

## Milk quality, production process and physicochemical characteristics of Porungo, an artisanal cheese from the state of Sao Paulo, Brazil

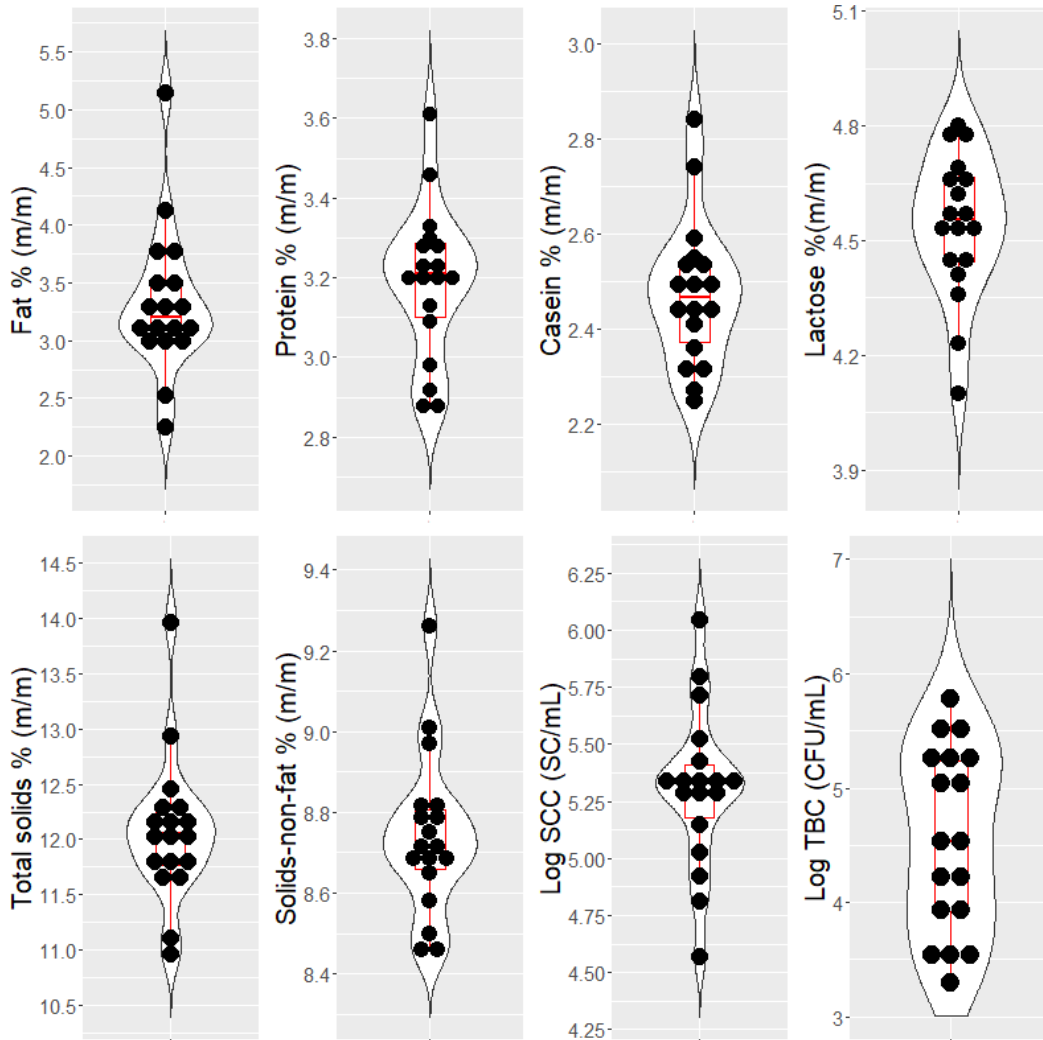
Naaman Francisco Nogueira Silva, Ketilin Siqueira de Aguiar, Natan de Jesus Pimentel Filho, Iuri Emmanuel de Paula Ferreira, Caetano Afonso Lanzoni

Troiani, Alline Artigiani Lima Tribst and Antônio Fernandes de Carvalho

### Supplementary File S1 - Primary raw milk data recorded at each cheese producer.

RAW MILK CHARACTERISTICS									
Producers	fat % (m/m)	protein % (m/m)	casein % (m/m)	lactose % (m/m)	total solids % (m/m)	solids-non-fat % (m/m)	Urea nitrogen (mg/L)	SCC (SC/mL)	TBC (CFU/mL)
1	3.81	3.3	2.54	4.36	12.46	8.65	5.6	337,000	4,000
2	2.25	3.19	2.44	4.57	10.96	8.71	6.6	141,000	191,000
3	2.98	3.21	2.44	4.52	11.67	8.69	7.6	268,000	15,000
4	3.13	3.29	2.49	4.41	11.85	8.72	13.4	629,000	599,000
5	3.31	3.13	2.36	4.62	12.06	8.75	5.2	205,000	112,000
6	2.53	2.98	2.25	4.67	11.11	8.58	6.8	65,000	3,000
7	3.14	3.2	2.44	4.8	12.11	8.97	16.9	227,000	2,000
8	3.08	3.27	2.49	4.44	11.76	8.68	12.5	193,000	108,000
9	3.52	3.33	2.59	4.46	12.3	8.78	9.7	183,000	35,000
10	2.96	2.92	2.32	4.77	11.65	8.69	7.4	210,000	8,000
11	3.26	3.09	2.41	4.69	12.05	8.79	15.1	84,000	18,000
12	3.49	2.88	2.31	4.52	11.99	8.5	12.3	222,000	334,000
13	3.03	3.61	2.84	4.65	12.29	9.26	19.1	107,000	170,000
14	3.75	3.23	2.53	4.1	12.21	8.46	11.4	1116,000	9,000
15	3.12	3.23	2.5	4.78	12.13	9.01	16.2	37,000	3,000
16	3.34	2.88	2.27	4.57	11.8	8.46	13.7	517,000	316,000
17	5.15	3.46	2.74	4.23	13.97	8.82	8.6	225,000	34,000
18	4.13	3.21	2.55	4.54	12.94	8.81	10	214,000	171,000

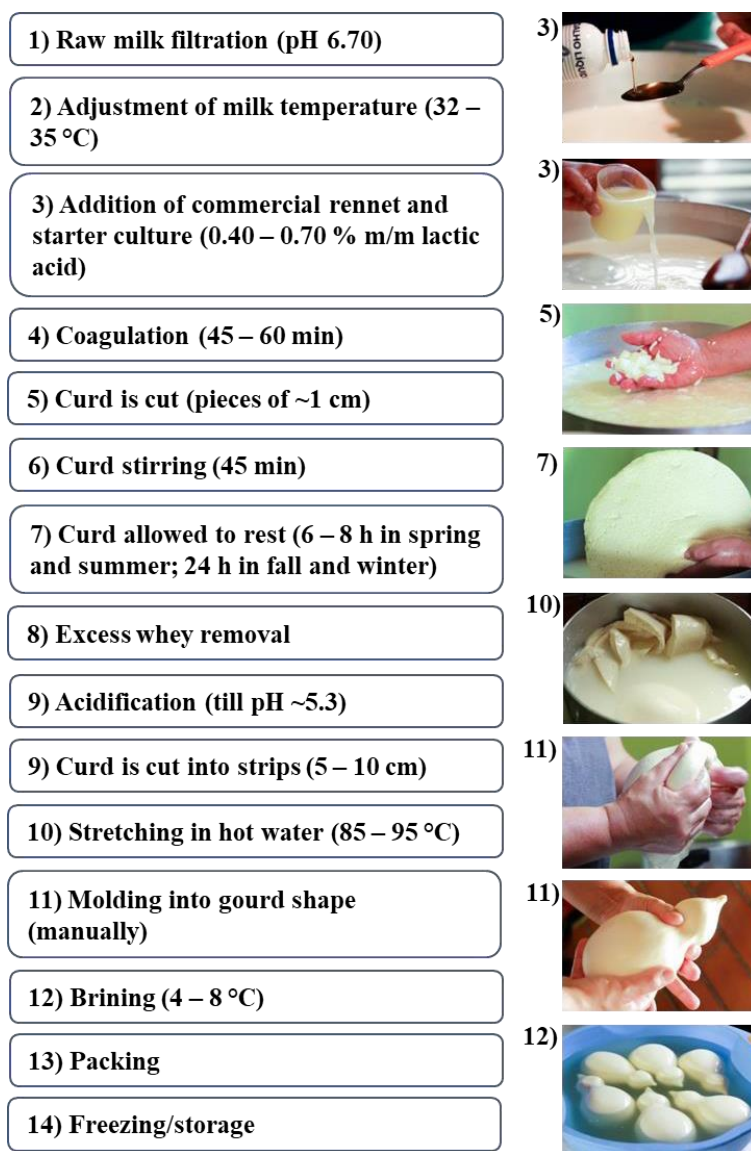
Supplementary File S2 - Violin plot of the microbiologic and chemical characteristics of raw milk used to produce Porungo cheese. Logarithms were evaluated with base 10.



### Supplementary File S3 - Description of the production process of Porungo cheese.

The production process for Porungo cheese is represented in the figure below.

Representative images of some steps of the production process are presented in the right.



The process is as follows:

- i) Fresh milk is placed in aluminum or plastic recipients at the same temperature that it is milked, approximately at 35 °C;
- ii) A natural starter culture (called “fermento” ou “soro fermento”) which consists of the drained whey from the cheese production of the day before

and fermented overnight at room temperature is added to the milk along with commercial liquid rennet;

- iii) The milk with ingredients is allowed to rest for 40 to 60 min to coagulate;
- iv) The curd that has formed is cut into pieces of around 1.0 cm;
- v) The curd grains and whey are gently stirred for five to ten minutes, at intervals of ten to fifteen minutes. The stirring is repeated two or three times;
- vi) When the curd grains are considered dry enough, the stirring ceases, the grains descend and are left on the bottom of the recipient without removing the whey to allow them to form a single mass;
- vii) Excess whey is removed, but enough whey is left to cover the curd in order to slow down the natural cooling process. A small part of the whey removed is kept at room temperature to be used as starter culture the next day;
- viii) The curd is allowed to rest, and the stretching test begins by putting small pieces of curd in a hot water bath (80 – 90 °C);
- ix) The curd is then cut into strips of five to ten cm and manually stretched in water at 80 – 90 °C so that it forms a single curd block, whose interior temperature reaches 60 – 65 °C;
- x) The curd is molded into gourd shapes similar to gourds (*Lagenaria siceraria*)
- xi) 250 g to 1000 g cheeses are salted in brine at room temperature for three to ten hours depending on the cheese mass, *i.e.*, the heavier the cheese, the longer it is brined.

It should be noted that stretching occurs on the same day that the curd was prepared during the hottest months of the year (October to March), and the day after curd preparation during milder months (April to September). The production process is

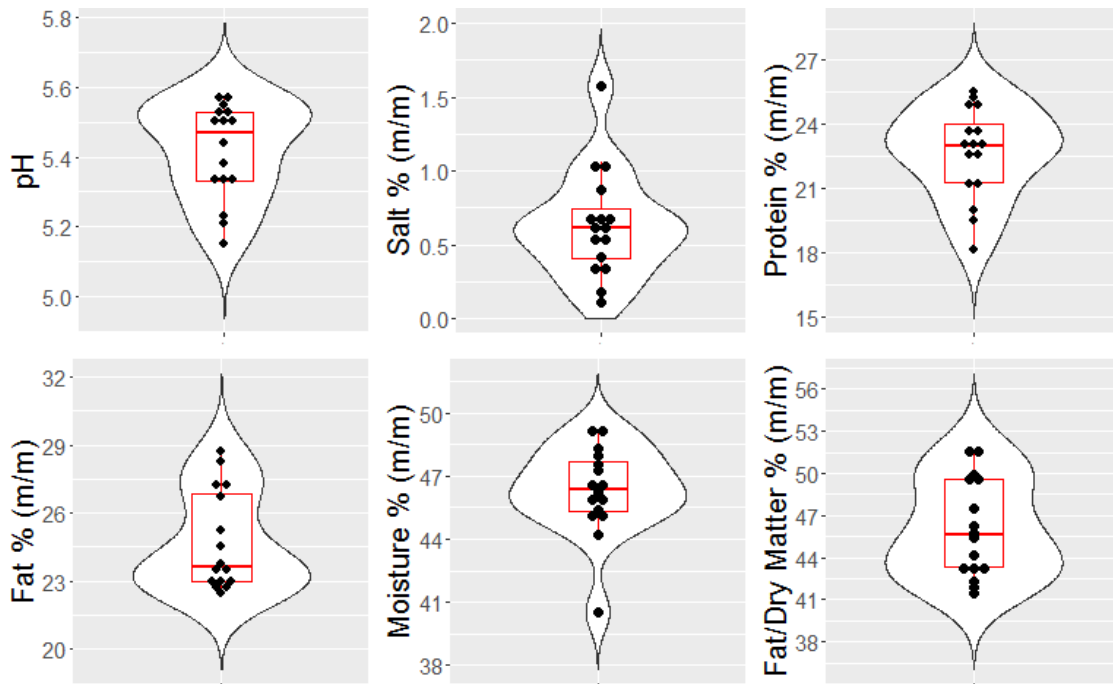
similar to that used to produce Caciocavallo cheeses in southern Italy (Albenzio *et al.* 2010).

Albenzio M, Santillo A, Russo DE, Caroprese M, Marino R and Sevi A (2010) *Influence of milk quality and production protocol on proteolysis and lipolysis in Monti Dauni Meridionali Caciocavallo cheese. Journal of Dairy Research* **77** 385–391.

**Supplementary File S4 - Primary data of the cheese characteristics.**

<b>PORUNGO CHEESES' COMPOSITION</b>						
<b>Producers</b>	<b>pH</b>	<b>protein % (m/m)</b>	<b>moisture % (m/m)</b>	<b>salt % (m/m)</b>	<b>fat % (m/m)</b>	<b>fat/dry matter % (m/m)</b>
<b>1</b>	5.38	18.11	49.14	0.68	23.50	46.20
<b>2</b>	5.44	21.16	46.20	0.51	22.75	42.29
<b>3</b>	5.53	22.57	46.72	0.65	23.00	43.16
<b>4</b>	5.33	23.18	45.38	0.42	27.25	49.89
<b>5</b>	MISSING	MISSING	MISSING	MISSING	MISSING	MISSING
<b>6</b>	5.57	25.53	47.57	0.18	22.75	43.39
<b>7</b>	5.50	25.23	46.49	0.58	24.50	45.78
<b>8</b>	MISSING	MISSING	MISSING	MISSING	MISSING	MISSING
<b>9</b>	5.21	22.97	40.52	1.06	28.25	47.50
<b>10</b>	5.33	23.07	49.13	1.00	25.25	49.64
<b>11</b>	5.51	23.76	48.29	0.56	23.50	45.44
<b>12</b>	5.23	19.48	47.25	0.70	27.25	51.66
<b>13</b>	5.15	24.91	45.18	0.87	23.75	43.33
<b>14</b>	5.55	24.85	45.02	0.32	23.00	41.83
<b>15</b>	5.51	23.53	47.98	0.64	23.00	44.21
<b>16</b>	5.34	21.29	46.00	0.36	26.75	49.54
<b>17</b>	5.57	22.64	45.73	0.11	22.50	41.46
<b>18</b>	5.53	19.98	44.20	1.57	28.75	51.53

**Supplementary File S5 - Violin plot of chemical characteristics of the Porungo cheeses.**



**Supplementary File S6 - First Technical Regulation of Porungo Cheese, which was established in the city of Angatuba, Brazil.**



# **Prefeitura do Município de Angatuba**

*Rua João Lopes Filho, 120, Centro*

*CEP 18240-000 - Angatuba - SP*

*Tel: (15)3255 9500*

## **DECRETO Nº 325/2018**

**De 29/08/2018**

*“Dispõe sobre o regulamento para a padronização do queijo artesanal Porungo e dá outras providências”.*

**LUIZ ANTONIO MACHADO**, Prefeito do Município de Angatuba, Estado de São Paulo, usando das suas atribuições legais,

**CONSIDERANDO** a existência do Serviço de Inspeção Municipal de Produtos de Origem Animal e/ou Vegetal aprovado pela Lei Municipal nº 159, de 16 de dezembro de 2016;

**CONSIDERANDO** a necessidade de padronizar os processos de elaboração do queijo tradicional artesanal Porungo, produzido no município de Angatuba;

### **D E C R E T A:**

**Art. 1º.** Fica aprovado o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Porungo.

**Art. 2º.** O Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Porungo, aprovado por este Decreto, estará disponível na Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura do município de Angatuba.

**Art. 3º.** Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Prefeitura do Município de Angatuba, 29 de agosto de 2018.

***LUIZ ANTONIO MACHADO***

Prefeito Municipal

Publicado e afixado no painel da Prefeitura em 29/08/2018.

***MARIA REGINA PEREIRA***

*Chefe de Expediente*





# Prefeitura do Município de Angatuba

Rua João Lopes Filho, 120, Centro

CEP 18240-000 - Angatuba - SP

Tel: (15)3255 9500

## REGULAMENTO TÉCNICO PARA FIXAÇÃO DE IDENTIDADE E QUALIDADE DE QUEIJO PORUNGO

### 1. ALCANCE

**1.1. OBJETIVO:** estabelecer a identidade e as características mínimas de qualidade que deverá cumprir o Queijo Porungo destinado ao consumo humano.

**1.2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO:** o presente regulamento se refere exclusivamente ao Queijo Porungo destinado ao comércio municipal.

### 2. DESCRIÇÃO

**2.1. DEFINIÇÃO:** Entende-se por Queijo Porungo, o queijo obtido a partir de leite cru adicionado de soro-fermento (soro obtido durante a fabricação do queijo Porungo no dia anterior), coagulado pela ação de enzimas coagulantes e acidificado pelo desenvolvimento das bactérias nativas do soro e do leite pelo tempo necessário para se obter o ponto de filagem (moldagem), sendo então moldado em água quente e, posteriormente, salgado em salmoura.

**2.2. CLASSIFICAÇÃO:** o Queijo Porungo, de acordo com o estabelecido no item 4.2.3, é um queijo de alta umidade e semigordo a gordo segundo a classificação estabelecida no "Regulamento Técnico Geral para fixação de Identidade e Qualidade de Queijos".

**2.3. DESIGNAÇÃO** (denominação de venda): Denominar-se-á “Queijo Porungo” ou “Queijo Porungo defumado” quando for submetido a processo de defumação, segundo item 4.2.4.5 do presente Regulamento, ou “Queijo Porungo com” seguido pelo nome da ou das adições principais, conforme item 4.1.2 do presente Regulamento, ou “Queijo Nozinho” ou “Queijo Palito” de acordo com o item 4.2.2.1 do presente Regulamento.

### 3. REFERÊNCIA

Portaria Nº 146, de 07 de março de 1996 - Regulamento Técnico Geral de Identidade e Qualidade de Queijos.

Resolução RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001 - Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos.

Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, aprovado pelo Decreto nº 9.013 de 29 de março de 2017.

Instrução Normativa nº 30, de 7 de agosto de 2013.

Norma FIL 4A:1982 - Queijos e Queijos Processados. Determinação do conteúdo de sólidos totais (Método de referência).

Norma FIL 5B: 1986. Queijos e Produtos Processados de Queijos. Conteúdo de matéria gorda.

Norma FIL 50 B: 1985. Leite e Produtos Lácteos - Métodos de amostragem.



# **Prefeitura do Município de Angatuba**

*Rua João Lopes Filho, 120, Centro*

*CEP 18240-000 - Angatuba - SP*

*Tel: (15)3255 9500*

Norma A6 do Codex Alimentarius. Norma Geral para Queijo.

Norma FIL 99A: 1987. Avaliação sensorial de Produtos Lácteos.

## **4. COMPOSIÇÃO E REQUISITOS**

### **4.1. COMPOSIÇÃO:**

#### **4.1.1. Ingredientes obrigatórios.**

**4.1.1.1.** Leite cru integral ou padronizado no seu conteúdo de matéria gorda.

**4.1.1.2.** Coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas.

**4.1.1.3.** Soro-fermento coletado na produção do Queijo Porungo do dia anterior e armazenado adequadamente (em recipiente limpo e fechado) à temperatura ambiente.

#### **4.1.2. Ingredientes opcionais.**

**4.1.2.1.** Especiarias e/ou condimentos.

**4.1.2.2.** Cloreto de sódio.

### **4.2. REQUISITOS:**

#### **4.2.1. CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS:**

**4.2.1.1.** Consistência: semissuave, suave, segundo o conteúdo de umidade, matéria gorda e grau de maturação.

**4.2.1.2.** Textura: fibrosa, elástica e fechada.

**4.2.1.3.** Cor: branco a amarelado, uniforme, segundo o conteúdo de umidade, matéria gorda e grau de maturação.

**4.2.1.4.** Sabor: Láctico, pouco desenvolvido a ligeiramente picante, segundo o conteúdo de umidade, matéria gorda e grau de maturação.

**4.2.1.5.** Odor: Láctico, pouco perceptível.

**4.2.1.6.** Crosta: presente quando submetido à defumação.

**4.2.1.7.** Olhaduras: não possui.

Quando o Queijo Porungo for adicionado de especiarias e/ou condimentos, apresentará as características sensoriais de acordo com as adições efetuadas.

#### **4.2.2. FORMA E PESO:**



# **Prefeitura do Município de Angatuba**

*Rua João Lopes Filho, 120, Centro*

*CEP 18240-000 - Angatuba - SP*

*Tel: (15)3255 9500*

**4.2.2.1. FORMA:** Semelhante à do fruto Porongo/Cabaça.

Permite-se a fabricação sob as formas de nozinho ou palito quando essas variantes forem elaboradas seguindo-se as recomendações descritas no item 4.2.4.

**4.2.2.2. PESO:** Variável

## **4.2.3. REQUISITOS FÍSICOS-QUÍMICOS:**

Umidade g/100g ..... Máximo 50,0

Matéria Gorda em Extrato Seco g/100g ..... Mínimo 35,0

## **4.2.4. CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS DO PROCESSO DE ELABORAÇÃO:**

**4.2.4.1.** Uso de leite cru obtido de produção própria e soro-fermento.

**4.2.4.2.** Obtenção de uma massa acidificada sem filar.

**4.2.4.3.** Filagem manual da massa em banho de água quente.

**4.2.4.4.** Salga.

**4.2.4.5.** O Queijo Porungo pode ser submetido ao processo de defumação.

**4.2.4.5.1.** Quando se tratar de fabricação de produto defumado, o defumador deve ser contíguo à área de processamento.

**4.2.4.5.2.** O defumador deve ser abastecido por alimentação externa de forma a não trazer prejuízos à identidade e inocuidade dos produtos nas demais áreas de processamento.

**4.2.4.5.3.** O defumador pode estar localizado em dependência separada do local de produção do queijo, desde que os queijos sejam transportados para área de defumação em recipientes fechados.

**4.2.5. ACONDICIONAMENTO:** Embalagens plásticas de polietileno (PE) tipo sacos plásticos.

**4.2.6. CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO:** Os queijos deverão ser conservados refrigerados ou congelados. Se refrigerados, devem ser mantidos a uma temperatura não superior a 12°C.

## **5. HIGIENE**

### **5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS:**

As práticas de higiene para elaboração do produto e o local de produção deverão estar de acordo com o Art. 5º, da Lei nº 159/2016 que estabelece o Serviço de Inspeção Municipal de Angatuba.



# **Prefeitura do Município de Angatuba**

*Rua João Lopes Filho, 120, Centro*

*CEP 18240-000 - Angatuba - SP*

*Tel: (15)3255 9500*

Leite cru será permitido desde que seja proveniente de ordenha de animais sadios em propriedade certificada como livre de tuberculose e brucelose, de acordo com o disposto no Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT) ou controlada para brucelose e tuberculose pelo Órgão Estadual ou Municipal de Defesa Sanitária Animal. Além disso, deverá passar por avaliação de Contagem de Bactérias Totais (CBT), Contagem de Células Somáticas (CCS) e análise de resíduos de antibióticos, na frequência estabelecida pelo Serviço de Inspeção de Angatuba, sendo a prefeitura responsável pelo custo das análises.

O leite refrigerado utilizado para a fabricação do Queijo Porungo deve ser armazenado em equipamento adequado constituído de material atóxico por um período máximo de 14 (quatorze) horas após a ordenha. Permite-se o acondicionamento do leite em vasilhames de material atóxico e seu armazenamento em geladeira quando se tratar de pequenos volumes.

## **5.2. CRITÉRIOS MACROSCÓPICOS:**

O produto não deverá conter impurezas ou substâncias estranhas, de qualquer natureza.

## **5.3. CRITÉRIOS MICROSCÓPICOS:**

O produto não deverá apresentar substâncias microscópicas estranhas, de qualquer natureza.

## **5.4. CRITÉRIOS MICROBIOLÓGICOS:**

O Queijo Porungo, Queijo Nozinho e Queijo Palito deverão cumprir com os Requisitos Microbiológicos levando em consideração sua classificação como queijo de alta umidade.

## **6. PESOS E MEDIDAS**

Será aplicado o Regulamento correspondente.

## **7. ROTULAGEM**

O queijo será denominado “Queijo Porungo”, ou “Queijo Porungo defumado” quando for submetido a processo de defumação, segundo item 4.2.4.5 do presente decreto.

Em “Queijo Porungo” com adição de condimentos ou especiarias deverá indicar-se na denominação de venda o nome da ou das adições principais.

Quando for fabricado na forma de nozinho ou palito, conforme item 4.2.2.1, deverá denominar-se “Queijo Nozinho” ou “Queijo Palito”.

## **8. MÉTODOS DE ANÁLISE**

Umidade: FIL 4A:1982

Matéria Gorda: FIL 5B:1986

## **9. AMOSTRAGEM**



# **Prefeitura do Município de Angatuba**

*Rua João Lopes Filho, 120, Centro*

*CEP 18240-000 - Angatuba - SP*

*Tel: (15)3255 9500*

Serão seguidos os procedimentos recomendados na Norma FIL 50B:1985 para produções > 500 peças/ dia. Para produções menores, será coletado um queijo como amostra indicativa, escolhendo-se uma peça aleatoriamente entre as peças do último dia de produção.