

## ANÁLISE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PASTÉIS FRITOS COMERCIALIZADOS POR LANCHONETES E AMBULANTES NO CENTRO DE ITABUNA, BAHIA

Ingrid Silva SANTOS, Marcio Amorim Tolentino LIMA\*, Lucas Ribeiro CARVALHO

União Metropolitana de Educação e Cultura (UNIME). Itabuna, Bahia, Brasil.

\*Autor para correspondência: marcioatl@yahoo.com.br

DOI: <http://dx.doi.org/10.18571/acbm.185>

### RESUMO

Considerando-se que o acesso à alimentação segura constitui condição básica para a saúde humana, este trabalho teve como objetivo analisar a qualidade microbiológica dos pastéis fritos com recheios de carne e frango, comercializados em lanchonetes e por ambulantes no centro de Itabuna-BA no período de março a abril de 2015. Foram realizadas contagens totais de microrganismos aeróbios mesófilos, enterobactérias, coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e estafilococos coagulase positiva (*Staphylococcus aureus*) de acordo com os métodos presentes na American Public Health Association (APHA), 4ª Edição do *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. Foi observado maior crescimento de microrganismos aeróbios mesófilos nas amostras comercializadas por ambulantes móveis devido ao armazenamento à temperatura ambiente que favoreceu melhores condições à proliferação microbiana. Verificou-se que todas as amostras apresentaram condições sanitárias satisfatórias e estavam de acordo com o padrão legal vigente para coliformes a 45°C, constituindo o processo de fritura fator responsável por reduzir a contaminação proveniente da confecção dos pastéis. No entanto, 1 (5%) amostra de pastel de frango apresentou estafilococos coagulase positiva acima do permitido pela ANVISA, na RDC nº 12 de janeiro de 2001, indicando que produto estava em condições sanitárias insatisfatórias e impróprio para o consumo humano. Portanto, entre os problemas verificados na qualidade microbiológica dos pastéis fritos, a contaminação pós-fritura, devido às práticas higiênicas inadequadas dos manipuladores, foi identificada como o principal fator contribuinte à insalubridade do alimento.

**Palavras-chave:** *Fast food*; Microbiologia de alimentos; Qualidade Sanitária.

### ABSTRACT

Considering that access to safe food is a basic condition for human health, the objective of this study was to analyze the microbiological quality of the fried pastry with meat and chicken fillings, marketed in snack bars and by street vendors in the center of Itabuna-BA in the period from March to April 2015. Total counts of aerobic mesophilic microorganisms, enterobacteria, total coliforms, thermotolerant coliforms, *Escherichia coli* and coagulase positive staphylococcus (*Staphylococcus aureus*) were performed according to the methods of the American Public Health Association (APHA), 4th Edition of the *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. It was observed higher growth of aerobic mesophilic microorganisms in the samples marketed by mobile hawkers due to the storage at room temperature that favored better conditions to the microbial proliferation. It was verified that all the samples presented satisfactory sanitary conditions and were in agreement with the current legal standard for coliforms at 45°C, being the frying process factor responsible for reducing the contamination from the confection of the pastry. However, 1 (5%) chicken cakes had coagulase positive staphylococci higher than allowed by ANVISA, in the RDC, January 12, 2001, indicating that the product was in

unsatisfactory sanitary conditions and unfit for human consumption. Therefore, among the problems observed in the microbiological quality of the fried pastry, the post-frying contamination, due to the inadequate hygienic practices of the manipulators, was identified as the main contributing factor to the food's insalubrity.

**Keywords:** Fast food; Food Microbiology; Health Quality.

## 1 Introdução

A Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no período entre 2008 e 2009, constatou no crescimento da alimentação fora do domicílio o elevado consumo de salgados fritos e assados por populações urbanas e rurais, sendo independente da condição econômica ou distribuição geográfica, a preferência por esses tipos de alimentos (BEZERRA et al., 2014).

Os salgados constituem produtos que propiciam uma alimentação rápida e com baixo custo, alcançando públicos de diferentes idades (FRANCO E URENO, 2015). Nesse cenário, o pastel frito, se sobressai dos demais salgados devido a notória popularidade percebida associada ao seu baixo preço, diversidade de sabores e por promover saciedade (MONTEIRO et al., 2017)

A qualidade desse alimento envolve a procedência da matéria-prima, higiene na manipulação dos ingredientes, limpeza de utensílios, processo de fritura adequado e armazenamento do produto pronto. As falhas decorrentes das condições higiênico-sanitárias da produção do alimento podem levar a contaminações que colocam em risco a saúde do consumidor (BERTIN; MENDES, 2014). Diante desses perigos, os produtos de pastelarias e padarias são mais atingidos por alterações microbiológicas, devido às características dos ingredientes desses estabelecimentos pH e umidade que favorecem o crescimento de bactérias patogênicas (PAOLA DA SILVA, et al., 2017).

Segundo o Grupo de Referência de Epidemiologia da Organização Mundial de Saúde (OMS), com o crescimento do consumo de alimentos fora do lar, estima-se que, no mundo, cerca de 582 milhões dos casos de 22 doenças entéricas transmitidas por diferentes alimentos resultaram em 351.000 óbitos, promovendo impactos econômicos no setor da saúde pública. A partir desses dados iniciais de 2010, mais de 40% das pessoas que sofreram de doenças intestinais oriundas da ingestão de alimentos contaminados são crianças com idade inferior a cinco anos (WHO, 2015).

Entre os parâmetros mais relevantes na determinação da qualidade de um alimento, estão aqueles que definem as características microbiológicas com a finalidade de garantir, sobretudo, a segurança do consumidor. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece, na RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001, a classificação do pastel como um alimento pronto para consumo e determina os parâmetros microbiológicos mínimos a serem obedecidos (BRASIL, 2001).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi analisar a qualidade microbiológica dos pastéis fritos com recheios de carne e frango, comercializados em lanchonetes e por ambulantes no centro de Itabuna-BA, através da contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos, enterobactérias, coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e estafilococos coagulase positiva (*S. aureus*), comparando os resultados das análises de coliformes a 45°C e estafilococos coagulase positiva (*S. aureus*) com os padrões exigidos pela RCD nº 12 de janeiro de 2001.

## 2 Materiais e Métodos

### 2.1 Delimitação e Universo da Amostra

Foram coletadas, aleatoriamente, 20 amostras de pastéis fritos, em 10 pontos de coleta que consistiram em 5 lanchonetes e 5 ambulantes (3 pontos fixos e 2 ambulantes móveis), localizados

no centro de Itabuna, Bahia, no período de março a abril de 2015. O procedimento de coletas foi realizado com a frequência de um ponto de coleta por dia, considerando-se 2 pastéis, sendo um com recheio de carne e outro com recheio de frango.

Com a finalidade de realização das análises microbiológicas, os pastéis foram coletados em embalagens plásticas, previamente esterilizadas em autoclave (121°C/15 minutos), em seguida, acondicionadas em isopor com gelo reciclado e transportados para o Laboratório de Pesquisa Clínica, localizado na Faculdade do Sul (FACSUL), UNIME, Itabuna-BA. Acrescenta-se que todas as amostras foram analisadas logo após o término da coleta.

## 2.2 Procedimentos Metodológicos

### 2.2.1 Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas realizadas verificaram a contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos, enterobactérias, contagem de coliformes totais e termotolerantes, *Escherichia coli* e estafilococos coagulase positiva (*S. aureus*). As verificações microbiológicas consistiram nos métodos presentes na American Public Health Association (APHA), na 4ª Edição do *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (SILVA et al., 2010).

As vidrarias e materiais utilizados foram submetidos à esterilização em autoclave (121°C/15 minutos). Já as pipetas graduadas e placas de Petri foram adquiridas comercialmente estéreis e descartáveis. Todo o procedimento de diluição foi realizado sob as condições assépticas necessárias dentro da cabine de fluxo laminar para a não ocorrência de contaminação cruzada da amostra.

Com o auxílio de utensílios estéreis, as amostras de pastéis foram trituradas em pequenos pedaços, homogeneizando-se a massa ao recheio. Dessa mistura foi retirada a alíquota de 10 g para o preparo das diluições seriadas e sequência das análises microbiológicas.

Para as diluições seriadas das amostras, utilizou-se água peptonada a 0,1%, considerando-se as instruções no rótulo fornecidas pelo fabricante (MERCK), sendo calculado 1 g de peptona para cada 1000 mL de água destilada, recorrendo-se à homogeneização com posterior transferência para os erlenmeyers (90 mL) e tubos de ensaio (9 mL), seguida de autoclavagem (121°C/15 minutos).

As unidades analíticas das amostras (10g) foram transferidas para 90 mL de água peptonada a 0,1% e, em seguida, homogeneizadas individualmente obtendo-se a primeira diluição ( $10^{-1}$ ). Com a finalidade de obter a segunda diluição, transferiu-se 1mL da primeira diluição para 9 mL de diluente, alcançando-se a diluição  $10^{-2}$ . A partir desse tubo, retirou-se 1 mL que foi adicionado ao segundo tubo contendo 9 mL de água peptonada a 0,1% para se obter a diluição de  $10^{-3}$ .

## 3 Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas podem ser visualizados na tabela 1 (amostras coletadas em lanchonetes) e na tabela 2 (amostras coletadas com ambulantes).

**Tabela 1:** Resultado das análises microbiológicas dos pastéis comercializados por lanchonetes.

Ponto de Coleta	Amostra	Aeróbios Mesófilos (UFC/g)	EB (UFC/g)	Colif. totais (NMP/g)	Colif. a 45°C (NMP/g)	<i>E. coli</i>	Estaf. (UFC/g)	Estaf. Coag. Positiva (UFC/g)
1	APC 1	8X10	<10	< 3,0	< 3,0	AUS	<10	<10
	APF 1	1X10	<10	< 3,0	< 3,0	AUS	<10	<10
2	APC 2	1,5X10 <sup>3</sup>	<10	< 3,0	< 3,0	AUS	2,1X10 <sup>4</sup>	<10
	APF 2	4X10 <sup>2</sup>	<10	< 3,0	< 3,0	AUS	1,2X10 <sup>2</sup>	1,1X10 <sup>2</sup>
3	APC 3	<10	<10	15	< 3,0	AUS	10	<10
	APF 3	<10	<10	43	< 3,0	AUS	10	<10
4	APC 4	2,6x10 <sup>4</sup>	<10	< 3,0	< 3,0	AUS	1X10 <sup>5</sup>	<10
	APF 4	1,8x10 <sup>4</sup>	<10	< 3,0	< 3,0	AUS	1,5X10 <sup>5</sup>	<10
5	APC 5	4,8X10 <sup>3</sup>	<10	< 3,0	< 3,0	AUS	3,8X10 <sup>2</sup>	<10
	APF 5	5X10 <sup>2</sup>	<10	< 3,0	< 3,0	AUS	10	<10

APC – Amostra de Pastel de Carne; APF – Amostra de Pastel de Frango. UFC/g – Unidade Formadora de Colônia por grama; NMP/g – Número Mais Provável por grama; EB – Enterobactérias; Colif. – Coliformes; Estaf. – Estafilococos; Estaf. Coag. Positiva – Estafilococos Coagulase Positiva; AUS – Ausente.

As 10 amostras coletadas com os ambulantes foram subdivididas em pastéis comercializados por pontos fixos, conforme pontos de coleta 6 (APC6; APF6), 7 (APC7; APF7) e 8 (APC8; APF8), enquanto as amostras vendidas por ambulantes móveis corresponderam aos pontos de coleta 9 (APC9; APF9) e 10 (APC10; APF10) (Tabela 2).

**Tabela 2:** Resultados das análises microbiológicas dos pastéis comercializados por ambulantes.

Ponto de Coleta	Amostra	Aeróbios Mesófilos (UFC/g)	EB (UFC/g)	Colif. totais (NMP/g)	Colif. a 45°C (NMP/g)	<i>E. coli</i>	Estaf. (UFC/g)	Estaf. Coag. Positiva (UFC/g)
6	APC 6	1,1X10 <sup>4</sup>	<10	< 3,0	< 3,0	AUS.	1X10 <sup>4</sup>	<10
	APF 6	2,8X10 <sup>3</sup>	<10	3,6	< 3,0	AUS.	1,2X10 <sup>4</sup>	<10
7	APC 7	1,4X10 <sup>2</sup>	<10	< 3,0	< 3,0	AUS.	3X10 <sup>4</sup>	<10
	APF 7	1,6X10 <sup>2</sup>	<10	< 3,0	< 3,0	AUS.	3,6X10 <sup>2</sup>	<10
8	APC 8	3X10 <sup>2</sup>	<10	< 3,0	< 3,0	AUS.	2X10	<10
	APF 8	8,7X10 <sup>2</sup>	<10	< 3,0	< 3,0	AUS.	8,5X10 <sup>2</sup>	<10
9	APC 9	1,1X10 <sup>4</sup>	<10	< 3,0	< 3,0	AUS.	2X10 <sup>4</sup>	<10
	APF 9	5,6X10 <sup>4</sup>	<10	< 3,0	< 3,0	AUS.	7,7X10 <sup>4</sup>	3X10 <sup>3</sup>
10	APC 10	9X10 <sup>3</sup>	<10	< 3,0	< 3,0	AUS.	5,6X10 <sup>2</sup>	1,2X10 <sup>2</sup>
	APF 10	1,2X10 <sup>4</sup>	<10	< 3,0	< 3,0	AUS.	8X10 <sup>2</sup>	8X10 <sup>2</sup>

APC – Amostra de Pastel de Carne; APF – Amostra de Pastel de Frango. UFC/g – Unidade Formadora de Colônia por grama; NMP/g – Número Mais Provável por grama; EB – Enterobactérias; Colif. – Coliformes; Estaf. – Estafilococos; Estaf. Coag. Positiva – Estafilococos Coagulase Positiva; AUS – Ausente.

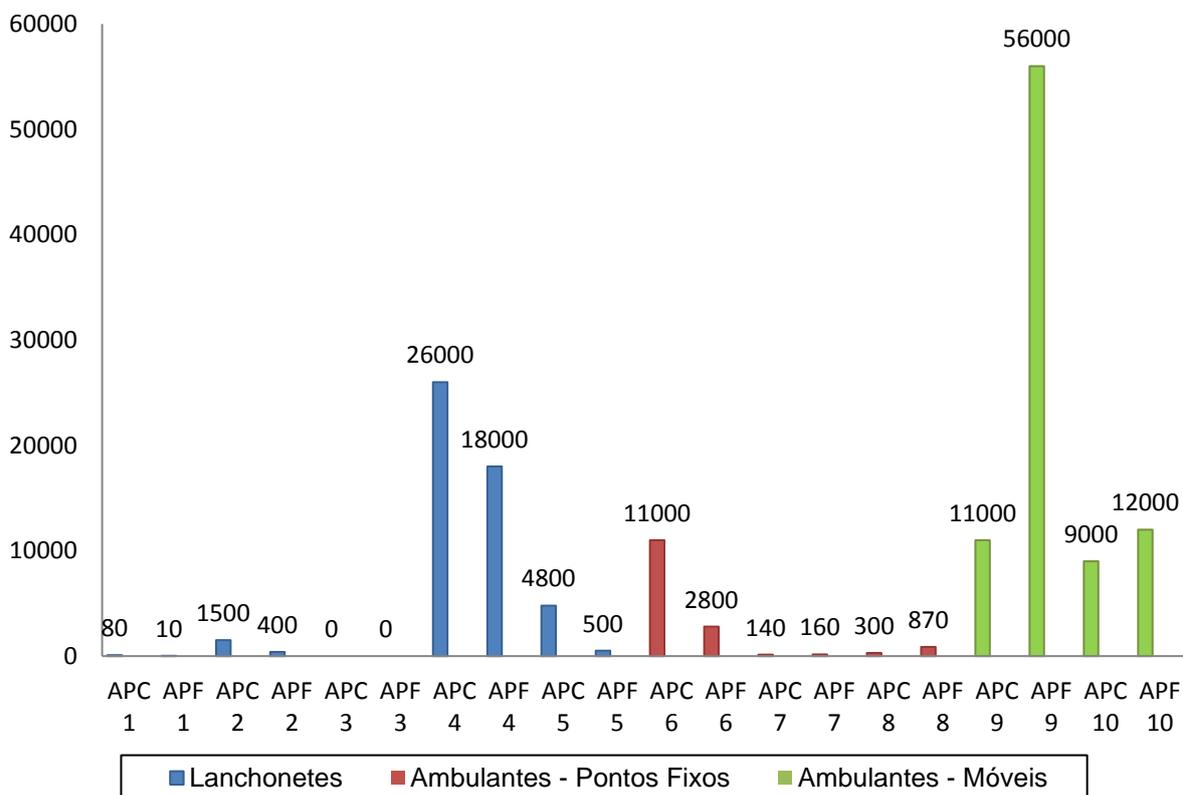
### 3.1 Aeróbios Mesófilos

A contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos realizada nos pastéis comercializados em lanchonetes apresentou variação entre <10 e 2,6x10<sup>4</sup> UFC/g (Tabela 1). Diante das amostras analisadas (n=10), apenas 20% (n=2) apresentaram valores >10<sup>4</sup> UFC/g, sendo essas vendidas pelo mesmo ponto comercial que se localizava em ambiente com intenso tráfego de automóveis, poeira e pessoas. A armazenagem do alimento nesse local, embora

ocorresse em recipiente térmico fechado, ao ser disponibilizado pelo vendedor, era exposto ao ambiente muito próximo à rua, o que possibilitou a presença desses microrganismos (SANTOS et al., 2012).

Já as análises dos pastéis comercializados por ambulantes apresentaram variações de  $1,4 \times 10^2$  a  $5,6 \times 10^4$  UFC/g (Tabela 2). Enquanto as amostras (n=6) dos pontos fixos que utilizam barracas não removíveis apresentaram uma contagem que variou entre  $1 \times 10$  a  $2,8 \times 10^3$  UFC/g; as amostras (n=4) de ambulantes que carregavam equipamentos em bicicletas demonstraram uma contaminação superior, correspondente de  $9 \times 10^3$  a  $5,6 \times 10^4$  UFC/g, indicando uma exposição inadequada dos salgados na comercialização, pois não utilizavam estufas térmicas com temperaturas adequadas para manter a qualidade do alimento.

Portanto, há discrepância na comparação dos resultados entre pontos fixos e ambulantes móveis para a contagem total de aeróbios mesófilos, com 16,67% (n=1) das amostras de ponto fixo com contagem  $>10^4$  UFC/g, enquanto os ambulantes móveis apresentaram 75% (n=3) amostras  $>10^4$  UFC/g (Figura 1), haja vista que a permanência dos pastéis em temperatura ambiente promoveu a proliferação dos microrganismos nesse último dado. Quanto maior a ocorrência de microrganismos que crescem à temperatura próxima do corpo humano, mais condições são ofertadas para a multiplicação de patógenos (ASSIS, 2014).



**Figura 1:** Contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos em pastéis fritos.

A legislação não estabelece parâmetros para a contagem total de aeróbios mesófilos, porém foi averiguado que todas as amostras (n=20) de pastéis fritos comercializados por lanchonetes, bem como por ambulantes, encontraram-se dentro de valores que não indicariam uma possível deterioração do alimento, considerando-se preocupantes contagens acima de  $10^6$  UFC/g (FRANCO E URENO, 2015).

Os resultados dessa pesquisa para os pastéis fritos comercializados por lanchonetes encontraram-se próximos aos valores do estudo realizado em restaurantes na Ilha do Mel, no Paraná, que avaliou pastéis fritos com recheios de camarão e siri (n=4) verificando, em dois

estabelecimentos, variações entre  $1,0 \times 10^1$  e  $1,0 \times 10^3$  UFC/g (BATTAGLINI et al., 2012). Ainda assim, ambos os trabalhos apresentaram 100% dos salgados satisfatórios para consumo.

Silva et al., (2015), ressalta a importância da boa manipulação e tratamento do alimento que quando submetidos à fritura, tendem a apresentar redução de microrganismos mesófilos, o que foi constatado após o processo térmico que atingiu resultados com variações entre 2,26 e 3,01 logs (UFC/g), correspondendo a 100% (n=12) das amostras com condições satisfatórias para o consumo, percentual esse que se correlaciona com os obtidos no presente estudo.

Não obstante, os quantitativos de aeróbios mesófilos encontrados no presente trabalho não corroboraram os resultados obtidos em pesquisa realizada nas imediações de bares no centro de Curitiba, com amostras de salgados fritos comercializados nesses estabelecimentos, tendo sido encontradas contagens totais acima de  $10^6$  UFC/g devido a ausência de limpeza correta das mãos, superfícies e utensílios, que podem ter favorecido a contaminação cruzada causando prejuízos à qualidade dos alimentos (SALES et al., 2015).

### 3.2 Enterobactérias

As análises de enterobactérias nos pastéis fritos de carne e frango comercializados em lanchonetes, bem como por ambulantes apresentaram 100% (n=20) dos resultados com valores  $<10$  UFC/g, ou seja, não foi identificada a presença desse grupo de microrganismos nas amostras. Nesse sentido, a qualidade das matérias-primas, condições higiênicas dos manipuladores e processo de fritura adequado constituíram fatores decisórios para a baixa contaminação das amostras.

Resultados diferentes foram encontrados em pesquisa realizada no Porto, em Portugal, verificou que todas as amostras de cachorros-quentes (n=10) e hambúrgueres (n=10), comercializadas por ambulantes, encontravam-se em condições não satisfatórias com valores  $>10^3$  UFC/g para enterobactérias, sendo indicadas como possíveis causas a contaminação cruzada a partir contato com manipuladores e superfícies contaminadas e falhas no controle do tempo e temperatura de confecção dos alimentos, uma vez que temperaturas elevadas no cozimento seriam capazes de reduzir significativamente esses microrganismos (ARAÚJO et al., 2018).

### 3.3 Coliformes Totais

As análises de coliformes totais para os pastéis fritos apresentaram resultados similares entre lanchonetes e ambulantes, estando 80% (n=8) e 90% (n=9) das amostras com valores  $<3,0$  NMP/g, respectivamente. Apenas 15% (n=3) da totalidade das amostras (n=20) apresentaram-se positivas para esses microrganismos, ainda assim, com níveis baixos de contaminação.

Como a RDC nº 12 de janeiro de 2001 não estabelece parâmetros específicos para contagem de coliformes totais, considerou-se como referência o estabelecido para coliformes termotolerantes ( $<10^2$  NMP/g para coliformes a 45°C). Portanto, todas as amostras analisadas (n=20) demonstraram qualidade referente à presença desses microrganismos.

Entre os salgados com recheios de carne e frango não foram verificadas diferenças nos resultados, não constituindo a matéria-prima um fator determinante na presença dos coliformes totais nos pastéis. No entanto, correlacionou-se a confirmação desses microrganismos às condições higiênico-sanitárias realizadas no ponto comercial, uma vez que dos 10 locais de coleta, 1 comércio (Ponto de Coleta 3) apresentou as 2 amostras coletadas com a presença de coliformes totais, correspondendo a 66,7% do total de amostras que apresentaram esses microrganismos.

Algumas espécies dessas bactérias podem ser encontradas nas fezes e em ambientes como vegetal e solo (FRANCO e URENO, 2015). Nesse sentido, a verificação de coliformes nos alimentos sugere indícios de falhas na cadeia de produção, processamento térmico deficiente e,

sobretudo, a contaminação pós-processo térmico, considerando-se que elevadas temperaturas são capazes de destruir ou reduzir esses microrganismos a um nível aceitável (SILVA et al., 2010).

Estudo realizado na Universidade Federal de Uberlândia em Minas Gerais, avaliou a qualidade microbiológica de 12 salgados fritos (pastéis, coxinhas, risoles) e assados (esfihas, pastelões, tortas) com diferentes tipos de recheios comercializados por 16 vendedores ambulantes (fixos e semimóveis), onde constatou-se que 100% das amostras exibiram contagens de coliformes totais  $<3$  NMP/g (NONATO et al., 2012), semelhante aos resultados do estudo realizado em Itabuna-BA.

Os aspectos microbiológicos dos lanches vendidos nas praças de São Luís - MA, foram analisados estabelecendo comparações entre as amostras de cachorro-quente (n=12), hambúrguer (n=12) e pastel (n=12). Entre esses alimentos, 100% dos pastéis (n=12) não apresentaram contaminação, enquanto os demais lanches apresentaram pelo menos 50% de suas amostras contaminadas com coliformes totais (PEREIRA-SANTOS et al., 2012).

Na avaliação microbiológica de pastéis congelados e fritos em Portugal, verificou-se que a etapa da fritura influenciou, de forma significativa, a redução da quantidade dos coliformes totais nos salgados prontos para consumo com recheios de carne, bem como nos de peixe, ocorrendo redução completa dos microrganismos em 100% das amostras (n=12) devido à eficácia dessa etapa no processo de produção (CORREIA et al., 2013).

Durante o período de um mês de monitoramento constante de uma pastelaria que implantava as Boas Práticas foi possível inferir que todos os pastéis fritos, independente dos recheios, alcançavam 80°C, no mínimo, no processo de fritura. Como consequência, o pastel constitui um exemplo de alimento que pode ter as temperaturas mínimas validadas associadas ao acompanhamento da temperatura do óleo e aparência do salgado (ASSIS, 2014).

No entanto, para contrapor, na avaliação da qualidade da comida de rua em Santo Antônio de Jesus, localizado no Recôncavo Sul do Estado da Bahia, foi identificada elevada contagem de coliformes totais em 100% das amostras de pastéis de frango (n=2) com valores que variaram de  $<3,0 \times 10^4$  a  $2,2 \times 10^5$  UFC/g (SANTOS et al., 2012). Segundo os autores, 90% (n=9) das amostras indicaram práticas higiênicas insatisfatórias diante da análise desses microrganismos. Devido apenas 14,3% dos pontos informais apresentarem abastecimento de água tratada e 100% (n=4) das amostras de água analisadas apresentarem-se impróprias para consumo, a quantidade alta de coliformes totais pode ter sido indicativo de contaminação pós-processo de fritura pelos manipuladores que utilizavam água contaminada no preparo dos alimentos e higiene pessoal inadequada durante a comercialização do produto.

Nesse sentido, pesquisa que analisou coliformes totais em pastéis fritos com recheio de carne moída vendidos em bares no centro de Curitiba – PR, verificou que 85% (n=17) das 20 amostras coletadas apresentavam contaminação, que sugeriu o preparo e manipulação em ambiente inadequado (SALES et al., 2015).

### 3.4 Coliformes Termotolerantes

A pesquisa de coliformes termotolerantes, nas amostras de pastéis (n=20) convergiram a um mesmo resultado,  $<3,0$  NMP/g, não havendo qualquer diferença acerca das amostras de lanchonetes e ambulantes. A partir dessa constatação, pode-se observar que os pastéis se apresentavam em condições sanitárias satisfatórias diante da legislação vigente que preconiza o valor de  $<10^2$  NMP/g para coliformes a 45°C nos alimentos prontos para consumo.

A ausência de coliformes termotolerantes parte do mesmo princípio que os coliformes totais, ao considerar que o processo térmico consegue eliminar ou reduzir de forma expressiva esses microrganismos nos pastéis (FRANCO; LANDGRAF, 2008). Portanto, possíveis contaminações das matérias-primas durante a confecção dos salgados foram eliminadas com a submissão do alimento à fritura.

Os resultados do presente estudo corroboram ao estudo de Nonato e colaboradores (2012), realizado em Minas Gerais, que verificaram em 100% (n=12) das amostras coletadas com ambulantes a exibição de contagens de coliformes termotolerantes <3 NMP/g, identificando que nenhuma amostra apresentou contaminação por esses microrganismos.

Entretanto, no estudo realizado em um município do noroeste do RS, Salazar et al., (2015) verificaram em pastéis fritos (n=10) de estabelecimentos comerciais, a presença de coliformes termotolerantes em 20% (n=2) das amostras com recheios de carne e frango, ambos com resultado de 0,3 NMP/g. Embora a quantidade encontrada respeite os padrões da legislação sanitária, foi possível identificar a presença de *Salmonella spp.* nesses dois pastéis analisados que foram coletados em pontos comerciais distintos. Com a presença de *Salmonella spp.*, os pastéis se mostraram impróprios para consumo.

### 3.5 *Escherichia coli*

Todas as amostras (n=20) apresentaram ausência para *Escherichia coli*. Apesar de ser encontrada em reservatórios ambientais, por apresentar o trato intestinal dos animais de sangue quente como habitat natural, a presença desse microrganismo em alimentos pode indicar a contaminação fecal (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

Dessa forma, ao não serem verificados enterobactérias, coliformes termotolerantes e *E. coli* em 100% (n=20) das amostras de pastéis fritos recheados com carne ou frango, verificou-se que as matérias-primas empregadas apresentaram baixos índices de contaminação e as elevadas temperaturas empregadas na fritura dos pastéis foram capazes de eliminar os microrganismos.

Estudo realizado no Paraná avaliou *E. coli* em pastéis fritos de camarão e carne de siri em dois restaurantes com resultados <10 UFC/g para todas as amostras, em consonância com a presente pesquisa. Em um dos restaurantes foi apresentada a contagem de  $6,0 \times 10^2$  UFC/g de *E. coli* na análise do camarão cru, porém o pastel pronto para consumo com recheio de camarão, após processo térmico de fritura, apresentou redução desse microrganismo comparando-se à mesma quantidade de *E. coli* no pastel do outro estabelecimento que não apresentou o camarão cru contaminado (BATTAGLINI et al., 2012).

Os resultados de pesquisa realizada em Portugal também corroboraram com o presente estudo ao avaliar a ausência de *E. coli* em 100% (n=6) dos pastéis fritos com recheio de carne. Segundo o autor, foi verificada a ocorrência de contaminação por *E. coli* na carne utilizada para a confecção do pastel estando relacionada com manipulação inadequada ou limpeza deficiente de superfícies e utensílios, uma vez que o microrganismo não foi verificado nas matérias-primas antes de manipuladas. No entanto, após submissão ao processo de fritura foi identificada ausência de *E. coli* em todos os pastéis salgados de carne (ALVES, 2015).

### 3.6 *Estafilococos Coagulase Positiva*

Nos resultados de lanchonete, a presença de estafilococos coagulase positiva foi verificada apenas em 1 amostra (APF2) com a contagem de  $1,1 \times 10^2$  UFC/g (Tabela 1). Apesar das altas contagens de estafilococos em APC4 e APF4 com valores  $>10^5$ , essas amostras apresentaram colônias coagulase negativas. Todavia, os ambulantes apresentaram esses microrganismos em 3 amostras com resultados que variaram entre  $1,2 \times 10^2$  e  $3 \times 10^3$  (Tabela 2). Dessa forma, a diferença entre esses tipos de comercialização de alimentos expressa que problemas relacionados às Boas Práticas de Manipulação dos produtos estão mais presentes no comércio ambulante, uma vez que estão associados às condições sanitárias desfavoráveis, como ausência de água tratada para a confecção dos salgados e higienização inadequada do manipulador no preparo do alimento (RESTA E OLIVEIRA, 2013).

Considerando-se que o *Staphylococcus aureus* não é resistente ao calor, durante o processo de fritura do alimento, poderia ocorrer a destruição desse microrganismo com facilidade. Portanto, a identificação de *S. aureus* no alimento sugere contaminação pós-processo térmico devido ao contato inadequado dos manipuladores e falhas na sanitização das superfícies (RESTA E OLIVEIRA, 2013).

Os surtos ocasionados por ingestão de alimentos contendo estafilococos estão mais associados a produtos que sofreram processo térmico por ter ocorrido redução ou eliminação da microbiota, com posterior contaminação por manipulação, uma vez que esses microrganismos dificilmente conseguem se proliferar na presença de outros (WELKER, et al., 2010).

A RDC nº 12 de janeiro de 2001 estabelece que os alimentos prontos para consumo devem apresentar valor máximo de  $10^3$  UFC/g para estafilococos coagulase positiva (BRASIL, 2001). Das 20 amostras de pastéis fritos comercializados por lanchonetes e ambulantes, 4 (20%) amostras apresentaram esses microrganismos, porém 1 (5%) amostra estava em condições sanitárias insatisfatórias por conter  $3 \times 10^3$  UFC/g (Tabela 2).

O *S. aureus* é avaliado como uma das principais causas de gastroenterite em todo o mundo. Ainda que as populações desses microrganismos nas amostras analisadas não apresentaram valores acima de  $10^6$  UFC/g, necessários à produção de toxinas estafilocócicas termoresistentes, a permanência dessas amostras com *S. aureus* em temperatura inadequada de conservação do alimento por tempo suficiente para a proliferação, poderia favorecer o alcance do quantitativo necessário à produção dessas toxinas patogênicas (SÁTIRO et al., 2018).

Resultados distintos foram encontrados em um município do noroeste do RS, em que verificaram a presença de *S. aureus* em 40% (n=4) dos pastéis fritos, com recheios de carne e frango. Dessas amostras, 20% (n=2), apresentaram crescimento microbiano acima do limite aceitável, sendo consideradas impróprias para consumo (SALAZAR et al., 2015).

Não obstante, em outro estudo realizado em Santo Antônio de Jesus - BA, a presença de *S. aureus* foi verificada em 100% (n=2) dos pastéis fritos com recheios de frango, resultando em percentuais consideravelmente superiores à pesquisa realizada em Itabuna - BA. Ao avaliar esses pastéis, bem como outros alimentos comercializados por ambulantes, todas as amostras apresentaram contaminação por *S. aureus*, estando 80% (n=8) impróprias para consumo (SANTOS et al., 2012).

Já em relação aos estafilococos coagulase negativa, as amostras de lanchonetes apresentaram contagens elevadas desses microrganismos nas amostras APC2, APC4 e APF4 (30%), ambos com valores  $>10^4$  UFC/g (Tabela 1). Os resultados das amostras coletadas com ambulantes apresentaram contagens superiores à apresentada pelas amostras de lanchonetes, com valores  $> 10^4$  UFC/g em 50% (n=5), indicando que sofreram contaminação pós-fritura devido às condições precárias de higiene dos manipuladores.

Apesar da produção de enterotoxinas estar correlacionada à presença de *S. aureus* coagulase positiva, algumas espécies de estafilococos que não produzem enzimas coagulase e termonuclease (TNase) também podem produzir enterotoxinas. Portanto, altas contagens de estafilococos são preocupantes à qualidade higiênico-sanitária dos alimentos, ainda que não haja parâmetros estabelecidos na legislação vigente para esses microrganismos (JAY, 2005).

#### 4 Conclusão

Os pastéis apresentaram diferenças nas contagens totais dos microrganismos aeróbios mesófilos quando comparadas as amostras coletadas em lanchonetes e ambulantes. As condições de armazenamento do alimento pronto em estufas não térmicas, conforme observado em ambulantes móveis, influenciaram de forma significativa em resultados com maior proliferação microbiana. Valores elevados também foram identificados em lanchonete situada em ambiente com intenso tráfego de automóveis, poeira e pessoas.

Em comparação com a RDC nº 12 de janeiro de 2001, verificou-se que todas as amostras de pastéis fritos estavam de acordo com o padrão legal vigente estabelecido para coliformes a 45°C. Cabe salientar que o processo de fritura apresentou grande relevância, considerando-se que elevadas temperaturas minimizaram a contaminação oriunda da confecção dos pastéis ao serem identificados ausências ou níveis muito baixos de enterobactérias, coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*.

De acordo com a legislação vigente, uma amostra de pastel frito com recheio de frango, comercializado por ambulante móvel, apresentou condições impróprias para o consumo humano por apresentar estafilococos coagulase positiva acima do permitido.

Dessa forma, é notório que entre os problemas verificados na qualidade microbiológica dos pastéis fritos, a contaminação pós-fritura constituiu o principal fator contribuinte à insalubridade do alimento, sobretudo, pelo fato das precárias práticas higiênicas dos manipuladores favorecerem o aumento da quantidade de microrganismos.

Considera-se, nesse sentido, que o treinamento contínuo de Boas Práticas de Manipulação às pessoas inseridas no processo de confecção e comercialização dos alimentos, bem como maior fiscalização das autoridades sanitárias, são relevantes para garantir o acesso a alimentos seguros pelo consumidor.

## 5 Referências

ARAÚJO, L. M. P.; DO NASCIMENTO, B. M.; HONORATO, Í. R.; DE CASTRO, T. D. S.; DE LIMA, A. P.; & CHAUD, D. M. A. Condições higienicossanitárias de pontos de venda de pastéis localizados em feiras livres do município de São Paulo. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 16, n.2, p. 1-7, 2018.

ASSIS, L. **Alimentos seguros: ferramentas para gestão e controle da produção e distribuição**. 2. ed. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2014.

BATTAGLINI, A. P. P.; FAGNANI, R.; TAMANINI, R.; BELOTI, V. Qualidade microbiológica do ambiente, alimentos e água, em restaurantes da Ilha do Mel/PR. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 2, p. 741-754, 2012.

BERTIN, B.; MENDES, F. **Segurança de Alimentos no Comércio**. São Paulo: Senac, 2014.

BEZERRA, A. C. D.; MANCUSO, A. M. C.; HEITZ, S. J. J. Street food in the national agenda of food and nutrition security: an essay for sanitary qualification in Brazil. **Ciencia & saude coletiva**, v. 19, n.5, p. 1489-1494, 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2 jan. 2001.

CORREIA, C. B.; CUNHA, I. C.; COELHO, A. S.; MAIA, C.; PENA, C.; BONITO, C. C.; VIEGAS, S. Investigação laboratorial de toxinfecções alimentares (2008-2011). **Boletim Epidemiológico Observações**, v. 2, p. 3-5, 2013.

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

FRANCO, C. R.; UENO, M. Comércio ambulante de alimentos: condições higiênico-sanitárias nos pontos de venda em Taubaté-SP. **Journal of Health Sciences**, v. 12, n.4, p. 9-14, 2015.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MONTEIRO, C. M. Q., DE ASSIS, A. E. F., & ABREU, D. S. As diferentes fomes: o consumo do pastel com caldo de cana como ferramenta de distinção social no centro de Fortaleza/CE. **Encontros Universitários da UFC**, v. 2, n. 1, p. 824, 2017.

NONATO, I. L.; DE-SOUZA, D. A.; REIS, V.; FONSECA, S.; DA-PAZ, J. G.; NOMELINI, Q. S. S.; PASCOAL, G. B. Qualidade higiênico-sanitária de pontos de venda e análise microbiológica de alimentos de rua comercializados em um campus universitário. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 6, p. 1061-1071, 2012.

PAOLA DA SILVA, J.; BARCELOS, V.T.; BARCELOS, I. B.; FARIA ROMÃO, N.; FAVA M.R.; DE OLIVEIRA S. F. PESQUISA DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES EM PASTÉIS COMERCIALIZADOS EM JI PARANÁ-RO. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, v. 11, n.7, p.178-184. 2017.

PEREIRA-SANTOS, M.; FREITAS, F.; DA SILVA, R. M.; DOS SANTOS, V. A.; LÔBO, L. N.; MATOS, V. D. S. R.; DA SILVA, I. D. M. M. Características higienicossanitárias da comida de rua e proposta de intervenção educativa. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 36, n.4, p. 885, 2012.

RESTA, M. S. A.; DE OLIVEIRA, T. C. R. M. Avaliação do padrão estafilococos coagulase positiva estabelecido pela legislação brasileira para massas alimentícias. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, n.4, p.319-325, 2013.

SALAZAR, L. N.; FICANHA, A. M. M.; BRUSCO, I.; FOGLIARINI, C. B.; DALEPIANE. Estudo da contaminação microbiológica em amostras de pastéis de estabelecimentos comerciais em um município do noroeste do RS. **Revista Higiene Alimentar**, v. 29, p.3545-3548, 2015.

SALES, W. B.; TUNALA, J. F.; DE MELO VASCO, J. F.; DO AMARAL RAVAZZANI, E. D.; CAVEIÃO, C. Ocorrência de Coliformes Totais e Termotolerantes em pastéis fritos vendidos em bares no centro de Curitiba-PR. **Demetra: Alimentação, Nutrição & saúde**, v. 10, n.1, p. 77-85, 2015.

SANTOS, M. P.; FREITAS, F.; SILVA, R. M. D.; SANTOS, V. A. D.; LÔBO, L. N.; MATOS, V. D. S. R.; SILVA, I. D. M. M. D. Características higienicossanitárias da comida de rua e proposta de intervenção educativa. **Revista Baiana de Saúde Pública, Salvador**, v.36, n.4, p.885-898, 2012.

SÁTIRO, D. S. P.; ARAGÃO, L. B.; SERQUIZ, A. C. Análise microbiológica de fast foods comercializados por ambulantes no centro da cidade de Natal, **Revista Higiene Alimentar**, v. 32, p. 93-97.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.; SILVEIRA, N.F. **Manual de métodos de análise Microbiológica de Alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010.

SILVA, L. C.; DOS SANTOS, D. B.; DE SÃO JOSÉ, J. F. B.; DA SILVA, E. M. M. Boas práticas na manipulação de alimentos em Unidades de Alimentação e Nutrição. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 10, n.4, p. 797-820, 2015.

WELKER, C. A. D.; BOTH, J. M. C.; LONGARAY, S. M.; HAAS, S.; SOEIRO, M. L. T.; RAMOS, R. C. Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v.8, n.1, p. 44-48, 2010.

WHO. **World Health Day 2015**: From farm to plate, make food safe. Genebra, 2 abr. 2015. <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/food-safety/en>. Acessado em: 05 maio de 2015.