisão, Comunicação, Nota Científica e Ensaio, os trabalhos deverão seguir a estrutura formal para trabalhos científicos:

**Introdução:** deve conter revisão da literatura atualizada e pertinente ao tema, adequada à apresentação do problema, e que destaque sua relevância. Não deve ser extensa, a não ser em manuscritos submetidos como Artigo de Revisão.

**Métodos:** deve conter descrição clara e sucinta do método empregado, acompanhada da correspondente citação bibliográfica, incluindo: procedimentos adotados; universo e amostra; instrumentos de medida e, se aplicável, método de validação; tratamento estatístico.

Em relação à análise estatística, os autores devem demonstrar que os procedimentos utilizados foram não somente apropriados para testar as hipóteses do estudo, mas também corretamente interpretados. Os níveis de significância estatística (ex.  $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ;  $p < 0,001$ ) devem ser mencionados.

Informar que a pesquisa foi aprovada por Comitê de Ética credenciado junto ao Conselho Nacional de Saúde e fornecer o número do processo.

Ao relatar experimentos com animais, indicar se as diretrizes de conselhos de pesquisa institucionais ou nacionais - ou se qualquer lei nacional relativa aos cuidados e ao uso de animais de laboratório - foram seguidas.

**Resultados:** sempre que possível, os resultados devem ser apresentados em tabelas ou figuras, elaboradas de forma a serem auto-explicativas e com análise estatística. Evitar repetir dados no texto.

Tabelas, quadros e figuras devem ser limitados a cinco no conjunto e numerados consecutiva e independentemente com algarismos arábicos, de

acordo com a ordem de menção dos dados, e devem vir em folhas individuais e separadas, com indicação de sua localização no texto. **É imprescindível a** informação do local e ano do estudo. A cada um se deve atribuir um título breve. Os quadros e tabelas terão as bordas laterais abertas.

O(s) autor(es) se responsabiliza(m) pela qualidade das figuras (desenhos, ilustrações, tabelas, quadros e gráficos), que deverão ser elaboradas em tamanhos de uma ou duas colunas (7 e 15cm, respectivamente); não é permitido o formato paisagem. Figuras digitalizadas deverão ter extensão jpeg e resolução mínima de 400 dpi.

Gráficos e desenhos deverão ser gerados em programas de desenho vetorial (*Microsoft Excel, CorelDraw, Adobe Illustrator* etc.), acompanhados de seus parâmetros quantitativos, em forma de tabela e com nome de todas as variáveis.

A publicação de imagens coloridas, após avaliação da viabilidade técnica de sua reprodução, será custeada pelo(s) autor(es). Em caso de manifestação de interesse por parte do(s) autor(es), a Revista de Nutrição providenciará um orçamento dos custos envolvidos, que poderão variar de acordo com o número de imagens, sua distribuição em páginas diferentes e a publicação concomitante de material em cores por parte de outro(s) autor(es).

Uma vez apresentado ao(s) autor(es) o orçamento dos custos correspondentes ao material de seu interesse, este(s) deverá(ão) efetuar depósito bancário. As informações para o depósito serão fornecidas oportunamente.

**Discussão:** deve explorar, adequada e objetivamente, os resultados, discutidos à luz de outras observações já registradas na literatura.

**Conclusão:** apresentar as conclusões relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicar formas de continuidade do estudo. **Não serão aceitas citações bibliográficas nesta seção.**

**Agradecimentos:** podem ser registrados agradecimentos, em parágrafo não superior a três linhas, dirigidos a instituições ou indivíduos que prestaram efetiva colaboração para o trabalho.

**Anexos:** deverão ser incluídos apenas quando imprescindíveis à compreensão do texto. Caberá aos editores julgar a necessidade de sua publicação.

**Abreviaturas e siglas:** deverão ser utilizadas de forma padronizada, restringindo-se apenas àsquelas usadas convencionalmente ou sancionadas pelo uso, acompanhadas do significado, por extenso, quando da primeira citação no texto. Não devem ser usadas no título e no resumo.

### **Referências de acordo com o estilo *Vancouver***

**Referências:** devem ser numeradas consecutivamente, seguindo a ordem em que foram mencionadas pela primeira vez no texto, conforme o estilo *Vancouver*.

Nas referências com dois até o limite de seis autores, citam-se todos os autores; acima de seis autores, citam-se os seis primeiros autores, seguido de *et al.*

As abreviaturas dos títulos dos periódicos citados deverão estar de acordo com o *Index Medicus*.

Não serão aceitas citações/referências de monografias de conclusão de curso de graduação, de trabalhos de Congressos, Simpósios, *Workshops*, Encontros, entre outros, e de textos não publicados (aulas, entre outros).

Se um trabalho não publicado, de autoria de um dos autores do manuscrito, for citado (ou seja, um artigo *in press*), será necessário incluir a carta de aceitação da revista que publicará o referido artigo.

Se dados não publicados obtidos por outros pesquisadores forem citados pelo manuscrito, será necessário incluir uma carta de autorização, do uso dos mesmos por seus autores.

**Citações bibliográficas no texto:** deverão ser expostas em ordem numérica, em algarismos arábicos, meia linha acima e após a citação, e devem constar da lista de referências. Se forem dois autores, citam-se ambos ligados pelo "&"; se forem mais de dois, cita-se o primeiro autor, seguido da expressão *et al.*

A exatidão e a adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são de responsabilidade do

autor. Todos os autores cujos trabalhos forem citados no texto deverão ser listados na seção de Referências.

## **Exemplos**

### **Artigo com mais de seis autores**

Oliveira JS, Lira PIC, Veras ICL, Maia SR, Lemos MCC, Andrade SLL, *et al.* Estado nutricional e insegurança alimentar de adolescentes e adultos em duas localidades de baixo índice de desenvolvimento humano. Rev Nutr. 2009; 22(4): 453-66. doi: 10.1590/S1415-52732009000400002.

### **Artigo com um autor**

Burlandy L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da intersetorialidade no âmbito federal de governo. Ciênc Saúde Coletiva. 2009; 14(3):851-60. doi: 10.1590/S1413-81232009000300020.

### **Artigo em suporte eletrônico**

Sichieri R, Moura EC. Análise multinível das variações no índice de massa corporal entre adultos, Brasil, 2006. Rev Saúde Pública [Internet]. 2009 [acesso 2009 dez 18]; 43(Suppl.2):90-7. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102009000900012&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000900012&lng=pt&nrm=iso)>. doi: 10.1590/S0034-89102009000900012.

## **Livro**

Alberts B, Lewis J, Raff MC. Biologia molecular da célula. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2010.

### **Livro em suporte eletrônico**

Brasil. Alimentação saudável para pessoa idosa: um manual para o profissional da saúde [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [acesso 2010 jan 13]. Disponível em: <[http://200.18.252.57/services/e-books/alimentacao\\_saudavel\\_idosa\\_profissionais\\_saude.pdf](http://200.18.252.57/services/e-books/alimentacao_saudavel_idosa_profissionais_saude.pdf)>.

## **Capítulos de livros**

Aciolly E. Banco de leite. In: Aciolly E. Nutrição em obstetrícia e pediatria. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. Unidade 4.

### **Capítulo de livro em suporte eletrônico**

Emergency contraceptive pills (ECPs). In: World Health Organization. Medical eligibility criteria for contraceptive use [Internet]. 4th ed. Geneva: WHO; 2009 [cited 2010 Jan 14]. Available from: <[http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563888\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563888_eng.pdf)>.

### **Dissertações e teses**

Duran ACFL. Qualidade da dieta de adultos vivendo com HIV/AIDS e seus fatores associados [mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2009.

### **Texto em formato eletrônico**

Sociedade Brasileira de Nutrição Parental e Enteral [Internet]. Assuntos de interesse do farmacêutico atuante na terapia nutricional. 2008/2009 [acesso 2010 jan 14]. Disponível em: <<http://www.sbnpe.com.br/ctdpg.php?pg=13&ct=A>>.

### **Programa de computador**

Software de avaliação nutricional. DietWin Professional [programa de computador]. Versão 2008. Porto Alegre: Brubins Comércio de Alimentos e Supergelados; 2008. Para outros exemplos recomendamos consultar as normas do Committee of Medical Journals Editors (Grupo Vancouver) <<http://www.icmje.org>>.

Para outros exemplos recomendamos consultar as normas do Committee of Medical Journals Editors (Grupo Vancouver) <<http://www.icmje.org>>.

## **ANEXO D ñ Normas para publicação do *Journal of Food Quality***

### **Author Guidelines**

#### **Search Engine Optimization for Your Paper**

Consult our SEO Tips for Authors page in order to maximize online discoverability for your published research. Included are tips for making your title and abstract SEO-friendly, choosing appropriate keywords, and promoting your research through social media.

### **Manuscript Submission**

The *Journal of Food Quality* operates an online submission and peer review system that allows authors to submit articles online and track their progress via a web interface. Please read the remainder of these instructions to authors and then visit: <http://mc.manuscriptcentral.com/jfq>. IMPORTANT: Please check whether you already have an account in the system before trying to create a new one. If you have reviewed or authored for the journal in the past year it is likely that you will have had an account created.

#### **All papers must be submitted via the online system**

**File types.** Preferred formats for the text and tables of your manuscript are .doc, .rtf, .ppt, .xls. LaTeX files may be submitted provided that an .eps or .pdf file is provided in addition to the source files. Figures may be provided in .tiff or .eps format.

### **New Manuscript**

Non-LaTeX users: Upload your manuscript files. At this stage, further source files do not need to be uploaded.  
LaTeX users: For reviewing purposes you should upload a single .pdf that you have generated from your source files. You must use the File Designation "Main Document" from the dropdown box.

### **Revised Manuscript**

Non-LaTeX users: Editable source files must be uploaded at this stage. Tables must be on separate pages after the reference list, and not be incorporated into the main text. Figures should be uploaded as separate figure files.

LaTeX users: When submitting your revision you must still upload a single .pdf that you have generated from your revised source files. You must use the File

Designation "Main Document" from the dropdown box. In addition you must upload your TeX source files. For all your source files you must use the File Designation "Supplemental Material not for review". Previous versions of uploaded documents must be deleted. If your manuscript is accepted for publication we will use the files you upload to typeset your article within a totally digital workflow.

## Copyright and Permissions

Publication in the journal is subject to the condition that the article (as a whole or in part) has not been published or submitted for publication elsewhere. In submitting the manuscript to the publisher, the author certifies that neither the author's contribution nor any text or figures procured and included by the author infringes upon the rights of a third party, and that the author alone is authorized to dispose of the existing right of utilization. The author will refrain from any other duplication and distribution or digital transfer and reproduction (e.g., on the Internet) during the period of the contract. In order for an article to be distributed as widely as possible in the journal, the author must assign to Wiley-Blackwell the copyright in and to the article, and all rights therein, including but not limited to the right to publish, republish, transmit, sell, distribute and otherwise use the article in whole or in part in electronic and print editions of the Journal and in derivative works throughout the world, in all languages and in all media of expression now known or later developed, and to license or permit others to do so. Reproduction, posting, transmission or other distribution or use of the final article in whole or in part in any medium by the author as permitted by this Agreement requires a citation to the Journal and an appropriate credit to Wiley-Blackwell as Publisher suitable in form and content as follows:

(Title of Article, Author, Journal Title and Volume/Issue, Copyright © [year], copyright owner as specified in the Journal). Links to the final article on Wiley-Blackwell's website are encouraged where appropriate.

**Permission grants.** If the manuscript contains extracts, including illustrations, from other copyright works (including material from online or intranet sources) it is the author's responsibility to obtain written permission from the owners of the publishing rights to reproduce such extracts using the Wiley Permission Request Form.

The Permissions Request Form should be uploaded as 'Supplementary files not for review' with the online submission of your article.

If you do not have access to a scanner, further instructions will be given to you after acceptance of the manuscript.

Submission of a manuscript will be held to imply that it contains original unpublished work and is not being submitted for publication elsewhere at the same time.

### **CC-BY for all OnlineOpen authors**

If your paper is accepted, the author identified as the formal corresponding author for the paper will receive an email prompting them to login into Author Services; where via the Wiley Author Licensing Service (WALS) they will be able to complete the license agreement on behalf of all authors on the paper.

### **For authors signing the copyright transfer agreement**

If the OnlineOpen option is not selected the corresponding author will be presented with the copyright transfer agreement (CTA) to sign. The terms and conditions of the CTA can be previewed in the samples associated with the Copyright FAQs below:

CTA Terms and

Conditions [http://authorservices.wiley.com/bauthor/faqs\\_copyright.asp](http://authorservices.wiley.com/bauthor/faqs_copyright.asp)

### **For authors choosing OnlineOpen**

If the OnlineOpen option is selected the corresponding author will have a choice of the following Creative Commons License Open Access Agreements (OAA):

|                                                                |      |
|----------------------------------------------------------------|------|
| Creative Commons Attribution License                           | OAA  |
| Creative Commons Attribution Non-Commercial License            | OAA  |
| Creative Commons Attribution Non-Commercial - NoDerivs License | OAA. |

To preview the terms and conditions of these open access agreements please visit the Copyright FAQs hosted on Wiley Author Services [http://authorservices.wiley.com/bauthor/faqs\\_copyright.asp](http://authorservices.wiley.com/bauthor/faqs_copyright.asp) and visit <http://www.wileyopenaccess.com/details/content/12f25db4c87/Copyright-License.html>.

If you select the OnlineOpen option and your research is funded by The Wellcome Trust and members of the Research Councils UK (RCUK) you will be given the opportunity to publish your article under a CC-BY license supporting you in complying with Wellcome Trust and Research Councils UK requirements. For more information on this policy and the Journal's compliant self-archiving policy please visit: <http://www.wiley.com/go/funderstatement>.

**Note to NIH Grantees.** Pursuant to NIH mandate, Wiley-Blackwell will post the accepted version of contributions authored by NIH grant-holders to PubMed Central upon acceptance. This accepted version will be made publicly available 12 months after publication. For further information, see <http://authorservices.wiley.com/bauthor/CTA.asp>.

### **Manuscript Style**

The language of the journal is English. 12-point type in one of the standard fonts: Times, Helvetica, or Courier is preferred. It is not necessary to double-line space your manuscript. Tables must be on separate pages after the reference list, and not be incorporated into the main text. Figures should be uploaded as separate figure files.

- During the submission process you must enter the full title, short title of up to 70 characters and names and affiliations of all authors. Give the full address, including email, telephone and fax, of the author who is to check the proofs. Also, include the names and email addresses of two potential reviewers of the manuscript.
- Include the name(s) of any sponsor(s) of the research contained in the paper, along with grant number(s).
- Enter an abstract of not more than 150 words for all articles. An abstract is a concise summary of the whole paper, not just the conclusions, and is understandable without reference to the rest of the paper. It should contain no citation to other published work.
- Include up to six keywords that describe your paper for indexing purposes.
- Include a description of not more than 150 words of the practical uses--actual or potential--of the research presented in your manuscript. This text should be entitled "Practical Applications" and appear just below the abstract.

The **main text** should follow the arrangement described below:

- **Introduction:** Be brief and state the reason for the work in relation to the field, indicating what new contribution is made by the work described.
- **Materials and Methods:** Provide enough information to allow other investigators to repeat the work. Avoid repeating the details of procedures that have already been published elsewhere.
- **Results:** Present results as concisely as possible. Do not use tables and figures to present of the same data.
- **Discussion:** Interpret the results here. The results should not be repeated, though in some cases it might be desirable to combine results and discussion sections.

- **References:** Responsibility for the accuracy of citations rests entirely with the author(s). In the text, give references by the surname of the authors and the year, using *et al.* when there are more than two authors. In the References section, list all authors, organizing the references alphabetically by the primary author's surname.

**Reference style.** References to papers in press should indicate the name of the journal, following the abbreviation used in *Chemical Abstracts*, and should only be used for papers that have been accepted for publication. Refer to submitted papers by such terms as "unpublished observations" or "private communication," though use such resources only when absolutely necessary.

Follow standard nomenclature as used in the scientific literature and avoid laboratory jargon. If abbreviations or trade names are used, define the material or compound the first time that it is mentioned.

Where possible the DOI\* for the reference should be included at the end of the reference. Online citations should include date of access.

References should be listed in the following style:

DEWALD, B., DULANEY, J.T. and TOUSTER, O. 1974. Solubilization and polyacrylamide gel electro-phoresis of membrane enzymes with detergents. In *Methods in Enzymology*, Vol. xxxii, (S. Fleischer and L. Packer, eds.) pp. 82-91, Academic Press, New York.

HASSON, E.P. and LATIES, G.G. 1976. Separation and characterization of potato lipid acylhydrolases. *Plant Physiol.* 57, 142-147.

ZABORSKY, O. 1973. *Immobilized Enzymes*, pp. 28-46, CRC Press, Cleveland, Ohio.

\*The Digital Object Identifier (DOI) is an identification system for intellectual property in the digital environment. Developed by the International DOI Foundation on behalf of the publishing industry, its goals are to provide a framework for managing intellectual content, link customers with publishers, facilitate electronic commerce, and enable automated copyright management.

**Illustrations.** Should be intelligible without reference to the text, though each one should be referenced in the text. Number illustrations consecutively with Arabic numerals. The title of the illustration should appear as in the following example:

TABLE 1.

# ACTIVITY OF POTATO ACYL-HYDROLASES ON NEUTRAL LIPIDS, GALACTOLIPIDS, AND PHOSPHOLIPIDS

Upload each figure as a separate file in either .tiff or .eps format, the figure number and the top of the figure indicated. Compound figures e.g. 1a, b, c should be uploaded as one figure. Tints are not acceptable. Lettering must be of a reasonable size that would still be clearly legible upon reduction, and consistent within each figure and set of figures. Where a key to symbols is required, please include this in the artwork itself, not in the figure legend. More detailed information on the submission of electronic artwork can be found at <http://authorservices.wiley.com/bauthor/illustration.asp>. All illustrations must be supplied at the correct resolution:

- Black and white and colour photos - 300 dpi
- Graphs, drawings, etc - 800 dpi preferred; 600 dpi minimum
- Combinations of photos and drawings (black and white and colour) - 500 dpi

**Acknowledgments.** Where applicable, list acknowledgments on a separate page.

**Short notes.** Short notes will be published where the information is deemed sufficiently important to warrant rapid publication. The format for short papers may be similar to that for regular papers but more concisely written. Short notes may be of a less general nature and written principally for specialists in the particular area with which the manuscript is dealing. Manuscripts that do not meet the requirements of importance and necessity for rapid publication will, after notification of the author(s), be treated as regular papers. Regular papers may be very short in length.

## Supporting Information

Supporting Information can be a useful way for an author to include important but ancillary information with the online version of an article. Examples of Supporting Information include additional tables, data sets, figures, movie files, audio clips, 3D structures, and other related nonessential multimedia files. Supporting Information should be cited within the article text, and a descriptive legend should be included. It is published as supplied by the author, and a proof is not made available prior to publication; for these reasons, authors should provide any Supporting Information in the desired final format.

For further information on recommended file types and requirements for submission, please visit: <http://authorservices.wiley.com/bauthor/supinfo.asp>  
The *Journal of Food Quality* is covered by Wiley-Blackwell's Early View service.

Early View articles are complete full-text articles published online in advance of their publication in a printed issue. Articles are therefore available as soon as they are ready, rather than having to wait for the next scheduled print issue. Early View articles are complete and final. They have been fully reviewed, revised and edited for publication, and the authors' final corrections have been incorporated. Because they are in final form, no changes can be made after online publication. The nature of Early View articles means that they do not yet have volume, issue or page numbers, so Early View articles cannot be cited in the traditional way. They are therefore given a Digital Object Identifier (DOI), which allows the article to be cited and tracked before it is allocated to an issue. After print publication, the DOI remains valid and can continue to be used to cite and access the article.

Referrals to the Open Access Journal *Food Science & Nutrition*: This journal works together with Wiley's open access journal, *Food Science & Nutrition*, to enable rapid publication of good quality research that is unable to be accepted for publication by our journal. Authors will be offered the option of having the paper, along with any related peer reviews, automatically transferred for consideration by the Editor of *Food Science & Nutrition*. Authors will not need to reformat or rewrite their manuscript at this stage, and publication decisions will be made a short time after the transfer takes place. The Editor of *Food Science & Nutrition* will accept submissions that report well-conducted research which reaches the standard acceptable for publication. Accepted papers can be published rapidly, typically within 20 days of acceptance. *Food Science & Nutrition* is a Wiley Open Access journal and article publication fees apply. For more information, please go to [www.foodscience-nutrition.com](http://www.foodscience-nutrition.com).