

# Matérias estranhas em erva-mate (*Ilex paraguariensis* St Hil) beneficiada no estado de Santa Catarina, Brasil

## Extraneous material in mate (*Ilex paraguariensis* St Hil) industrialized in Santa Catarina state, Brasil

RIALA6/1113

Rose Maria de Oliveira MENDES, Marinho Bastos QUADRI, Mara Gabriela Novy QUADRI\*

\*Endereço para correspondência: Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, CP 476, Campus Universitário, CEP 88040-900, Florianópolis, SC/Brasil, fone: 55-48.3721.9822, fax: 55-48.372, e-mail: mara@enq.ufsc.br

Recebido: 22/03/2007 – Aceito para publicação: 04/07/2007

### RESUMO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), um produto bastante consumido na região Sul do Brasil na forma de chimarrão, foi avaliada quanto à sua qualidade para o consumo. Foram feitas análises para detecção de matérias estranhas e presença de cristais de açúcar (microscopia), microbiológicas e atividade de água. Fragmentos de insetos, ácaros, e pêlos de roedor, classificados como sujidades leves, foram recuperados das amostras de erva-mate de duas regiões do estado de Santa Catarina: norte e oeste. As análises microscópicas também detectaram a presença de cristais de açúcar (sacarose) em duas amostras da região oeste, indicando fraude, pois este componente não estava declarado na lista de ingredientes da rotulagem. A análise de coliformes fecais estava de acordo com a legislação vigente e a atividade de água apresentou valores abaixo de 0,6.

**Palavras-chave.** chá, matérias estranhas, coliformes, fraude, umidade.

### ABSTRACT

The quality of Maté (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), a highly consumed beverage in Southern region of Brazil as an especial infusion called “chimarrão”, was evaluated. Extraneous material occurrence, sugar crystals presence, microbiologic analysis, and water activity testing were performed. Insects and mites fragments, and rodents’ hairs were recovered from samples from both North and West regions of Santa Catarina state. Microscopy analysis also detected sugar crystals (sucrose) in two samples from Western region, indicating fraud of the product as for sugar was not included in the ingredients list label. Fecal coliforms analysis was in accordance with Brazilian legislation (Anvisa standards), and the water activity measurements were lower than 0.6.

**Key words.** tea, extraneous material, coliforms, fraud, humidity.

## INTRODUÇÃO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) é um produto bastante consumido na região Sul do Brasil na forma de chimarrão. Seu processo é antigo, e sistemas automatizados são empregados apenas em indústrias com grandes produções. Segundo Da Croce<sup>1</sup>, o processo de beneficiamento da erva-mate envolve três etapas:

a) branqueamento, ou sapeco, b) secagem e c) cancheamento, este último envolvendo as operações de malhação e moagem da erva. O sapeco retira a umidade superficial inativando as enzimas e evitando que as folhas se tornem escuras e de sabor desagradável. A secagem é realizada ao ar livre ou por secadores mecânicos, até as folhas ficarem quebradiças. Tanto o sapeco quanto à secagem reduzem a umidade, impedindo o desenvolvimento microbiano e auxiliando na conservação.

Quando o processo é mecanizado, o branqueamento é feito a seco. A temperatura média na entrada do sapecador é cerca de 400 °C, na saída é de 65 °C, e o tempo de residência oscila em torno de 8 minutos. A etapa de secagem, por outro lado, pode ser realizada em dois tipos de secadores mecânicos, rotativo e de esteira. O tempo de residência e a temperatura média da erva nos secadores dependem das características operacionais de cada um. No secador de esteira, o tempo médio é de 3 horas, e a temperatura varia entre 90 e 110 °C. No secador rotativo o tempo médio é de 30 minutos, sendo que na entrada do secador a temperatura média é de 350 °C e na saída de 110°C<sup>2</sup>.

No processo manual o branqueamento é realizado no carijo ou barbaquá. No carijo, processo primitivo, as chamas atuam diretamente sobre a erva, enquanto que no barbaquá, o material recebe o calor através de um canal subterrâneo, na entrada do qual é feita a fornalha. A elaboração da erva-mate pelo processo mecânico, é feita em local fechado, ao passo que o preparo manual faz-se ao ar livre. Portanto, em relação às condições higiênicas o preparo mecânico é bastante favorável, pois se processa ao abrigo do pó e sem contato das mãos ou dos pés dos trabalhadores. A rapidez do processo mecânico é, sem dúvida, uma das principais vantagens<sup>3</sup>.

No estado de Santa Catarina, na região norte localiza-se 61 % da produção de erva-mate e na região oeste 39 %. Grande parte da produção da região norte é de ervais nativos, enquanto que a produção da região oeste é de ervais cultivados<sup>4</sup>.

Durante o processamento de alimentos podem ocorrer contaminações que, em sua maioria, são de origem microbiológica, e que resultam em alterações de cor, sabor, textura e aparência, comprometendo não somente a vida de prateleira, mas também a saúde do consumidor. Tanto o sapeco quanto a secagem reduzem a atividade de água, impedindo o desenvolvimento microbiano e auxiliando na conservação.

Outros tipos de contaminação são as matérias estranhas, que normalmente são visíveis a olho nu na matéria-prima, mas que são camufladas em alimentos que foram triturados ou

moídos. Em tais produtos, o exame microscópico é especialmente importante, pois fornece informações a respeito das condições higiênicas, bem como dos ingredientes constantes da rotulagem, informando se a amostra é pura ou contém alguma mistura estranha, e ainda se esta mistura é uma impureza acidental (sujidade), ou adição intencional (fraude), visando um fim econômico.

As impurezas acidentais, ou matérias estranhas, são classificadas, de acordo com o tipo de sujidade, em pesadas e leves, sendo, que as últimas, devido a características lipofílicas, são separadas do produto por flutuação em uma mistura líquida de óleo-água. Exemplos de tais sujidades são fragmentos de insetos, insetos inteiros, pêlos de roedores, bárbulas de penas, entre outros. A fraude em alimentos com características particuladas, por outro lado, se caracteriza por adição de pulverulentos como açúcar, fubá, para aumentar o peso ou modificar o sabor do produto<sup>5</sup>.

Em condições ideais de temperatura e umidade, a presença de matéria estranha pode provocar o desenvolvimento de microorganismos que comprometem a qualidade do produto. Também podem promover o desenvolvimento de fungos que produzem micotoxinas, e que causam danos severos à saúde<sup>6</sup>.

São escassas na literatura pesquisas sobre a qualidade microscópica de erva mate destinada ao consumo de chimarrão. No presente trabalho, análises de matérias estranhas em amostras de erva-mate beneficiada no estado de Santa Catarina foram realizadas com o objetivo de comparar dois sistemas diferentes de cultivo. Foi avaliada ainda a qualidade microbiológica e atividade de água.

## MATERIAL E MÉTODOS

Oito amostras de diferentes marcas de erva-mate comercial, 4 da região oeste, e 4 da região norte do estado de Santa Catarina, foram adquiridas em supermercado de Chapecó, SC. Foram realizadas análises microbiológicas, microscópicas e de atividade de água. Foram avaliados coliformes totais e fecais, matérias estranhas (sujidades leves), fraude e atividade de água.

Os coliformes totais e fecais foram determinados em quintuplicatas conforme o Método de Análise Microbiológica para Alimentos do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). As análises foram realizadas no laboratório de microbiologia, certificado pelo MAPA<sup>7</sup> e INMETRO<sup>8</sup>, do SENAI – Chapecó – SC.

As análises para detecção de material estranho foram realizadas em triplicatas no laboratório de microscopia do SENAI – Chapecó – SC segundo o método de flutuação para sujidades leves n° 981.18 descrito na AOAC<sup>9</sup>. As lâminas foram montadas com água glicerina 2 % e as amostras foram observadas em microscópio modelo CX31RBSFA e estereoscópio modelo SZ-CTV - Olympus com câmara digital acoplada e software analisador de imagem (Image Pro Plus 5.0).

Para verificar a presença de cristais de açúcar (sacarose) procedeu-se à técnica de sedimentação em clorofórmio. As análises foram realizadas em duplicata. Em béquer contendo 100 mL de clorofórmio PA, foram lentamente adicionados 50 gramas de amostra. Após 10 minutos, com auxílio de uma espátula, o sobrenadante foi retirado cuidadosamente, e a parte líquida foi filtrada em funil de Büchner com papel filtro qualitativo. O papel foi seco em estufa e observado em microscópio e estereoscópio<sup>5</sup>.

A medida da atividade de água ( $A_w$ ) foi feita segundo o método de Landrock e Proctor<sup>10</sup>. Pesaram-se 3 g de amostra em copinhos plásticos, em triplicata. As amostras foram colocadas em dessecadores contendo soluções supersaturadas de sais e alojadas em ambiente a temperatura constante. Após 2 a 3 horas, as amostras foram novamente pesadas, e um gráfico da diferença de peso em função da umidade relativa dentro dos dessecadores foi obtido. Através de regressão linear da variação de peso em função da umidade relativa, foi calculada a atividade de água até peso constante

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As matérias estranhas, sujidades leves encontradas nos produtos analisados estão apresentadas na Tabela 1. A maior quantidade de sujidades relaciona-se a fragmentos de insetos e ácaros, que podem ser provenientes de infestações, antes e ou após o processamento, sugerindo falhas na adoção de Boas práticas de Fabricação.

Através da observação microscópica foram identificadas sujidades leves, conforme mostra a Figura 1. Segundo a

Resolução RDC nº 175/2003<sup>11</sup> da ANVISA, todas as amostras da região Norte estavam em desacordo com a legislação por apresentarem pelos de roedores, considerados matérias estranhas prejudiciais à saúde humana<sup>11</sup>.

Os pêlos de roedores encontrados representam um sério problema sanitário, pois os mesmos podem ser provenientes de quaisquer das etapas de produção. Podem ser provenientes do erval, onde as folhas colhidas são colocadas diretamente no chão ou mesmo por contaminação durante o transporte, processamento ou armazenamento na indústria. Sugere-se que, nos ervais, sejam utilizados panos de colheita ou ponchos com fios de ráfia, evitando, dessa maneira, a infestação da matéria prima por ácaros, pêlos de roedores e outras sujidades presentes no solo. Na época da poda, quando o volume de matéria prima a ser processado é muito grande, o controle de qualidade aliado às boas condições de higiene na indústria podem reduzir muito a contaminação<sup>12</sup>.

Os tipos de matérias estranhas encontradas no produto sugerem uma contaminação após as etapas de processamento de sapeco e secagem.

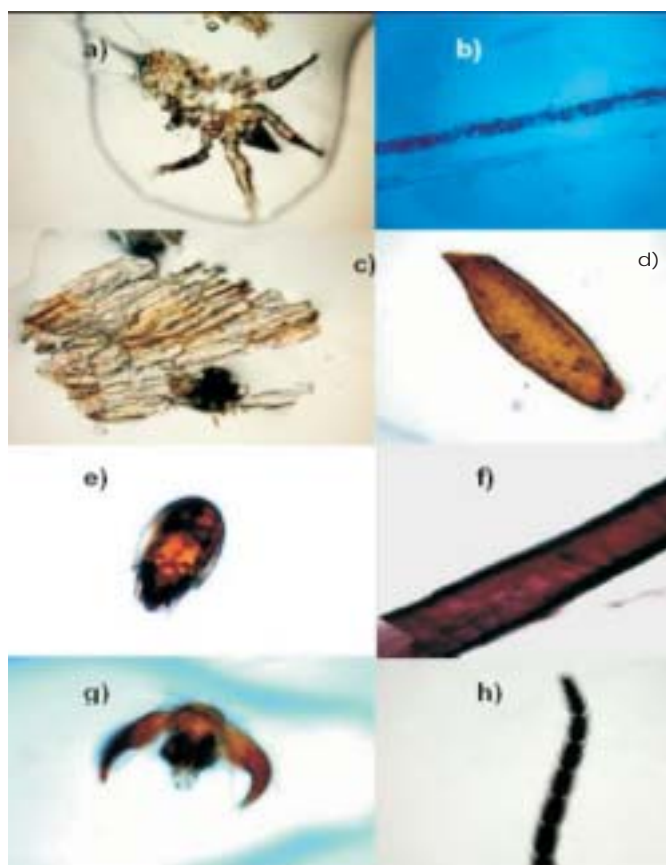
Embora, seja impossível obter uma produção de erva-mate livre de sujidades, os níveis de contaminação podem ser reduzidos com a implantação das Boas Práticas de Fabricação e de Armazenamento. O levantamento do nível higiênico torna-se importante para que os pontos críticos de contaminação por sujidades possam ser identificados a fim de fornecerem subsídios para a revisão do padrão legal, com o estabelecimento de limite máximo de tolerância para as matérias estranhas inócuas e inevitáveis, e que reflitam a realidade e qualidade do produto.

**Tabela 1.** Média de sujidades leves recuperadas nas amostras de erva-mate.

Amostras	Amostras região oeste				Amostras região norte			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Fragmentos de insetos	39±19	22,7±3,2	31,7±3,2	31,6±4,9	31±8	60,6±12,0	57±9	35,7±5,9
Ácaros	66,3±20,4	50,3±4,5	29±5	2,7±0,6	22±5	32,6±9,9	101,3±28,4	24,3±9,0
Fragmento ácaro	12±2	0,66±0,58	4±2	8±2	25±5	13±4	15,6±2,3	7±3
Pêlo de roedor	-	-	-	-	1±0	0,66±0,58	0,33±0,57	1,33±0,58
Cabelo	0,33±0,57	-	-	-	-	0,33±0,57	-	-
Fragmento plástico	0,33±0,57	-	0,33±0,57	0,33±0,57	-	-	-	0,33±0,57

Melhorias das condições de higiene no transporte da erva-mate, beneficiamento e armazenamento, bem como a implantação de um controle integrado de pragas contribuí para melhorar a qualidade do produto. As Boas Práticas de Fabricação - BPFs, e o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC, foram estabelecidos na legislação através das Portarias do Ministério da Saúde nº 1428/93<sup>12</sup> e nº 326/97<sup>13</sup> da ANVISA, e das Portarias nº 40/98<sup>14</sup> e 43/98<sup>15</sup> do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. A implantação sistemática das BPFs, conforme estabelecida na legislação, garante ao consumidor maior segurança alimentar.

Através da análise microscópica também foi detectado a presença de cristais de açúcar (sacarose) nas amostras 1 e 2 provenientes da região oeste do estado de Santa Catarina. A presença de açúcar indica fraude, pois o mesmo não é declarado na lista de ingredientes da rotulagem. A utilização do açúcar diminui o sabor amargo da erva-mate e aumenta a aceitação do produto no mercado. Além disso, aumenta o peso do produto com massa que não provém da matéria prima declarada no rótulo.



Ácaro (aumento 20×); b) Pêlo de roedor (aumento 40×); c) Fragmento de asa de inseto (aumento 20×); d) Fragmento de perna inseto (aumento 20×); e) Ácaro eclodindo do ovo (aumento 20×); f) Cabelo (aumento 40×); g) Parte bucal de inseto (aumento 40×); h) Antena de inseto (aumento 20×).

**Figura 1.** Sujidades leves recuperadas em amostras de erva-mate, observadas ao microscópio, a partir de lâminas preparadas com água glicerinada a 2%.

As análises microbiológicas mostraram presença de coliformes a 35°C e a 45°C em todas as amostras analisadas. Os valores encontrados, tanto para as amostras da região Norte como para as amostras da região Oeste, variaram entre < 3,0 a 2,4 x 10<sup>2</sup> NMP/G para coliformes a 35°C e < 3,0 a 9,0 NMP/G para coliformes a 45°C. Todos os resultados encontrados para coliformes a 45 °C estavam em conformidade com a legislação para chá e produtos similares, obtidos por processamento térmico (torração e processos similares). Para estes, a legislação (RDC nº 12/2001<sup>16</sup> da ANVISA) prevê um limite de tolerância de 10<sup>3</sup> para coliformes a 45°C/g.

Alimentos desidratados geralmente apresentam A<sub>a</sub> abaixo de 0,60. Os valores de A<sub>a</sub> encontrados para as amostras confirmam os resultados microbiológicos obtidos, pois microorganismos dificilmente se desenvolvem sob baixa atividade de água. A Tabela 2 mostra os valores encontrados para A<sub>a</sub>. Estes resultados foram comparados com as normas estabelecidas pela legislação vigente, sendo que o valor do teor de umidade correspondente a estas atividades de água foi, em todos os casos, menor que 12 % em base úmida, conforme a legislação para produtos vegetais, RDC nº 272<sup>17</sup>, de 22 de setembro de 2005, da ANVISA.

**Tabela 2.** Valores da atividade de água das amostras de erva-mate analisadas.

Amostras	A <sub>a</sub>
1	0.259±0,041
2	0.477±0,043
3	0.403±0,011
4	0.572±0,035
5	0.340±0,036
6	0.315±0,071
7	0.520±0,042
8	0.329±0,057

## CONCLUSÃO

No presente trabalho foi observado que as amostras de erva-mate provenientes da região norte do estado de Santa Catarina estavam em desacordo com a legislação por apresentarem matéria estranha (pelos de roedores), a qual é prejudicial à saúde humana. Além disso, em algumas amostras foi observada a presença de fragmentos de plástico e, todas elas, apresentaram fragmentos de insetos, ácaros e cabelo, sugerindo falhas na adoção de Boas Práticas de Fabricação. Por outro lado, os baixos índices de contaminação microbiológica estão relacionados com os baixos valores da atividade de água (menores que 0,6). Também foi detectada a presença de cristais de açúcar em duas amostras da região oeste, indicando fraude no produto.

Medidas envolvendo Boas Práticas de Fabricação são necessárias para a garantia da qualidade do produto e do processo produtivo, de modo a contribuir para a segurança alimentar.

## REFERÊNCIAS

1. Da Croce DM. Cadeias produtivas de Santa Catarina: Erva-mate. Florianópolis (SC): Epagri, 2000.
2. Esmelindro MC, Toniazzo G, Waczuk A, Dariva C, Oliveira D. Caracterização Físico-Química da Erva-mate: Influência das Etapas do Processamento Industrial. *Ciênc Tecnol Aliment* 2002; 22: 199-204.
3. Mazuchowski JZ. Controle de Qualidade da Erva-mate com Vistas a Certificação. Em: Anais da II Reunião Técnica do Cone Sul e Cultura da Erva-mate. Curitiba, EMBRAPA-CNPQ, 1997: 99-120.
4. ICEPA. Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina: 2002-2003. Disponível em [http://www.agricultura.sc.gov.br/arquivos/sint\\_2003.pdf](http://www.agricultura.sc.gov.br/arquivos/sint_2003.pdf). Acesso em: 20/11/2005.
5. Barbieri MK, Athié I, de Paula DC, Cardozo GMBQ. Microscopia em alimentos: Identificação histológica e material estranho. 2ª ed. Campinas (SP): CIAL – ITAL, 2001.
6. Borges LR, Lazzari SMN, Lazzari FA. Análises de matérias estranhas em amostras de Erva-mate, *Ilex paraguariensis* St. Hil., provenientes de sistemas de cultivo nativo e adensado. *Rev Inst Adolfo Lutz* 2003; 62 (2): 77-82.
7. MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sistema de Legislação Agrícola Federal – Sislegis 2006. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 10 de junho de 2007.
8. INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - 2006. Disponível em <http://www.inmetro.gov.br/>. Acesso em: 10 de junho de 2007.
9. AOAC - Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analyses. 7<sup>th</sup> Ed. Washington (DC). Ed. Cunniff P, 1997.
10. Landrock AH, Proctor BE. A new graphical interpolation method for obtaining humidity equilibria data, with Special reference to its role in food packing studies. *Food Technol* 1951; 5: 332-7.
11. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova o regulamento técnico de avaliação de matérias macroscópicas e microscópicas prejudiciais à saúde humana em alimentos embalados. RDC nº 175, 08 de julho de 2003. Diário Oficial da União, Brasília (2004 jul 15). Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/e-legis>. Acesso em: 10 de junho de 2007.
12. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova o regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos, as diretrizes para o estabelecimento de boas práticas de produção e de prestação de serviços na área de alimentos e o regulamento técnico para o estabelecimento de padrão de identidade e qualidade (PIQ's) para serviços e produtos na área de alimentos. Portaria nº1428 do Ministério da Saúde, 26 de novembro de 1993. Diário Oficial da União, Brasília (1993 dez 02). Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/e-legis>. Acesso em: 10 de junho de 2007.
13. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova o regulamento técnico sobre condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Portaria SVS/MS nº 326, 30 de julho de 1997. Diário Oficial da União, Brasília (1997 ago 01). Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/e-legis>. Acesso em: 10 de junho de 2007.
14. Brasil. Ministério da Saúde. Aprova o Regulamento que estabelece normas para Níveis de Dosagens Diárias de Vitaminas e Minerais em Medicamentos. Portaria SVS/MS nº 40, 13 de janeiro de 1998. Diário Oficial da União, Brasília (1998 jan 15). Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/e-legis>. Acesso em: 10 de junho de 2007.
15. Brasil. Ministério da Saúde. Dá prazo de adequação às Portarias 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40. Portaria nº 43, 14 de janeiro de 1998. Diário Oficial da União, Brasília (1995 jan 15). Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/e-legis>. Acesso em: 10 de junho de 2007.
16. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. RDC nº 12, 02 de janeiro de 2001. Diário Oficial da União, Brasília (2001 jan 10). Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/e-legis>. Acesso em: 10 de junho de 2007.
17. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova o regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. RDC nº 272, 22 setembro de 2005. Diário Oficial da União, Brasília (2005 set 23). Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/e-legis>. Acesso em: 10 de junho de 2007.