

# AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DE EMBALAGENS DE ALUMÍNIO DE BEBIDAS CARBONATADAS.

Louise Valerio Firme

Mariko Ueno

Universidade de Taubaté, Instituto de Biociências. Taubaté– SP.

maritieue@gmail.com

## RESUMO

O acondicionamento de bebidas carbonatadas em embalagens de alumínio e o aumento do consumo, intensifica a preocupação com relação à contaminação da superfície a ter contato com a boca e à necessidade da higienização das embalagens. O objetivo deste trabalho foi avaliar a contaminação microbiológica, por meio da pesquisa de coliformes totais, coliformes termotolerante, *Escherichia coli*, contagem total de bactérias aeróbias mesófilas e contagem total de bolores e leveduras, na superfície superior externa de latas de cervejas e de refrigerantes, refrigerados comercializadas em bares, restaurantes, ambulantes e quiosques; bem como avaliar a influência do selo de alumínio na proteção contra a contaminação em latas de cerveja. Foram avaliadas 90 latas de alumínio, sendo 30 seladas e 30 não seladas contendo cerveja e 30 latas não seladas contendo refrigerante. Os resultados mostraram que 34% das amostras estavam contaminadas por coliformes totais, sendo observado valor igual ou superior a 2400 NMP/cm<sup>2</sup> em uma amostra de cerveja selada e cerveja não

selada, adquiridas de ambulante, e uma amostra não selada adquirida de bar. Quanto a coliformes termotolerante 2,2% das embalagens estavam contaminadas, sendo este detectado em duas amostras de cerveja não selada (4 e 7 NMP/cm<sup>2</sup>) proveniente de bar. Não foi detectada *Escherichia coli* nas amostras analisadas. Bactérias aeróbias mesófilas foram detectadas em 84 (93,3%) amostras, sendo a maior contagem observada em uma amostra de refrigerante adquirida de quiosque, com o valor de 2,8x10<sup>3</sup> UFC/cm<sup>2</sup>. A contaminação por bolores e leveduras foi observada em 59 (65,5%) amostras, sendo a maior contagem com o valor de 2,7x10<sup>3</sup> UFC/cm<sup>2</sup>, observada em uma embalagem de cerveja não selada. Concluiu-se que latas seladas ou sem selo apresentaram níveis de contaminação semelhante, indicando que o selo não promove proteção contra contaminação e as amostras que apresentaram maior contaminação foram aquelas refrigeradas em caixas de isopor com água e gelo.

**Palavras-chave:** *Segurança dos alimentos. Contaminação. Latas. Micro-organismos.*

## ABSTRACT

*The packaging of carbonated beverages in aluminum packaging and the increase in consumption increases the concern with regard to contamination of the surface to have contact with the mouth and the need for hygiene of the packages. The objective of this study was to evaluate the microbiological contamination of the external surface of beers and refrigerated cans, commercialized in bars, restaurants, street vendors and kiosks; as well as to evaluate the influence of the aluminum seal in the protection against contamination in beer cans. the following analyzes were performed: total coliforms, thermotolerant coliforms, *Escherichia coli*, count of mesophilic aerobic bacteria and counts of molds and yeasts. Ninety aluminum cans were evaluated, of which 30 were sealed and 30 unsealed containing beer and 30 unsealed cans containing refrigerant. The results showed that 34% of samples were contaminated by total coliforms, with a value of 2400 NMP / cm<sup>2</sup> being observed in a sample of sealed beer and unsealed beer, purchased on the street, and an*

*unsealed sample purchased from the bar. Regarding thermotolerant coliforms, 2.2% of the packages were contaminated, being detected in two samples of unsealed beer (4 and 7 NMP / cm<sup>2</sup>) from the bar. No Escherichia coli was detected in the analyzed samples. Mesophilic aerobic bacteria were detected in 84 (93.3%) samples, the highest observed in a sample of kiosk purchased refrigerant, with a value of 2.8x10<sup>3</sup> CFU / cm<sup>2</sup>. Contamination by molds and yeasts was observed in 59 (65.5%) samples, the highest count being 2.7x10<sup>3</sup> CFU / cm<sup>2</sup>, observed in an unsealed beer package. It was concluded that sealed or unsealed cans had levels of similar contamination, indicating that the seal does not promote protection against contamination and the samples that presented the highest contamination were those refrigerated in styrofoam boxes with water and ice.*

**Keywords:** Food safety. Contamination. Cans. Microorganisms.

## INTRODUÇÃO

Na corrida para a satisfação dos clientes, a industrialização de alimentos vem com o objetivo constante de melhorias na eficácia de custos e desempenhos dos produtos. Atualmente o alumínio possui inúmeras aplicações, entre elas, a fabricação de latas para acondicionar bebidas. O aumento da utilização de alimentos industrializados e mudanças de hábitos, como o consumo de refeições fora de casa, favorecem a disseminação dos micro-organismos e a emergência de patógenos oportunistas, porém, consumir diretamente bebidas em seus recipientes expõe o consumidor a doenças alarmantes em saúde pública que são as doenças de origem alimentar (MATA et

al., 2010). Assim, algumas cervejarias passaram a utilizar selos higiênicos em suas latas. A lata selada entra no mercado para oferecer vantagens adicionais aos consumidores, como a proteção da parte superior. Entretanto Dantas et al. (2006) e Pascoal et al. (2007) evidenciaram que as latas coletadas de imersão em água/gelo apresentaram maiores índices de contaminação.

Apenas algumas empresas produtoras de bebidas utilizam selos de alumínio nas latas que comercializam, sendo que a aplicação deste selo tem ocorrido apenas em latas que acondicionam cerveja (DANTAS et al., 2009).

A apresentação e comercialização de produtos alimentícios tem estimulado o consumo nas próprias embalagens. Embora as embalagens de alumínio de bebidas carbonatadas protejam o seu conteúdo, sua superfície fica exposta à contaminação devido a exposição ambiental e manuseio. A segurança das embalagens de bebidas, relativas ao contato com a boca não tem sido objeto de estudo, entretanto, representa uma importante área de investigação, devido a sua importância como instrumento para a adoção de cuidados preventivos da ocorrência de doenças devido ao consumo dessas bebidas (PASCOAL et al., 2007).

Um dos grandes problemas encontrados em latas de bebidas, é que ao abrir as mesmas deixa-se que a parte externa exposta ao meio ambiente entre em contato com líquido conservado. Zandonadi et al. (2007) inferem que os próprios consumidores constituem importante fonte de contaminação, tendo em vista que é possível veicular micro-organismos com a simples atitude de mexer nos cabelos perto das preparações, seja pelo contato direto ou por sua transmissão ao ambiente.

A temperatura influencia de forma decisiva o crescimento da

atividade microbiana. Algumas espécies de bolores produzem determinados metabolitos tóxicos, designados por micotoxinas a maioria suficientemente termo-estável, resistindo a determinados tratamentos térmicos ou processos de desidratação (PINTO, 1996). As leveduras são consideradas patógenas oportunistas e podem causar muitos processos infecciosos que variam desde o quadro clínico benigno ao assintomático até aqueles mais graves e fatais (MATA et al., 2010).

As principais doenças de origem microbiana transmitidas por alimentos, normalmente possuem curta duração havendo recuperação total do paciente. Todavia, em indivíduos muito jovens ou idosos debilitados, estas doenças podem originar complicações graves conduzindo mesmo à morte (GERMANO; GERMANO, 2001).

As intoxicações alimentares são eventos que ocorrem com pouca frequência, em relação a outros agentes tóxicos. Nos casos de diagnóstico clínico de intoxicação alimentar, os sinais e sintomas são inespecíficos e comuns a outras enfermidades. Para caracterizar melhor a intoxicação por alimentos, três pontos devem ser observados: presença de manifestações clínicas em mais de um indivíduo exposto ao alimento suspeito, investigação epidemiológica, e o diagnóstico laboratorial que identifique o agente etiológico (ALMEIDA et al., 2008).

Com base nestas considerações, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a contaminação microbiológica nas superfícies das embalagens de refrigerantes, cervejas seladas e não seladas, disponíveis no mercado e comercializados refrigerados, em restaurantes, bares, ambulantes e quiosques; bem como avaliar a influência do selo de alumínio na proteção contra a contaminação em latas de cerveja.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas no total 90 embalagens de alumínio de duas peças do tipo DWI, com capacidade nominal de 350 mL e tampa do tipo *stay on tab* com diâmetro nominal de 202 (53 mm) contendo cerveja (com e sem selo) e diâmetro nominal 202 (54 mm) contendo refrigerante.

As latas refrigeradas, com e sem o selo de alumínio foram adquiridas em pontos comerciais nos municípios de

Campos do Jordão, onde foram coletadas durante a temporada de inverno, junho e julho de 2014, Taubaté no período de outubro à dezembro de 2013, e Ubatuba na alta temporada de janeiro e fevereiro de 2014, estado de São Paulo (Quadro 1).

As amostras foram coletadas em condições de refrigeração em restaurantes, bares, ambulantes e quiosques de cada cidade (Quadro 2). Em restaurantes e bares as latas refrigeradas estavam armazenadas

em refrigeradores e em quiosques e ambulantes as amostras eram refrigeradas em caixas de isopor com água e gelo. A coleta ocorreu de forma que as embalagens estivessem nas mesmas condições de refrigeração e de modo que não houvesse contato com a região superior das latas, em seguida foram acondicionadas individualmente em bolsas plásticas estéreis, fechadas e colocadas em caixa térmica com gelo, de modo a reduzir o aumento da temperatura durante o

**Quadro 1** - Número de amostras de cervejas com selo, sem selo e refrigerantes adquiridas no comércio de Campos do Jordão, Ubatuba e Taubaté, São Paulo.

	Cerveja com selo	Cerveja sem selo	Refrigerante
Campos do Jordão	10	10	10
Taubaté	10	10	10
Ubatuba	10	10	10
Total	30	30	30

**Quadro 2**- Local e número de amostras coletadas no varejo, para análise microbiológica da superfície externa em cada município.

Local de Coleta	Cerveja selada	Cerveja não selada	Refrigerante
Bar	3	3	3
Restaurante	3	3	3
Ambulante	2	2	2
Quiosque	2	2	2
Total	10	10	10

**Tabela 1** - Níveis de contaminação, por coliformes, em latas de cerveja selada e não selada, e refrigerantes, comercializadas em Taubaté, SP.

Local de coleta	Coliformes totais (NMP/g)				Coliformes termotolerante (NMP/g)				<i>Escherichia coli</i> (NMP/g)			
	Cerveja		Refrigerante		Cerveja		Refrigerante		Cerveja		Refrigerante	
	Selada	Não selada	Selada	Não selada	Selada	Não selada	Selada	Não selada	Selada	Não selada	Selada	Não selada
<b>Bares</b>	1	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	-	-	-	-
	2	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	-	-	-	-
	3	<3	<3	9	<3	<3	<3	<3	-	-	-	-
<b>Restaurantes</b>	1	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	-	-	-	-
	2	4	<3	<3	<3	<3	<3	<3	-	-	-	-
	3	4	<3	9	<3	<3	<3	<3	-	-	-	-
<b>Ambulantes</b>	1	150	1100	<3	<3	<3	<3	<3	-	-	-	-
	2	≥2400	≥2400	<3	<3	<3	<3	<3	-	-	-	-
<b>Quiosques</b>	1	<3	<3	23	<3	<3	<3	<3	-	-	-	-
	2	<3	<3	9	<3	<3	<3	<3	-	-	-	-

**Tabela 2** - Níveis de contaminação por coliformes em latas de cerveja selada e não selada, e refrigerantes, comercializadas em Ubatuba, SP.

Local de coleta	Coliformes totais (NMP/g)				Coliformes termotolerantes (NMP/g)			<i>Escherichia coli</i> (NMP/g)		
	Cerveja		Refrigerante		Cerveja		Refrigerante	Cerveja		Refrigerante
	Selada	Não selada			selada	Não selada		Selada	Não selada	
<b>Bares</b>	1	150	93	<3	<3	4	<3	-	-	-
	2	1100	≥2400	4	<3	7	<3	-	-	-
	3	9	23	4	<3	<3	<3	-	-	-
<b>Restaurantes</b>	1	<3	4	4	<3	<3	<3	-	-	-
	2	<3	<3	4	<3	<3	<3	-	-	-
	3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	-	-	-
<b>Ambulantes</b>	1	<3	<3	<3	<3	<3	<3	-	-	-
	2	<3	<3	<3	<3	<3	<3	-	-	-
<b>Quiosques</b>	1	4	9	<3	<3	<3	<3	-	-	-
	2	43	<3	<3	<3	<3	<3	-	-	-

**Tabela 3** - Níveis de contaminação, por coliformes em latas de cerveja selada e não selada, e refrigerantes, comercializadas em Campos do Jordão, SP.

Local de coleta	Coliformes totais (NMP/g)				Coliformes termotolerantes (NMP/g)			<i>Escherichia coli</i> (NMP/g)		
	Cerveja		Refrigerante		Cerveja		Refrigerante	Cerveja		Refrigerante
	Selada	Não selada			selada	Não selada		Selada	Não selada	
<b>Bares</b>	1	240	43	<3	<3	<3	<3	-	-	-
	2	240	460	<3	<3	<3	<3	-	-	-
	3	240	460	<3	<3	<3	<3	-	-	-
<b>Restaurantes</b>	1	<3	<3	<3	<3	<3	<3	-	-	-
	2	<3	<3	<3	<3	<3	<3	-	-	-
	3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	-	-	-
<b>Ambulantes</b>	1	<3	20	<3	<3	<3	<3	-	-	-
	2	<3	7	<3	<3	<3	<3	-	-	-
<b>Quiosques</b>	1	<3	<3	<3	<3	<3	<3	-	-	-
	2	<3	<3	<3	<3	<3	<3	-	-	-

transporte ao laboratório de microbiologia da Universidade de Taubaté.

#### Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com metodologia descrita por Silva et al. (2007).

As contagens de coliformes totais e termotolerante foram feitas pelo método do número mais provável (NMP), série de 3 tubos na diluição de  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ . Após a aplicação do *swab* à superfície da lata foi dispensado em tubo de ensaio com 9

mL de solução salina a 0,9%, na qual foi homogeneizada, constituindo a diluição  $10^{-1}$ .

Para confirmação de coliformes totais foram considerados tubos positivos que apresentaram formação de gás, do teste presuntivo, estes foram transferidos por meio de alça de platina para tubos de ensaio contendo Caldo verde brilhante. Para confirmação de coliformes termotolerante, alíquotas de tubos positivos do teste presuntivo, foram transferidas para tubos contendo caldo EC, com

auxílio da alça de platina. Sobre a confirmação de *Escherichia coli*, de cada tubo com EC que obteve crescimento em 24 a 48 horas, foi estriada uma alçada da cultura em placas de ágar eosina azul de metileno (EMB) que foram incubadas a 37°C por 24 horas. As colônias típicas, ou seja, colônias verdes com brilho metálico foram semeadas em ágar nutriente para posterior realização da coloração de Gram e dos testes bioquímicos.

A contagem total de bactérias

**Tabela 4** – Contagem de bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras em latas de bebidas carbonatadas, comercializadas em Taubaté, SP.

Local de coleta		Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/cm <sup>2</sup> )			Bolores e leveduras (UFC/cm <sup>2</sup> )		
		Cerveja		Refrigerante	Cerveja		Refrigerante
		Selada	Não selada		Selada	Não selada	
<b>Bares</b>	<b>1</b>	0,7x10 <sup>1</sup>	8,2x10 <sup>1</sup>	3,7x10 <sup>1</sup>	NC	NC	1,5 x10 <sup>1</sup>
	<b>2</b>	3,2x10 <sup>1</sup>	7,2x10 <sup>1</sup>	1,2x10 <sup>2</sup>	NC	0,4x10 <sup>1</sup>	3,7x10 <sup>1</sup>
	<b>3</b>	2,5x10 <sup>1</sup>	2,5x10 <sup>1</sup>	3,1x10 <sup>1</sup>	NC	NC	1,1x10 <sup>2</sup>
<b>Restaurantes</b>	<b>1</b>	2,9x10 <sup>1</sup>	2,3x10 <sup>2</sup>	1,4x10 <sup>2</sup>	1,1x10 <sup>1</sup>	0,4x10 <sup>1</sup>	1,1x10 <sup>2</sup>
	<b>2</b>	1,8x10 <sup>1</sup>	NC	1,5x10 <sup>1</sup>	0,4x10 <sup>1</sup>	NC	1,1x10 <sup>1</sup>
	<b>3</b>	1,6x10 <sup>1</sup>	1,3x10 <sup>1</sup>	2,1x10 <sup>2</sup>	0,2x10 <sup>1</sup>	0,7x10 <sup>1</sup>	1,4x10 <sup>2</sup>
<b>Ambulantes</b>	<b>1</b>	1,6x10 <sup>3</sup>	8,0x10 <sup>2</sup>	1,5x10 <sup>2</sup>	3,9x10 <sup>2</sup>	4,0x10 <sup>2</sup>	0,4x10 <sup>1</sup>
	<b>2</b>	1,2x10 <sup>3</sup>	8,2x10 <sup>2</sup>	2,2x10 <sup>2</sup>	3,8x10 <sup>2</sup>	4,3x10 <sup>2</sup>	0,7x10 <sup>1</sup>
<b>Quiosques</b>	<b>1</b>	2,5x10 <sup>2</sup>	2,2x10 <sup>2</sup>	2,8x10 <sup>3</sup>	3,4x10 <sup>1</sup>	4,5x10 <sup>1</sup>	2,2x10 <sup>3</sup>
	<b>2</b>	4,1x10 <sup>1</sup>	3,4x10 <sup>1</sup>	2,7x10 <sup>3</sup>	0,9x10 <sup>1</sup>	0,2x10 <sup>1</sup>	2,4x10 <sup>3</sup>

NC = Não houve crescimento

**Tabela 5** - Contagem de bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras em latas de bebidas carbonatadas, comercializadas no município de Ubatuba, SP.

Local de coleta		Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/cm <sup>2</sup> )			Bolores e leveduras (UFC/cm <sup>2</sup> )		
		Cerveja		Refrigerante	Cerveja		Refrigerante
		Selada	Não selada		Selada	Não selada	
<b>Bares</b>	<b>1</b>	4,0x10 <sup>2</sup>	6,8x10 <sup>1</sup>	1,1x10 <sup>1</sup>	2,5x10 <sup>1</sup>	9,1x10 <sup>1</sup>	0,4x10 <sup>1</sup>
	<b>2</b>	7,3x10 <sup>2</sup>	2,7x10 <sup>3</sup>	0,4x10 <sup>1</sup>	5,7x10 <sup>1</sup>	2,7x10 <sup>3</sup>	NC
	<b>3</b>	2,8x10 <sup>2</sup>	1,1x10 <sup>2</sup>	0,9x10 <sup>1</sup>	1,1x10 <sup>1</sup>	6,1x10 <sup>1</sup>	NC
<b>Restaurantes</b>	<b>1</b>	2,0x10 <sup>1</sup>	5,0x10 <sup>1</sup>	3,8x10 <sup>2</sup>	NC	2,5x10 <sup>1</sup>	1,1x10 <sup>2</sup>
	<b>2</b>	0,9x10 <sup>1</sup>	1,8x10 <sup>1</sup>	3,6x10 <sup>2</sup>	6,8x10 <sup>1</sup>	3,6x10 <sup>1</sup>	3,0x10 <sup>2</sup>
	<b>3</b>	0,4x10 <sup>1</sup>	1,4x10 <sup>2</sup>	1,3x10 <sup>2</sup>	0,4x10 <sup>1</sup>	5,0x10 <sup>1</sup>	3,3x10 <sup>1</sup>
<b>Ambulantes</b>	<b>1</b>	NC	NC	6,0x10 <sup>1</sup>	NC	NC	NC
	<b>2</b>	0,4x10 <sup>1</sup>	0,4x10 <sup>1</sup>	5,7x10 <sup>1</sup>	NC	NC	NC
<b>Quiosques</b>	<b>1</b>	1,3x10 <sup>2</sup>	1,8x10 <sup>1</sup>	0,7x10 <sup>1</sup>	NC	NC	NC
	<b>2</b>	2,8x10 <sup>2</sup>	2,7x10 <sup>3</sup>	0,4x10 <sup>1</sup>	2,7x10 <sup>1</sup>	NC	NC

NC = Não houve crescimento

aeróbias mesófilas foi realizada pelo método de profundidade (*pour plate*) utilizando ágar padrão para contagem (PCA). Foi inoculado 1mL da diluição 10<sup>-1</sup> obtida em placas de Petri, em duplicata e, em seguida vertidos 20 mL de PCA previamente fundido e resfriado a 45°C. Após a solidificação, as placas foram incubadas a 37°C por 48 horas. As colônias foram contadas e os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônia por mL (UFC/cm<sup>2</sup>), considerando a média aritmética da

contagem obtida em cada uma das placas da duplicata.

A contagem total de bolores e leveduras, alíquotas de 0,1 mL da diluição decimal 10<sup>-1</sup>, foram semeadas, em duplicata, pela técnica de *pour plate*, em ágar dextrose batata (PDA). Após a solidificação do meio, as placas foram incubadas a 30°C por cinco dias. As colônias foram contadas e os resultados foram expressos em UFC/cm<sup>2</sup>, considerando a média aritmética da contagem obtida em cada uma das placas da duplicata.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Contaminação por coliformes totais, termotolerante e *Escherichia coli*

Das amostras analisadas, 34% estavam contaminadas por coliformes totais, sendo observado valor ≥2400 NMP/g em uma amostra de cerveja selada e cerveja não selada adquiridas de ambulantes na cidade de Taubaté-SP (Tabela 1), e uma amostra não selada adquirida de bar na cidade de Ubatuba-SP (Tabela 2), em

**Tabela 6** - Contagem de bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras em latas de bebidas carbonatadas, comercializadas em Campos do Jordão, SP.

Local de coleta		Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/cm <sup>2</sup> )			Bolores e leveduras (UFC/cm <sup>2</sup> )		
		Cerveja		Refrigerante	Cerveja		Refrigerante
		Selada	Não selada		Selada	Não selada	
Bares	1	7,4x10 <sup>2</sup>	1,6x10 <sup>2</sup>	NC	9,5x10 <sup>1</sup>	0,4x10 <sup>1</sup>	0,4x10 <sup>1</sup>
	2	1,4x10 <sup>3</sup>	2,5x10 <sup>2</sup>	NC	7,7x10 <sup>1</sup>	0,9x10 <sup>1</sup>	NC
	3	6,1x10 <sup>2</sup>	2,2x10 <sup>3</sup>	0,4x10 <sup>1</sup>	1,1x10 <sup>2</sup>	7,7x10 <sup>1</sup>	NC
Restaurantes	1	6,3x10 <sup>2</sup>	4,5x10 <sup>2</sup>	1,1x10 <sup>1</sup>	NC	2,1x10 <sup>2</sup>	NC
	2	3,4x10 <sup>2</sup>	2,9x10 <sup>2</sup>	NC	0,2x10 <sup>1</sup>	2,3x10 <sup>1</sup>	0,7x10 <sup>1</sup>
	3	2,7x10 <sup>2</sup>	2,5x10 <sup>3</sup>	2,0x10 <sup>2</sup>	NC	NC	0,7x10 <sup>1</sup>
Ambulantes	1	9,2x10 <sup>2</sup>	7,0x10 <sup>2</sup>	1,5x10 <sup>1</sup>	NC	0,9x10 <sup>1</sup>	0,2x10 <sup>1</sup>
	2	2,7x10 <sup>2</sup>	2,3x10 <sup>2</sup>	4,1x10 <sup>2</sup>	NC	2,0x10 <sup>1</sup>	2,4x10 <sup>1</sup>
Quiosques	1	2,8x10 <sup>2</sup>	6,8x10 <sup>1</sup>	1,8x10 <sup>2</sup>	NC	0,7x10 <sup>1</sup>	0,2x10 <sup>1</sup>
	2	5,1x10 <sup>2</sup>	7,5x10 <sup>1</sup>	0,7x10 <sup>1</sup>	NC	5,9x10 <sup>1</sup>	NC

NC = Não houve crescimento

Campos do Jordão-SP a contaminação foi maior em duas amostras de bares com valor de 460 NMP/g (Tabela 3). As amostras adquiridas de ambulantes estavam armazenadas em caixas de poliestireno expandido com a presença de gelo/água, e as amostras adquiridas de bares foram encontradas em refrigeradores comerciais onde não havia formação de gelo.

Dantas et al. (2009) consideraram que mais unidades com selo apresentaram contaminação por coliformes totais superior a 5x10<sup>1</sup> UFC/cm<sup>2</sup>, em relação às unidades sem selo, não havendo evidências de que o selo de alumínio impeça a contaminação por coliformes totais em condições de estocagem como refrigeradores comerciais e caixas de isopor com a presença do gelo ou água.

Das embalagens analisadas, 0,22% estavam contaminadas por coliformes termotolerantes, sendo estes detectados em duas amostras de cerveja não selada (4 e 7 NMP/g) provenientes de bar, na cidade de Ubatuba-SP (Tabela 2). Pascoal et al. (2007), entretanto, do total de 120 latas de cerveja e de refrigerante analisadas na cidade do Rio

de Janeiro-RJ, verificaram, em seus resultados, a contaminação por coliformes termotolerantes em mais amostras de ambulante (7 amostras) do que no comércio fixo (1 amostra). Nas amostras adquiridas de comércio fixo as bebidas estavam mantidas em refrigeradores, e nas amostras adquiridas de ambulantes, as bebidas estavam refrigeradas por imersão em água e gelo.

Neste estudo não foi detectada *E. coli* em nenhuma das amostras adquiridas em Taubaté, Ubatuba e Campos do Jordão-SP. Da mesma forma, tanto Dantas et al. (2006) como Mata et al. (2010), com relação às bactérias patogênicas, nenhum item analisado estava contaminado com *E. coli*. No entanto, Dantas et al. (2009) observaram que o nível de *E. coli* encontrado foi baixo, representando 0,4% do total de unidade com e sem selo analisadas, sendo detectada em apenas uma lata com o selo de proteção, coletada de um vendedor ambulante que utilizava caixa térmica para refrigeração por imersão.

**Contaminação por bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras**

Em 84 (93,3%) embalagens foram detectadas bactérias aeróbicas mesófilas, sendo obtida a maior contagem com o valor de 2,8x10<sup>3</sup> UFC/cm<sup>2</sup>, observado em uma amostra de refrigerante adquirida de quiosque na cidade de Taubaté-SP, como mostra a Tabela 4 (bebidas armazenadas em refrigerador horizontal com formação de gelo). Estes resultados mostram semelhanças com resultados encontrados por Mata et al. (2010), nas amostras coletadas em quiosques, onde foi observado que os indicadores de contaminação por micro-organismos foi o mais alto entre os ambientes de coleta analisados como supermercados, restaurantes e ambulantes.

Em estudo realizado por Dantas et al. (2006), com relação à presença de micro-organismos indicando contaminação geral, 83 (86,5%) das latas analisadas apresentaram contagens totais de bactérias aeróbias mesófilas inferior a 50 UFC/cm<sup>2</sup>.

Mendes et al. (2016) verificaram presença de micro-organismos aeróbios mesófilos com contagens acima de 300 UFC/cm<sup>2</sup>, em 70,8% e 12,5% das amostras coletadas em ambulantes e em supermercados, respectivamente. Já as enterobactérias tiveram

presença acima de 300 UFC/cm<sup>2</sup> em 37,5% das amostras dos ambulantes e contagens abaixo de 50 UFC/cm<sup>2</sup> em 100% das amostras coletadas em supermercados.

não selada adquirida de bar na cidade de Ubatuba-SP (Tabela 5). Mata et al. (2010) observaram que a contaminação microbiana encontrada em latas do comércio ambulante, apresentou número mais significativo de bolores e leveduras em relação a outros micro-organismos pesquisados neste ambiente (35.976 UFC/cm<sup>2</sup>), porém dentre os ambientes diversos estudados, as amostras coletadas de quiosque apresentaram maior carga fúngica (60.656 UFC/cm<sup>2</sup>), onde foi observado que 100% das latas estavam contaminadas por leveduras.

Em relação aos diferentes ambientes, a contaminação microbiana em Campos do Jordão, foi maior em mais unidades adquiridas de bares. Sobre a contaminação por bactérias mesófilas, bolores e leveduras foi possível observar que mais unidades (8) sem o selo de proteção não apresentaram crescimento de colônias, já que apenas 6 unidades eram seladas (Tabela 6).

De acordo com os estudos apresentados, portanto, as interações entre diferentes espécies podem variar em função do meio e condição em que se encontram. Além disso, foi observada a falha nas condições higienicossanitárias nos diferentes tipos de comércio inspecionados, deixando evidente a importância de pesquisas neste assunto, como forma de alerta.

#### Avaliação da contaminação do número total de amostras

Como não houve diferença entre as cidades, a análise de contaminação perante o número total de amostras, foi possível observar que em relação a coliformes termotolerante apenas duas amostras estavam

positivas (Tabela 3) e não foi detectado *E. coli*. Quanto a coliformes totais, 32 amostras estavam contaminadas e três delas apresentaram o valor igual ou superior a 2400 NMP/cm<sup>2</sup>.

Em relação ao nível de contaminação por bactérias aeróbias mesófilas e por bolores e leveduras encontrou-se 84 (93,3%) e 59 (65,5%), respectivamente.

#### CONCLUSÃO

A superfície superior externa de latas de cerveja refrigeradas selada e latas sem selo apresentaram níveis de contaminação semelhante quando submetidas às mesmas condições de refrigeração, portanto o selo não promove proteção contra contaminação microbiana.

As amostras que apresentaram maior nível de contaminação foram aquelas adquiridas de ambulantes e estavam mergulhadas em caixas de isopor contendo água e gelo.

As altas contagens de micro-organismos na superfície das latas coletadas com ambulantes indicam que o hábito de mergulhar as latas em água e gelo é uma condição de risco e indica a importância de se usar água e gelo de boa qualidade sanitária, bem como boa higienização das mãos dos ambulantes. A contaminação do ambiente no interior das caixas de isopor promove a contaminação das superfícies, tanto das latas seladas como das não seladas.

#### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, CF et al. Perfil epidemiológico das intoxicações alimentares notificadas no centro de atendimento toxicológico de Campina Grande, Paraíba. **Rev Brasileira de Epidemiologia**. São Paulo, v.11, n.1, p.139-146, 2008.

DANTAS, ST; SILVA, N; DANTAS, FBH. External microbiological contamination of beverages packaging. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.9, n.3, p.193-199, 2006.

DANTAS, ST et al. Avaliação comparativa da qualidade microbiológica de latas de bebida com e sem selo de alumínio. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.12, n.4, p.249-256, 2009.

GERMANO, PML; GERMANO, MIS. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 2ª ed. São Paulo: Varela, 629p, 2001.

MATA, CA; BARCELOS, FA; MARTINS, JDL. Pesquisa de *Escherichia coli*, *Salmonella* sp, *Staphylococcus* coagulase positiva, Bolores e Leveduras em superfícies de latas de refrigerante e cerveja. **Rev Higiene Alimentar**, São Paulo, v.24, n.190/191, p.122-127, 2010.

MENDES, R; SANTOS, L; CARVALHO, LR. Análise microbiológica da superfície de latas de cerveja comercializadas em Itabuna - Ba. **Rev Higiene Alimentar**, v.30, n.256/257, 2016.

PASCOAL, JH; SILVEIRA, MF. Bebidas em lata e risco à Saúde. **Jornal Brasileiro de Medicina**, Rio de Janeiro, v.92, n.5, p.24-30, 2007.

PINTO, A. Doenças de origem microbiana transmitidas pelos alimentos. **Millenium**, v.1, n.4, p.91-100, 1996.

SILVA, N; JUNQUEIRA, VCA; SILVEIRA, NFA. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. 2ª ed. São Paulo: Varela, 2007.

ZANDONADI, RP; BOTELHO, RBA; SAVIO, KEQ; AKUTSU, RC; ARAUJO, WMCA. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Rev de Nutrição**, Campinas, v.20, n.1, p.19-26, 2007.