

**COMPARAÇÃO DE MÉTODOS PARA A PESQUISA DE SUJIDADES LEVES E
VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICAS DE FARINHAS DE TRIGO
ESPECIAL**

CARLOS HENRRY BELLOT VARGAS *
ARMANDO ANTUNES DE ALMEIDA *

Foram analisadas cinquenta amostras de farinha de trigo especial, produzidas e comercializadas por cinco moinhos na cidade de Curitiba-PR, mediante dois métodos de extração de sujidades leves, o da digestão com pancreatina e o da hidrólise ácida, verificando-se a eficiência destes quanto à recuperação de sujidades, o tempo gasto na execução do método e as condições higiênicas das farinhas. O método da hidrólise ácida provou ser mais efetivo do que o método da digestão enzimática, pois é menos demorado, menos dispendioso e permite contagem maior de fragmentos de insetos, não havendo alterações da estrutura morfológica destas sujidades. Trinta e oito porcento das amostras analisadas pelo método da digestão enzimática e 40% das analisadas pelo método da hidrólise ácida estavam de acordo com a legislação em vigor. A identificação dos fragmentos de insetos, revelou que a maior parte destes eram originários do complexo *Sitophilus*, de *Rhizopertha dominica* (Fabricius, 1792), e de *Cryptolestes* spp. O tamanho médio dos fragmentos de insetos em geral, recuperados da farinha de trigo especial, foi de $0,22 \pm 0,01$ mm, podendo caracterizar infestação pré-moagem da matéria-prima.

* Bolsistas do CNPq. Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná.

1 INTRODUÇÃO

"Estraneous material" ou "Extraneous matter", são expressões usadas alternativamente e definidas pela American Association of Official Analytical Chemists (AOAC), como qualquer matéria estranha no produto, associada com condições ou práticas inadequadas na produção, estocagem ou distribuição. Incluem as sujidades leves, que são partículas oleofílicas, separadas do produto através de sua flutuação numa mistura óleo-aquosa, como os fragmentos de insetos, de ácaros ou pêlos de roedor e penas.

A farinha de trigo que constitui a matéria prima de uma ampla variedade de alimentos industrializados como pão, massas alimentícias, biscoitos e outros produtos de confeitoraria pode apresentar contaminação devido à infestação dos grãos de trigo por insetos, pragas do campo ou nos armazens.

A infestação pode ocorrer também, durante o transporte desde a produção até o consumo, ou ainda no próprio processamento industrial, devido à falta de limpeza do maquinário utilizado, na estocagem, na indústria, na prateleira do mercado ou no próprio lar do consumidor.

As principais pragas infestantes dos grãos "in natura", são coleópteros e lepidópteros. Nas farinhas de trigo os principais contaminantes são os fragmentos de insetos resultantes da moagem dos grãos de trigo com infestação interna e externa, podendo também serem encontrados insetos inteiros, larvas e outros contaminantes como ácaros e pêlos de roedor. Além dos prejuízos quantitativos e qualitativos provocados diretamente pelos insetos, estes podem criar condições ideais, pelo seu próprio metabolismo, para o desenvolvimento de fungos, que podem ocasionar perdas totais e a produção de micotoxinas, que permanecem nos alimentos industrializados.

É sabido também, que certos produtos do metabolismo do inseto dão sabor, odor e aparência desagradável às farinhas, alterando a sua qualidade.

Fenômenos alérgicos, tais como alergias de contato, injetantes e inalantes estão associados com a presença de insetos, ácaros e fungos.

O uso de defensivos agrícolas reduzem, mas não eliminam totalmente os insetos do campo ou dos produtos armazenados, sendo impossível evitar estas infestações e a consequente contaminação. Portanto, tolera-se a presença destas sujidades na forma de fragmentos. A legislação brasileira tolera até 75 fragmentos de insetos ao nível microscópico, em 50 gramas de farinha de trigo, na média de três amostras, não sendo admitida a presença de qualquer outra sujidade (2).

A pesquisa destas matérias estranhas é cada vez mais relevante, exigindo o desenvolvimento da Entomologia Analítica, uma ciéncia incipiente no País, que venha a completar as pesquisas destes contaminantes de origem biológica nos alimentos. Além disso, requer utilização de métodos mais eficientes, quanto à recuperação de sujidades e que demandem menos tempo na sua execução, a fim de se obter diagnóstico das condições higiênicas dos produtos alimentícios.

O presente trabalho visa avaliar a eficiéncia de dois métodos de extração de sujidades leves (digestão enzimática e hidrólise ácida), quanto à recuperação de sujidades, o tempo gasto na execução do método e a facilidade do procedimento. Pretende-se também verificar as condições higiênicas da farinha de trigo especial produzida e comercializada em Curitiba em relação à presença de insetos, fragmentos de insetos, larvas, ácaros e pêlos de roedor.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas comparações com três repetições entre os métodos de digestão enzimática e hidrólise ácida para a determinação de sujidades leves em farinha de trigo. No primeiro utiliza-se como agente de digestão a pancreatina e de extração o querossene desodorizado; no segundo, é utilizada a hidrólise ácida em autoclave, e como agente extrator, óleo mineral.

Inicialmente, cada amostra padrão foi contaminada com tipos e quantidades de sujidades comumente encontradas como contaminantes naturais. A matéria contaminante pré-moagem foi de 20 fragmentos de asa (1/2 élitro), cinco antenas, cinco mandíbulas, cinco artículos (coxa-fêmur), cinco artículos (tibia-tarso) e dez pêlos de roedor, de 5 mm de comprimento. A contaminação foi efetuada segundo as técnicas descritas por BRICKEY et al (3).

Cinco diferentes marcas de farinha de trigo especial produzidas por cinco moinhos e comercializadas na cidade de Curitiba durante os meses de março a dezembro de 1990, foram analisadas pelos métodos de digestão enzimática e hidrólise ácida (técnicas 965.39 A e 972.32, respectivamente), descritos no Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists (AOAC) (1).

As farinhas foram adquiridas diretamente nos moinhos, sendo coletadas dez amostras de cada um totalizando 50 amostras de um kilo. De cada amostra realizou-se três análises microscópicas, perfazendo um total de 300 análises.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultados das análises das amostras padrão contaminadas no laboratório (Tabela 1) revelaram que as amostras submetidas à hidrólise ácida apresentaram porcentagem média de recuperação de fragmentos de insetos de 94,21%, superior, portanto, à observada quando foi utilizado o método da digestão enzimática pela pancreatina (65,0%). A recuperação de pêlos de roedor foi igual em ambos os métodos.

TABELA 1 - FRAGMENTOS DE INSETOS E PÊLOS DE ROEDOR,
RECUPERADOS DE AMOSTRAS PADRÃO PREVIAMENTE
CONTAMINADAS E ANALISADAS ATRAVÉS DOS MÉTODOS DA
DIGESTÃO ENZIMÁTICA E DA HIDRÓLISE ÁCIDA

Sujidades	MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO			
	Nº	%	Nº	%
Fragmentos de Insetos	32 (40)* 19 (40) 27 (40)	80,0 47,5 67,5	38 (40) 38 (40) 37 (40)	95,0 95,0 92,5
Valor médio	26,0±3,8	65,0±9,5	37,7±0,3	94,2±0,9
Pêlo de Roedor	10 (10)* 2 (10) 10 (10)	100,0 20,0 100,0	6 (10) 6 (10) 10 (10)	60,0 60,0 100,0
Valor médio	7,3±2,7	73,3±26,7	7,3±1,3	73,3±13,3

* Número de fragmentos de insetos e pêlos de roedor utilizados para a contaminação das amostras.

Os resultados obtidos em relação à presença de sujidades leves na farinha de trigo especial, analisadas pelos dois métodos constam das Tabelas 2, 3, 4 e 5. Estes resultados confirmam os obtidos nos ensaios preliminares de comparação de ambos os métodos, quanto à recuperação de sujidades leves.

TABELA 2 - FRAGMENTOS DE INSETOS, INSETOS MORTOS, ÁCAROS E PÊLOS DE ROEDOR ENCONTRADOS NAS AMOSTRAS DA FARINHA DE TRIGO ESPECIAL, PRODUZIDAS E COMERCIALIZADAS POR CINCO MOINHOS LOCALIZADOS NA CIDADE DE CURITIBA-PR, ANALISADAS PELO MÉTODO DA DIGESTÃO ENZIMÁTICA

Amostra Sujidades	Moinho A		Moinho B		Moinho C		Moinho D		Moinho E		
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Fragmentos	0 a 75	10	100	8	80	4	40	9	90	7	70
de Insetos	+ de 75	0	0	2	20	6	60	1	10	3	30
	TOTAL	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100
Insetos mortos	0	10	100	10	100	10	100	10	100	8	80
	+ de 1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20
	TOTAL	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100
Ácaros	0	9	90	9	90	10	100	10	100	10	100
	+ de 1	1	10	1	10	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100
Pêlos de Roedor	0	9	90	10	100	9	90	10	100	8	80
	+ de 1	1	10	0	0	1	10	0	0	2	20
	TOTAL	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100
Nº médio de fragmentos de insetos em 50g de farinha		8,1±1,2	39,2±12,7	79,7±13,2	26,5±9,0	47,7±14,5					
Intervalo de variação		1 a 17	1 a 139	5 a 158	0 a 131	4 a 114					

Durante a execução das análises pelo método da digestão enzimática observou-se que, depois da filtração, restava muito amido no papel de filtro, o qual dificultava a identificação das sujidades pesquisadas, sendo necessário o uso de mais de um papel de filtro para a filtração do líquido extrator.

No método da hidrólise ácida foi confirmado que a recuperação de fragmentos de insetos é maior. A filtração do material extraído foi realizada utilizando-se um único papel de filtro, o qual foi obtido bem mais limpo, facilitando a identificação de fragmentos de insetos, pêlos de roedores e de outras sujidades.

ZAMBONI & ATUI (7) citam que talvez a retenção de muito amido no líquido extrator seja a causa da obtenção de menor contagem de sujidades, quando se emprega o método de digestão enzimática do que quando é utilizado o método da hidrólise ácida.

O método de hidrólise ácida é mais barato do que o da digestão enzimática, principalmente, devido ao preço elevado da enzima pancreatina, apresentando como vantagem, menor tempo para a execução.

Constatou-se que em ambos métodos os reagentes utilizados não atacaram os fragmentos de insetos e os pêlos de roedor, havendo portanto alteração da estrutura morfológica destas sujidades. O uso de detergente na fase de lavagem, citado no método da hidrólise ácida da AOAC, foi excluído, limpando-se as paredes do percolador apenas com álcool etílico para a retirada do óleo mineral.

As observações constatadas nesta pesquisa, corroboram as citadas por HARRIS & KNUDSEN (4), MILLER (6) e LANDIN (5), os quais compararam estes dois métodos, analisando farinhas de trigo. ZAMBONI & ATUI (7) fizeram as mesmas observações favoráveis, quanto a utilização do método da hidrólise ácida, porém analisando massas alimentícias.

Tendo em vista os resultados obtidos pode-se recomendar o uso deste método, por tratar-se de técnica mais rápida, devido à sua fácil execução, por ser menos dispendiosa e permitir maior detecção de fragmentos de insetos e de pêlos de roedor.

Vários laboratórios de fiscalização e de indústrias de alimentos já reconhecem as qualidades deste método, o qual vem sendo utilizado para a pesquisa de matérias estranhas (sujidades leves), em farinhas de trigo.

Os resultados apresentados nas Tabelas 2 e 3, referentes às análises de cinquenta amostras de farinha de trigo especial, quando analisadas através do método da digestão enzimática pela pancreatina, demonstraram que apenas as farinhas produzidas por um único moinho (A), estavam isentas de condenação por excesso de fragmentos de insetos.

As farinhas dos outros moinhos (B, C, D e E) apresentaram porcentagens de condenação de 20, 60, 10 e 30%, respectivamente. Considerando-se a presença de outras sujidades, como pêlos de roedor e ácaros, esta porcentagem sobe a 20, 30 e 70% nas amostras dos moinhos A, B e E, respectivamente.

TABELA 3 - NÍVEL DE APROVAÇÃO E CONDENAÇÃO DE AMOSTRAS DE FARINHA DE TRIGO ESPECIAL, PRODUZIDAS E COMERCIALIZADAS POR CINCO MOINHOS LOCALIZADOS NA CIDADE DE CURITIBA-PR, ANALISADAS ATRAVÉS DO MÉTODO DA DIGESTÃO ENZIMÁTICA, COM BASE NA LEGISLAÇÃO EM VIGOR

AMOSTRAS	Moinho A		Moinho B		Moinho C		Moinho D		Moinho E	
	Nº	%								
Condenadas *	0	0	2	20	6	60	1	10	3	30
Aprovadas	10	100	8	80	4	40	9	90	7	70
TOTAL	10	100	10	100	10	90	10	100	10	100
Condenadas **	2	20	3	30	6	60	1	10	7	70
Aprovadas	8	80	7	70	4	40	9	90	3	30
TOTAL	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100

(*) Em função da presença de fragmentos de insetos e/ou inseto inteiro morto.

(**) Em função da presença de fragmentos de insetos e/ou inseto inteiro morto, pêlos de roedor e/ou ácaros.

De cinquenta amostras analisadas pelo método da digestão enzimática, 24% foram condenadas por estarem fora dos padrões estabelecidos pela legislação em vigor (75 fragmentos de insetos em 50 g de farinha). Considerando-se outros contaminantes, como ácaros e pêlos de roedor, a porcentagem total de condenação foi ainda superior (38%). Quando estas mesmas amostras foram analisadas pelo método da hidrólise ácida (Tabelas 4 e 5), houve acréscimo na porcentagem de condenação, que se passou a ser de 10, 40, 10 e 30% para as amostras de farinha produzidas pelos moinhos A, B, C, e E, respectivamente. Considerando-se a presença de pêlos de roedor esta porcentagem sobe para 20, 50, 30 e 40%, nas amostras dos moinhos A, B, D e E, respectivamente.

Das cinquenta amostras analisadas pelo método da hidrólise ácida, 30% estavam condenadas por conterem mais de 75 fragmentos de insetos em 50 g de farinha, sendo que esta porcentagem ficou ainda maior, quando se considerou a presença de pêlos de roedor (40%).

TABELA 4 - FRAGMENTOS DE INSETOS, INSETOS MORTOS, ÁCAROS E PÊLOS DE ROEDOR ENCONTRADOS NAS AMOSTRAS DE FARINHA DE TRIGO ESPECIAL, PRODUZIDAS E COMERCIALIZADAS POR CINCO MOINHOS LOCALIZADOS NA CIDADE DE CURITIBA-PR, ANALISADAS ATRAVÉS DO MÉTODO DA HIDRÓLISE ÁCIDA

Amostra Sujidades	Moinho A		Moinho B		Moinho C		Moinho D		Moinho E		
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Fragmentos	0 a 75	10	100	6	60	4	40	9	90	7	70
de Insetos	+ de 75	0	0	4	40	6	60	1	10	3	40
TOTAL											
Insetos	0	9	90	9	90	10	100	9	90	10	100
mortos	+ de 1	1	10	1	10	0	0	1	10	0	0
TOTAL											
Ácaros	0	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100
	+ de 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL											
Pêlos de	0	8	80	10	100	10	100	9	90	8	80
Roedor	+ de 1	2	20	0	0	0	0	1	10	2	20
Nº médio de fragmentos de insetos em 50g de farinha		10,9±3,5	53,7±14,1	89,7±15,9	34,8±10,0	50,1±8,8					
Intervalo de variação		1 a 36	5 a 153	10 a 186	6 a 148	4 a 114					

Constatou-se variação no número de fragmentos de insetos recuperados na análise de sub-amostras, refletidos nos intervalos de variação apresentados, o que mostra heterogeneidade na recuperação. Tal fato demonstra a falta de homogeneidade no processo de amostragem, apesar de terem sido tomados todos os cuidados neste sentido para a retirada das sub-amostras. Entretanto, não se deve esquecer que a infestação dos grãos de trigo por insetos não é generalizada, mas em focos, o que pode levar determinados lotes de farinha, a apresentarem maior índice de contaminação por fragmentos de insetos.

TABELA 5 - NÍVEL DE APROVAÇÃO E CONDENAÇÃO DE AMOSTRAS DE FARINHA DE TRIGO ESPECIAL, PRODUZIDAS E COMERCIALIZADAS POR CINCO MOINHOS LOCALIZADOS NA CIDADE DE CURITIBA-PR, ANALISADAS ATRAVÉS DO MÉTODO DA HIDRÓLISE ÁCIDA, COM BASE NA LEGISLAÇÃO EM VIGOR

Amostras	Moinho A		Moinho B		Moinho C		Moinho D		Moinho E	
	Nº	%								
Condenadas *	1	10	4	40	6	60	1	10	3	30
Aprovadas	9	90	6	60	4	40	9	90	7	70
TOTAL	10	100								
Condenadas **	2	20	5	50	6	60	3	30	4	40
Aprovadas	8	80	5	50	4	40	7	70	6	60
TOTAL	10	100								

(*) Em função da presença de fragmentos de insetos, inseto inteiro morto.

(**) Em função da presença de fragmentos de insetos, inseto inteiro morto, pêlos de roedor e/ou ácaros.

Os fragmentos de insetos identificados, eram originários das espécies de coleópteros pragas, característicos de infestação interna do grão, correspondentes ao complexo *Sitophilus* e à espécie *Rhizopertha dominica* (Fabricius, 1792). Foram encontrados em 100 e 74,07%, respectivamente, do total de marcas comerciais analisadas espécies

características de infestação externa, ou seja, que contaminam os produtos nos armazéns, nos silos, nos moinhos e/ou nos locais de processamento, como *Cryptolestes* spp., *Tribolium* spp., *Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus, 1758), *Lasioderma serricorne* (Fabricius, 1792) e os psocópteros de *Liposcelis* spp., cujos fragmentos foram encontrados em 55,55, 25,92 7,41, 3,70 e 6,1%, respectivamente, das marcas comerciais analisadas.

Em 8% das amostras foram encontrados pêlos de roedor, sendo cinco o número máximo encontrado numa única amostra.

Quanto à presença de ácaros, 4% das amostras apresentaram ácaros mortos, quando analisadas pelo método da digestão enzimática.

4 CONCLUSÃO

A comparação entre os métodos da digestão enzimática e da hidrólise ácida, em amostras padrão, revelou que a porcentagem média de recuperação de fragmentos de insetos foi superior, quando utilizou-se hidrólise ácida. No que diz respeito a pêlos de roedor o resultado foi igual em ambos os métodos.

O método da hidrólise ácida provou ser mais efetivo do que o método da digestão enzimática, pois é menos demorado, menos dispendioso e permite maior contagem de fragmentos de insetos, não havendo alterações da estrutura morfológica destas sujidades.

A fase de lavagem com detergente descrita no método da hidrólise ácida pode ser excluída, já que a limpeza com álcool etílico é suficiente para retirar o óleo mineral aderido às paredes do percolador.

Trinta e oito porcento das amostras de farinha de trigo especial, analisadas pelo método da digestão enzimática e 40% das analisadas pelo método da hidrólise ácida, não estavam de acordo com a legislação em vigor.

A identificação dos fragmentos de insetos, revelou que a maior parte destes eram originários do complexo *Sitophilus*, de *Rhizopertha dominica* (Fabricius, 1792), e de *Cryptolestes* spp.

O tamanho médio dos fragmentos de insetos recuperados da farinha de trigo especial foi de $0,22 \pm 0,01$ mm, o que pode caracterizar infestação pré-moagem da matéria-prima.

Sugere-se a manutenção da legislação atual que exige a ausência de larvas e de insetos adultos inteiros vivos e/ou mortos e de pêlos de roedor. A proibição da presença de ácaros nos alimentos deve limitar-se apenas à presença viva

dos mesmos e/ou à presença de ácaros mortos no processo de extração.

Abstract

Samples of special wheat flour from five mills of Curitiba, PR were examined to evaluate the sanitary quality and to compare the acid hidrolysis method and pancreatin digestion method for light filth such as insect fragments, whole insects, insects larvae, mites and rodent hairs. The acid hidrolysis method showed to be more efficient than the pancreatin digestion method, because is less time consuming cheaper and preserve the morphological structures for further microscope investigation. The pancreatin digestion method presented 38% of the samples rejected, and the acid hidrolysis method 40%. The identification of insect fragments showed that the infestation was done mainly by insects of the complex *Sitophilus*, *Rhizopertha dominica* (F.,1792), that are characteristic of internal infestation and, in less extent, by *Cryptolestes* spp (characteristic which is of external infestation).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 15 ed. Washington, DC., p.369-406, 1990.
- 2 BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Nº 74 de 4 de agosto de 1994. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasilia, 5 de agosto de 1994. Seção I, p. 11809.
- 3 BRICKLEY, P.M. Jr., GECAN, J.S., THRASHER, J.J., VASQUEZ, A.N. Notes on microanalytical techniques in the analysis and food for extraneous material. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, v. 51, n. 4, p. 872-6, 1968.
- 4 HARRIS, K. L. & KNUDSEN, L.F. Tests on the efficiency of various filth recovery procedures. *J. Assoc. Off. Agric. Chem.*, v. 31, n.4, p. 786-97, 1948.
- 5 LANDIM, M.A. *Levantamento das condições higiênicas da farinha de trigo e de massas alimentícias tipo espaguete*. Viçosa, 1990. 57 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, 1990.
- 6 MILLER, M. T. Collaborative study of a new method for the extraction of ligh from white flour. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, v. 55, n.3, p. 514-15, 1972.

- 7 ZAMBONI, C.Q., ATUI, M.B. Comparação entre métodos para pesquisa de sujidades e verificação das condições de higiene das massas alimentícias por microscopia. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, v. 49, n.1, p. 11-17, 1989.

Este trabalho teve como objetivo comparar os resultados obtidos com a técnica de microscopia óptica e a verificação visual das condições de higiene das massas alimentícias. Para tanto, foram realizadas amostras de massa integral, farinha de trigo, farinha de milho e farinha de arroz, que foram analisadas quanto ao número de colônias de bactérias totais e de *Candida albicans*. As amostras foram avaliadas quanto ao aspecto visual e ao odor. A microscopia óptica foi realizada com auxílio de um microscópio binocular, com lentes de 10x e 40x, e com o auxílio de um aparelho de fotografia para obtenção de fotografias. As amostras foram analisadas em triplicado. Os resultados obtidos com a microscopia óptica e a verificação visual mostraram que a microscopia óptica é mais eficiente para a detecção de sujidades e de condições de higiene das massas alimentícias, quando comparada à verificação visual.

Detalhe: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O MÉTODO DE VERIFICAÇÃO VISUAL E O MÉTODO DE MICROSCOPIA PARA DETECÇÃO DE SUJIDADES E CONDIÇÕES DE HIGIENE DAS MASSAS ALIMENTÍCIAS. M. B. ATUI, C. Q. ZAMBONI. Rev. Inst. Adolfo Lutz, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 11-17, 1989.

O estudo comparou o resultado obtido com a verificação visual e com a microscopia óptica quanto ao número de colônias de bactérias totais e de *Candida albicans* e quanto ao aspecto visual e ao odor das amostras de farinha de trigo, farinha de milho e farinha de arroz. A microscopia óptica foi realizada com auxílio de um microscópio binocular, com lentes de 10x e 40x, e com o auxílio de um aparelho de fotografia para obtenção de fotografias. As amostras foram analisadas em triplicado. Os resultados obtidos com a microscopia óptica e a verificação visual mostraram que a microscopia óptica é mais eficiente para a detecção de sujidades e de condições de higiene das massas alimentícias, quando comparada à verificação visual.

Detalhe: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O MÉTODO DE VERIFICAÇÃO VISUAL E O MÉTODO DE MICROSCOPIA PARA DETECÇÃO DE SUJIDADES E CONDIÇÕES DE HIGIENE DAS MASSAS ALIMENTÍCIAS. M. B. ATUI, C. Q. ZAMBONI. Rev. Inst. Adolfo Lutz, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 11-17, 1989.

O estudo comparou o resultado obtido com a verificação visual e com a microscopia óptica quanto ao número de colônias de bactérias totais e de *Candida albicans* e quanto ao aspecto visual e ao odor das amostras de farinha de trigo, farinha de milho e farinha de arroz. A microscopia óptica foi realizada com auxílio de um microscópio binocular, com lentes de 10x e 40x, e com o auxílio de um aparelho de fotografia para obtenção de fotografias. As amostras foram analisadas em triplicado. Os resultados obtidos com a microscopia óptica e a verificação visual mostraram que a microscopia óptica é mais eficiente para a detecção de sujidades e de condições de higiene das massas alimentícias, quando comparada à verificação visual.