

## **AValiação da Utilização de Óleo Essencial e Oleorresina de Pimenta-do-Reino (*Piper nigrum* L.) em Salsicha de Frango**

### **EVOLUTION OF THE USE OF BLACK PEPPER (*PIPER NIGRUM* L.) ESSENTIAL OIL AND OLEORESIN IN CHICKEN SAUSAGE**

Elen Vanessa Costa da Silva<sup>1</sup>; Gisele Freitas da Silva<sup>2</sup>; Maria Regina Sarquis Peixoto Joele<sup>3</sup>

<sup>1</sup>State University of Pará – UEPA – Belém-PA – Brasil [elen.vanessa@bol.com.br](mailto:elen.vanessa@bol.com.br)

<sup>2</sup>State University of Pará – UEPA – Belém-PA – Brasil [giselefresa@yahoo.com.br](mailto:giselefresa@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>State University of Pará – UEPA – Belém-PA – Brasil

#### **Resumo**

*Buscando avaliar a utilização de outras formas de aproveitamento da pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.), foram testadas concentrações de óleo essencial e oleorresina de pimenta-do-reino em salsicha de frango. Através de testes preliminares determinou-se a formulação da salsicha de frango padrão (S0) e posteriormente foram testadas os condimentos nesta formulação, dando origem a salsicha de frango condimentada com óleo essencial (S1) e a salsicha de frango condimentada com oleorresina (S2). Foram realizadas análises físico-química e microbiológica na matéria-prima e nos produtos obtidos, sendo estes avaliados sensorialmente, assim como o rendimento das formulações. Após as análises microbiológicas observou-se que os produtos estavam aptos para o consumo humano, pois se encontravam dentro dos padrões microbiológicos vigentes. Os produtos obtidos não apresentaram, sensorialmente quanto ao sabor, diferença significativa entre si, contudo, o produto S2 foi mais viável, devido sua maior aceitação e rendimento na formulação.*

**Palavras-chave:** pimenta-do-reino, salsicha de frango, óleo essencial, oleorresina.

#### **1. Introdução**

A pimenta-do-reino, conhecida botanicamente como *Piper nigrum* L., é uma planta perene da família das piperáceas. A comercialização da pimenta-do-reino pode ser realizada na forma de pimenta preta, branca, verde, além de óleo essencial e oleorresina, extraídos dos grãos para utilização nas indústrias de alimentos e cosméticos (STEIN *et al*, 1995).

A diversificação em outras formas de aproveitamento da pimenta-do-reino, com a obtenção do óleo essencial, resina e oleorresina, tem sido uma alternativa de agregar valores a uma cultura tradicional da região norte. Dentre as vantagens da utilização do óleo essencial, resina e oleorresina sobre a pimenta em grãos, devem ser destacados: custos de transporte menores; pequeno espaço

para armazenamento; manuseio mais fácil; mais higiênico; propriedades organolépticas (sabor e aroma) constantes e superiores ao da pimenta; menor possibilidade de contaminação por microorganismos e melhor controle de sabor e aroma nos alimentos, através de diluições.

Os constituintes da pimenta-do-reino (óleo essencial, resina e oleorresina) vêm sendo bastante utilizados industrialmente na elaboração de embutidos, como salsichas, as quais, variam conforme o tipo: Viena e Frankfurt.

Segundo CASTRO (1984), a salsicha do tipo Frankfurt, consiste parcialmente de uma solução de proteínas cárneas, sal e água, ou seja, uma suspensão de partes miofibrilares e tecido conjuntivo formando uma emulsão de pequenos glóbulos de gordura circundados por um filme de proteínas.

O presente trabalho teve como objetivos extrair óleo essencial e resina de pimenta-do-reino, obter oleorresina em pó e avaliar a utilização dos mesmos em salsicha de frango, através de análises físico-químicas, microbiológicas, sensorial e de rendimento.

## **2. Material e Métodos**

**Pimenta-do-reino** – Utilizou-se pimenta preta chocha, da cultivar Cingapura de origem indiana. A pimenta foi moída e conduzida ao local de extração. Após a devida higienização e desinfecção dos equipamentos e utensílios, retirou-se 14Kg para realizar a extração do óleo essencial. Do resíduo obtido, retirou-se uma amostra de 900g, para a extração da resina.

**Carne de frango** – Utilizou-se “filé de peito” de frango congelado adquirida no mercado local.

**Toucinho salgado** – Adquirido em estabelecimento comercial local.

**Envoltório** – Utilizou-se tripa artificial de colágeno.

**Aditivos** – Os condimentos utilizados no processamento das salsichas encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Condimentos utilizados na preparação das salsichas

Matéria-prima	Marca	Composição
Condimento salsicha S	Kraki	sal refinado, especiarias naturais e aromatizantes naturais
Pó húngaro III	Kraki	sal refinado, conservante 250: nitrito de sódio e conservante 251: nitrato de sódio
Fixado A-80	Kraki	sacarose, eritorbato de sódio e antioxidante 316: eritorbato de sódio
Krakoline E	Kraki	Estabilizante: tripolifosfato de sódio
Sal	Miramar	sal moído, iodado de potássio, antiemectante e ferrocianeto de sódio
Óleo essencial de pimenta-do-reino		
Oleorresina de pimenta-do-reino		

### Processo de extração do óleo essencial e resina da pimenta-do-reino

O óleo essencial foi extraído pelo método de arraste com vapor d'água. A extração foi realizada, com 14Kg de pimenta preta chocha e moída, na usina - piloto do laboratório de Agroindústria da Embrapa Amazônia Oriental. A extração durou 5 horas, sob temperatura e pressão controladas de 89,5°C e 1,5Kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente.

A resina foi extraída de 900g de resíduo seco resultante da extração do óleo essencial, utilizando-se álcool etílico 96°GL como solvente. Nessa extração, o resíduo foi secado em estufa à 45°C por 2 dias e posto uniformemente em quatro colunas cromatográficas. Durante 5 dias, a resina foi extraída, concentrada em rotavapor e armazenada em geladeira.

### Obtenção do oleorresina de pimenta-do-reino em pó

Para a obtenção do oleorresina em pó utilizou-se o método “Absorbed Powder” (MELO *et al*, 1996), onde misturou-se o óleo essencial (0,5%) e a resina (1,5%), posteriormente foram aquecidos em “banho-maria”, até sua dissolução total. Em seguida, adicionou-se maltodextrina (98%), homogeneizando e armazenando o produto em temperatura ambiente.

## Obtenção dos produtos

### Elaboração das salsichas

O processamento da salsicha de frango foi baseado na metodologia descrita pelo CENTRO DE TECNOLOGIA DA CARNE (1998) e iniciou-se com a moagem da carne de frango resfriada ( $-2^{\circ}\text{C}$ ), utilizando-se disco com furos de 1/8 de polegada. Após, retiradas as aparas, o toucinho de porco foi cortado e triturado separadamente.

Transferiu-se a carne de ave moída para o “cutter”, posteriormente foram distribuídos, 1/3 do gelo, o sal e os demais aditivos. Para elaboração dos produtos S1 e S2, adicionou-se o óleo essencial e o oleorresina da pimenta-do-reino, respectivamente, conforme descrito na Tabela 2.

O restante do gelo foi adicionado gradativamente. A adição lenta do gelo manteve a temperatura da carne ao redor de  $5^{\circ}\text{C}$  durante a trituração. Ao perceber que a massa apresentava características de que a proteína miofibrilar estava sendo extraída, o toucinho de porco foi adicionado e triturou-se até que a temperatura da emulsão atingisse  $15^{\circ}\text{C}$ . Após a preparação da emulsão, partiu-se para o embutimento em tripas artificiais previamente hidratadas em água fria por 60 minutos. O cozimento foi realizado em água, inicialmente com temperatura de  $60^{\circ}\text{C}$  por 30 minutos e posteriormente elevando-se a temperatura da água para  $80^{\circ}\text{C}$  por mais 30 minutos, até que a temperatura interna das salsichas atingisse 72 a  $75^{\circ}\text{C}$ . Após a cocção, as salsichas S0, S1 e S2, foram resfriadas em água corrente e armazenadas em temperatura de refrigeração ( $5^{\circ}\text{C}$ ).

Tabela 2: Formulações dos produtos S0, S1 e S2

Componentes	S0 (%)	S1 (%)	S2 (%)
Carne de frango (peito)	97	97	97
Toucinho	3	3	3
Sal	2	2	2,5
Gelo	5	5	5
Óleo essencial de pimenta-do-reino	----	0,03	----
Óleo-resina de pimenta-do-reino	----	----	0,05
Condimento p/ salsicha S	1	1	1
Krakoline E	0,37	0,37	0,37
Fixador A-80	0,37	0,37	0,37
Pó húngaro III	0,3	0,3	0,3

## **Análises laboratoriais**

### **Análise de piperina em resina de pimenta-do-reino**

Para determinar o teor de piperina em resina de pimenta-do-reino foi pesado 0,1005g de resina para a realização da análise. As diluições da resina foram feitas à base de dicloroetano, como solvente. Todavia, para que fosse possível analisar a concentração de piperina em resina, foi necessário obter a curva de piperina.

A curva foi feita utilizando-se uma amostra de 0,1g de piperina diluída em 100ml de dicloroetano (Solução 1). Desta solução pipetou-se uma alíquota de 10ml para um balão volumétrico de 100ml e aferiu-se com dicloroetano (Solução 2). Em seguida, foram pipetados alíquotas de 2, 3, 4, 5ml da solução 2 e transferidos para balões de 100ml, sendo aferidos com dicloroetano (Soluções da curva). Para efetuar a leitura de absorvância das soluções da curva e diluições da resina, utilizou-se o espectrofotômetro de ultravioleta com comprimentos de onda a 342-345nm, em período de 15 minutos.

De acordo com a metodologia descrita pela American Spice Trade Association – ASTA (1997), o cálculo da porcentagem de piperina em resina foi efetuado, utilizando-se a equação 1.

$$\%Piperina = 0,5/Y \times Fd \times 100 \times L / P(mg) \quad \text{Eq. 1}$$

Onde:

Y = Absorvância corrigida

Fd = Fator de diluição

L = Leitura da absorvância em resina

P = Peso da resina em mg

Construiu-se o gráfico e determinou-se a curva de piperina através de regressão linear, considerando os resultados de absorvância (ABS) na ordenada e mg/100ml de piperina, na abscissa.

### **Análise físico-química**

As caracterizações físico-químicas foram realizadas de acordo com os métodos descritos pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985), na matéria-prima, no produto padrão (S0), no produto condimentado com óleo essencial (S1) e no produto condimentado com oleoresina conforme disposto abaixo:

- Umidade: Determinada utilizando estufa a 105°C, até peso constante;
- Cinzas: Para a determinação do teor de cinzas realizou-se calcinação das amostras a 550°C, até peso constante;
- Gordura: Conduziu-se a análise do teor de gordura com extração através de solventes (éter de petróleo), no aparelho especial para determinação de gordura;
- Proteínas: O teor de proteínas foi determinado pelo método Kjeldahl, utilizando aparelho digestor macro tecnal especial;
- Carboidrato: Determinado por diferença através da Equação 2

$$E = 100 - (A+B+C+D) \quad \text{Eq.2}$$

Onde:

A = Proteína

B = Gordura

C = Umidade

D = Cinzas

E = Carboidratos

- Valor calórico: Determinado conforme a Equação 3

$$\text{Valor Calórico (cal)} = (\text{Proteína} \times 4) + (\text{Carboidrato} \times 4) + (\text{Gordura} \times 9) \quad \text{Eq.3}$$

### Análises microbiológicas

A matéria-prima “*in natura*” e os produtos obtidos cozidos (S0, S1 e S2) foram submetidos às análises de Coliformes Fecais, *Salmonella* e *Staphylococcus aureus*, de acordo com a metodologia descrita por VANDERZANT & SPLITTSTOESSER (1992). Os resultados foram analisados segundo BRASIL (2001).

### Análise sensorial

Os testes de análise sensorial foram realizados no horário compreendido entre 9:00 e 11:00 h, com 30 provadores não treinados de ambos os sexos. As amostras com óleo essencial foram servidas cozidas e as demais foram fritas, posteriormente coladas em pratos descartáveis e acompanhadas com água.

Aplicou-se o Teste de Aceitação, com escala hedônica estruturada de 9 pontos, ancorada nos seus extremos, pelos termos: gostei muitíssimo (9) e desgostei muitíssimo (1) (DUTCOSKY, 1996).

Para verificar a existência de diferença significativa das concentrações de óleo essencial, oleorresina e dos produtos (S0, S1 e S2) foi aplicada a análise de variância e o Teste de Tukey, utilizando o ESTAT (1994).

#### Análise de rendimento

O cálculo do rendimento foi feito através da relação entre o produto final e a quantidade inicial da matéria prima, seguindo o modelo da Equação 4 (SANTOS, 1999).

$$\eta = \frac{\text{PF} \times 100\%}{\text{PI}} \quad \text{Eq. 4}$$

Onde:

$\eta$  = rendimento

PF = Peso Final

PI = Peso Inicial

### 3. Resultados e Discussão

#### Análise de piperina na resina da pimenta-do-reino

O resultado do teor de piperina da resina em pimenta-do-reino está representado na Tabela 3 e Figura 1. O teor de piperina encontrado foi aproximadamente 29%, obtido pelo cálculo realizado através da Equação 1.

Tabela 3: Percentagem de piperina em resina de pimenta-do-reino

Amostra	Fator correção	Fator diluição	Peso amostra mg	Leitura (ABS)	% Piperina
	0,5/ Y				
Resina	1,2619	166	100,5	0,139	28,97

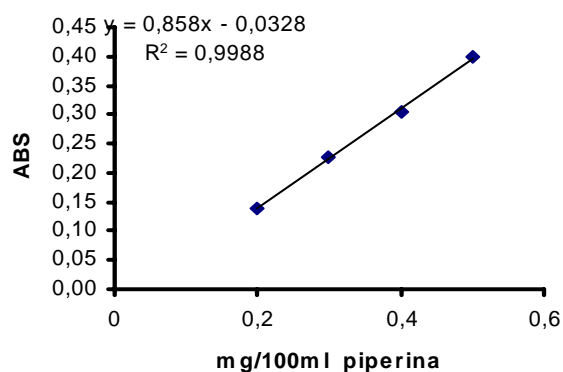


Figura 1: Gráfico da curva para determinação de piperina em resina

De acordo com MELO *et al* (1996), os teores de piperina em resina de pimenta-do-reino, provenientes dos Municípios de Igarapé-Açu e Tomé-Açu, são superiores a 30% (Tabela 4). Portanto, o teor encontrado na resina analisada, pode ser considerado baixo se comparado à literatura citada.

É importante ressaltar, que o método de secagem através de lonas de plástico, utilizado para o beneficiamento da pimenta-do-reino, por pequenos e médios produtores, pode ter influenciado na redução do teor de piperina na amostra analisada, pois de acordo com DUARTE *et al* (1996), este procedimento propicia a contaminação por impurezas, o que segundo SANTOS *et al* (1999), podem comprometer a qualidade da pimenta-do-reino.

Tabela 4: Teores de piperina em resina de pimenta-do-reino

PRODUTO	CULTIVAR	PROCEDÊNCIA	PIPERINA (%)
Resina	Cingapura	Igarapé-Açu	35,24
Resina	Bragantina	Tomé-Açu	39,67

Fonte: Adaptado de Melo *et al* (1996)

### Análise físico-química

- Caracterização físico-química dos produtos (S0, S1 e S2)

Os resultados das análises físico-químicas das salsichas de frango padrão (S0), salsicha de frango condimentada com óleo essencial (S1) e a salsicha de frango condimentada com oleoresina (S2) estão apresentados na Tabela 5, assim como os valores citados por FRANCO (2001) para salsicha tipo Frankfurt cozida elaborada com carne bovina.



Tabela 5: Resultado das análises físico-químicas dos produtos (S0, S1 e S2)

Determinações (%)	S0	S1	S2	Franco (2001)
Umidade (g)	74,30	73,10	72,80	----
Proteínas(g)	18,29	18,17	18,42	14,00
Gorduras(g)	0,89	2,35	2,11	20,00
Cinzas(g)	2,15	2,16	2,25	----
Carboidratos(g)	4,37	4,22	4,42	2,00
Valor Calórico(cal)	98,65	110,71	110,35	248,00

Comparando-se os valores obtidos para S0, S1 e S2 com os observados por FRANCO (2001), verifica-se que todos os valores variam bastante, provavelmente pelas matérias-primas utilizadas nas formulações. Segundo POTTER & HOTCHKISS (1999), a carne de frango contém mais proteína, menos gordura e menos colesterol que a carne vermelha. Analisando os resultados encontrados nos produtos S0, S1 e S2, observa-se similaridade na sua composição centesimal, exceto quanto ao teor de gordura, fato explicado pela utilização de óleo essencial e oleorresina nos produtos S1 e S2, respectivamente e conseqüentemente, aumentando os valores calóricos dos mesmos.

Por outro lado, o produto S2, apresentou um pequeno decréscimo de umidade em relação aos produtos S0 e S1. Este fato pode ser explicado pelo emprego da maltodextrina no oleorresina para transforma-lo em pó, haja vista que os amidos modificados em produtos cárneos, contribuem para a formação de gel e retenção de água (NABESHIMA, 1998).

#### Análise microbiológica

Os resultados das análises microbiológicas dos produtos cozidos (S0, S1 e S2) para contagem de Coliformes Fecais a 45°C, *Salmonelas* e *Staphylococcus aureus* estão apresentados nas Tabelas 6 .

Tabela 6: Resultado das análises microbiológicas dos produtos (S0,S1 e S2)

Produtos	Coliformes Fecais a 45°C (NMP / g)	<i>Salmonella</i> / 25g	<i>Staphylococcus aureus</i> UFC / g
S0	< 0,03	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
S1	< 0,03	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
S2	< 0,03	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
Padrão (BRASIL 2001)	10 <sup>3</sup>	Ausente	3x10 <sup>3</sup>

De acordo com os resultados das análises microbiológicas dos produtos (S0, S1 e S2), Tabela 6, verifica-se que os mesmos estão dentro dos padrões vigentes, BRASIL (2001). Atestando a sanidade e evidenciando a eficácia do processamento.

#### Análise sensorial

Os resultados da análise sensorial indicaram as seguintes aceitações dos produtos (S0, S1 e S2) (Tabela 7).

Tabela 7: Avaliação sensorial dos produtos (S0, S1 e S2).

PRODUTOS	MÉDIA	ACEITABILIDADE (%)
S0	7,30 <sup>a</sup>	81,1
S1	7,00 <sup>a</sup>	77,7
S2	7,38 <sup>a</sup>	82,0

\* a: médias seguidas por letras iguais não diferem estatisticamente entre si ( $p > 0,01$ ).

Nesta avaliação sensorial, os produtos (S0, S1 e S2) foram servidos fritos, afim de se obter melhor aceitabilidade pelos provadores. Pois, de acordo com FELLOWS (1994), o principal objetivo da fritura consiste em propiciar melhores características organolépticas ao alimento.

Verifica-se na Tabela 7 que não houve diferença significativa entre os produtos, ou seja, qualquer um dos produtos poderia ser lançado no mercado, sendo o produto S2, o preferido pelos provadores.

Contudo, a utilização de óleo essencial e oleorresina, como condimentos em salsicha de frango, considera-se mais viável do que a utilização da pimenta-do-reino moída, uma vez que, conforme MELO *et al* (1996), agrega valor ao produto, elimina a contaminação por *Salmonella*, possibilitando vantagens de comercialização, tais como: lucros de industrialização, geração de empregos e produtos industrializados de elevado valor, abrindo-se novos mercados.

#### Análise de rendimento

O resultado das análises de rendimento dos produtos (S0, S1 e S2) encontram-se Tabela 8.

Tabela 8: Resultado da análise de rendimento dos produtos (S0, S1 e S2)

Produto	Rendimento (%)
S0	97,39
S1	97,50
S2	99,56

De acordo com os resultados encontrados, os produtos apresentaram rendimento excelente, onde o rendimento da salsicha de frango condimentada com oleoresina (S2) é superior ao observado nas salsichas de frango padrão (S0) e salsicha de frango condimentada com óleo essencial (S1), que apresentaram um rendimento de 97,39% e 97,50%, respectivamente. Esta superioridade pode ser devido a utilização de maltodextrina, que aumenta a capacidade de retenção de água no produto, eliminando perdas e conseqüentemente melhorando o rendimento (NABESHIMA, 1998).

## 5. Conclusão

- O teor de piperina determinado na resina de pimenta-do-reino foi considerado baixo (29%).
- Qualquer um dos produtos obtidos: salsicha de frango padrão (S0), salsicha de frango condimentada com óleo essencial (S1) e salsicha de frango condimentada com oleoresina (S2), podem ser lançados no mercado, pois não apresentaram diferença significativa, no Teste de Aceitação.
- Os teores de gorduras dos produtos S1 e S2 se mostraram superiores ao produto S0 devido à adição de óleo essencial e oleoresina, respectivamente.
- Os produtos estão aptos para o consumo, pois se encontram dentro dos padrões microbiológicos vigentes.
- O produto S2 obteve maior índice de aceitação (82%) e apresentou melhor rendimento (99,56%).

## Abstract

In order to evaluate alternative uses of black pepper (*Piper nigrum* L.), different concentrations of black pepper essential oil and oleoresin were tested in chicken sausage. Through preliminary tests it was determined the formulation of the sausage of standard chicken (S0) and, later, the seasonings were tested in this formulation, giving origin to the sausage of standard chicken seasoned with essential oil (S1) and the chicken sausage seasoned with oleoresin (S2). Physiochemical and microbiological analyses were carried out in the raw material and in the products obtained that were subjected to a sensory evaluation, as well as the net production of the formulations. After the

microbiological analyses, it was observed that the products were proper for human consumption, because they are inside of the patterns microbiological effective. The products obtained did not present significant differences for the flavor, however, product S2 was more suited, due to its larger acceptance and productivity in the formulation.

**Key-words:** black pepper, chicken sausage, essential oil, oleoresin.

## Referências

- AMERICAN SPICE TRADE ASSOCIATION – ASTA. **The official ASTA method for determining piperine.** [S.N.], [S.I.], 1997.
- BRASIL.Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução-RDC, nº12, de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan. 2001.
- CASTRO, C. et al. **Ciclo de palestras sobre a indústria da carne.** São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária: São Paulo, 1984.
- CENTRO DE TECNOLOGIA DA CARNE. **Formulação de produtos embutidos.** Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1998.
- DUARTE, M. de L. R.; MEDEIROS, N. L.; ALBUQUERQUE, F. C. Problemas sanitários que interferem na qualidade da pimenta-do-reino In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, Belém, 1996. **Anais...** Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental / JICA, 1997. 440p.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos.** Curitiba: Champagnat, 1996. 123p.
- ESTAT. **Sistema para análise estatística, versão 2.0.** Jaboticabal – SP: UNESP/ FCAV, 1994.
- FELLOWS, P. **Tecnología del procesado de los alimentos: principios y prácticas.** Zaragoza: Acribia, 1994. 549p.
- FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos.** 9.ed. São Paulo: Atheneu, 2001.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** São Paulo, 1985, v.1.
- MELO, C. F. M. et al. **Alternativas para o aproveitamento industrial da pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.).** Belém: EMBRAPA – CPATU, agost.,1990. 29p.
- MELO, C. F. M.; FURLAN JUNIOR, J.; HUNH, S. Pimenta-do-reino: óleo essencial e oleorresina In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, Belém, 1996. **Anais...** Belém: EMBRAPA / JICA, 1997. p. 307 - 313.
- NABESHIMA, E. H. Amidos modificados em produtos cárneos em baixo teor de gordura. **Revista Higiene Alimentar,** Campinas-SP, v. 12, n. 54, abr., 1998, p. 36-41.
- POTTER, N.N.; HOTCHKISS, J.H. **Ciência de los alimentos.** Zaragoza: Acribia, 1999, 649p.
- SANTOS, A. L. C. **Elaboração e caracterização de salsicha tipo “Hot Dog” bubalina e bovina.**1999. Monografia (Especialização em Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Pará, 1999.
- STEIN, R. L. B. et al. **A cultura da pimenta-do-reino.** Brasília: Embrapa SPI, 1995. 58p. (coleção plantar, 21).
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for microbiological examination of foods.** 3.ed. Washington, DC: American Public Health Associatio, 1992, 914p.

Nome completo: Elen Vanessa Costa da Silva

Filiação institucional: Universidade do Estado do Pará

Departamento: Tecnologia de Alimentos

Função ou cargo ocupado: Professora

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): conjunto Médici I, Tv. Benevides, 105. Bairro: Marambaia, Belém, PA, Brasil, CEP 66620460

Telefones para contato: (91) 81140062; (91) 32316019

*e-mail*:elen.vanessa@bol.com.br

Nome completo: Gisele Freitas da Silva

Filiação institucional:

Departamento:

Função ou cargo ocupado: Tecnóloga de Alimentos

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): Rua Euclides da Cunha, 31, Bairro Castanheira, Belém, PA, Brasil, CEP 66645130

Telefones para contato: (91) 81392977

*e-mail*:giselefresa@yahoo.com.br

Nome completo: Maria Regina Sarquis Peixoto

Filiação institucional: Universidade do Estado do Pará

Departamento: Tecnologia de Alimentos

Função ou cargo ocupado: Professora

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): xxxxx

Telefones para contato:xxxxx

*e-mail*:xxxxx