

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE COCO RALADO PURO, AÇUCARADO E EXTRA-ÚMIDO COMERCIALIZADOS EM FORTALEZA, CEARÁ.

EVÂNIA ALTINA MENDONÇA TEIXEIRA*
JOSÉ CALS GASPAR JÚNIOR**

RESUMO

No presente trabalho utilizaram-se amostras de coco ralado puro, coco ralado açucarado e coco ralado extra-úmido de diferentes marcas comerciais existentes no mercado da cidade de Fortaleza — Ceará. A avaliação da qualidade microbiológica das citadas matérias-primas foi efetuada através das seguintes análises: contagem padrão em placa (N.^o/g), pesquisas de coliformes totais e fecais (NMP/100g), contagem de mofo e leveduras (N.^o/g), pesquisa de salmonela (N.^o/25g), contagem de *S. aureus* (N.^o/g) e contagem de sulfito redutores (N.^o/g). O coco ralado é um substrato susceptível ao desenvolvimento microbiano, sendo necessário, durante o seu processamento, a manutenção de condições adequadas de higiene e sanitização. Através dos resultados obtidos, depreende-se que a carga microbiana encontrada nas amostras B e E, ao contrário de A, C e D, nos indica as precárias condições de processamento, o que torna as duas primeiras inadequadas para o consumo humano. As amostras de coco ralado açucarado e coco ralado doce e extra-úmido apresentaram índices de mofo e leveduras que podem comprometer a qualidade dos produtos.

SUMMARY

MICROBIOLOGICAL STUDY OF SHREDDED DESICCATED COCONUT, SWEETENED

* Bióloga — Tecnologia de Alimentos, Bolsista de Desenvolvimento Científico Regional do CNPq.

** Professor do Departamento de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará. Caixa Postal 3038. CEP 60000. Fortaleza-Ce.

DESICCATED AND SWEETENED EXTRA MOIST SOLD IN THE MARKET OF FORTALEZA — CEARÁ.

In the present paper samples of shredded desiccated coconut, sweetened desiccated and sweetened extra moist from different brands sold in the supermarkets of Fortaleza were analyzed for their microbiological aspects.

Total count (CFU/g), fecal and total coliforms (MPN/100g), molds and yeast count (CFU/g), sulfite reducing bacteria and studies on the contamination by *Salmonella* sp. and *Staphylococcus* sp. were performed in the samples analyzed. The result shown that two of the five samples studied were improper for human consumption. All the samples were, already, highly contaminated by mold in the original packaging.

Palavras-Chave: coco-ralado, análise microbiológica, qualidade.

INTRODUÇÃO

O coco ralado é um dos produtos obtidos a partir da amêndoa do fruto do coqueiro (*Cocos nucifera* L.), apresentando grande versatilidade como ingrediente de receitas caseiras e formulações industriais.

A produção de coco ralado a nível industrial, geralmente consiste na desidratação da amêndoa previamente despeliculada, desinte-

grada e parcialmente desengordurada. Como embalagem comercial são empregados sacos aluminizados (polietileno-alumínio-polietileno) e para consumo industrial, sacos de polietileno revestido externamente com papel Kraft multifoldado.

No Nordeste, em face da abundância de frutos, a nível doméstico, freqüentemente, a amêndoa desintegrada é usada diretamente em substituição ao produto industrializado.

A microflora inicial de nozes, ainda na palmeira, é caracterizada pela presença de poucos microrganismos viáveis, sendo a maioria estéril. Contudo, após a colheita, estocagem no solo (em contato com areia e possivelmente esterco), descasque do fruto (retirada do mesocarpo), carregamento, transporte e descarregamento, a contaminação é disseminada (I.C.M.S.F.)⁷. Tais considerações podem ser perfeitamente atribuídas ao coco (*Cocos nucifera*. L.).

Segundo KAJIS et al⁹, a superfície do casquilho do coco contém um grande número de bactérias, mofos e leveduras viáveis. Referido autor comenta que existem variações nos tipos e distribuição de bactérias presentes em um mesmo lote de coco ou de cocos oriundos de diferentes países. As bactérias predominantes são *Microbacterium*, *Enterobacteriaceae*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Acinetobacter*, *Bacillus*, *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Coryneforme*, *Lactobacillus*, *Staphylococcus* e *Streptococcus*.

Os cocos (sem mesocarpo) são transportados da área produtora para indústria de beneficiamento, a granel, geralmente em carroceria de caminhão. O choque mecânico a que são submetidos durante as operações de carregamento e descarregamento, conduz à rachadura e/ou quebra de muitas nozes, favorecendo a invasão microbiana que é grandemente facilitada pela presença da água do coco, a qual se constitui num substrato adequado ao desenvolvimento de microrganismos.

Na área de processamento, os cocos são estocados usualmente em piso de concreto, sendo a avaliação dos microrganismos presentes no casquilho de suma importância uma vez que, durante o processamento, a transferência destes para a polpa é inevitável (HAGENMAIER⁵).

A deterioração da polpa da maioria das nozes é causada por fungos devido à baixa atividade de água, contudo o coco é uma exceção, (I.C.M.S.F.⁷). As bactérias podem proliferar rapidamente no endosperma e na água de coco, alcançando uma população de milhões por grama em várias horas (KAJS et al⁹ e I.C.M.S.F.⁷).

Durante o processamento da amêndoa do coco para obtenção do coco ralado, esta é um substrato susceptível à ação microbiana. GRIMWOOD⁴ relata a presença de intensa contaminação bacteriana em pedaços de amêndoa durante o beneficiamento. O calor aplicado durante o processo de desidratação causa uma redução na quantidade de microrganismos presentes e, conforme GRIMWOOD⁴, o número de bactérias sobreviventes ao processo de desidratação do coco ralado está diretamente relacionado com a extensão da contaminação presente na polpa úmida.

Considerando que, através de análises microbiológicas de produtos alimentícios, é possível avaliar as condições gerais de processamento, provável tempo de vida útil e qualidade higiênico-sanitária, o presente estudo foi desenvolvido visando avaliar a ocorrência de bactérias indicadoras de condições higiênico-sanitárias em coco ralado puro, coco ralado açucarado e coco ralado extra-úmido de diferentes marcas existentes no comércio local. Nos referidos produtos também foi pesquisada a ocorrência de microrganismos capazes de causar deteriorações, infecções e intoxicações.

MATERIAL E MÉTODOS

Os produtos foram obtidos em suas embalagens originais, em diversos estabelecimentos comerciais de Fortaleza.

No período de julho/86 a janeiro/87 foram coletadas duas vezes ao mês 10 embalagens de 100 g de cada amostra. Referidas embalagens foram transferidas assepticamente para erlenmeyer estéril. Após homogeneização da amostra, retirou-se 25 g e diluiu-se em 250 ml de solução tampão fosfato. Após agitação vigorosa por 2 min., procederam-se diluições até 10⁻⁵ (I.C.M.S.F.⁶).

As contagens de mesófilos aeróbios e anaeróbios facultativos foram realizadas pelo método de diluições sucessivas "pour plate" em agar tripton glicose extrato de levedura, com incubação de 48 h a 35°C (THATCHER & CLARK¹²). Os resultados foram expressos em número de colônias por grama (N.^o/g).

A enumeração de bolores e leveduras foi efetuada em agar batata acidificado (ácido tartárico 10%) para pH 3,5 com incubação a 21°C durante 5 dias (SHARF¹¹).

A pesquisa de coliformes totais foi avaliada pelo método do Número Mais Provável (NMP), empregando-se três tubos por diluição, contendo caldo lactose bile verde brilhante. O teste

de coliformes fecais foi efetuado em caldo EC, com incubação em banho-maria a 45,5°C por 24 h (THATCHER & CLARK¹²).

O exame de *Salmonella* foi realizado pelo pré-enriquecimento de 25 g da amostra em caldo lactosado, incubando-se a 35°C/48 h, seguido de enriquecimento em caldo tetratio-nato e caldo selenito-cistina, com incubação a 43°C por 24 h. Após plaquetamento em agar SS e agar verde brilhante e incubação (35°C/24h) as colônias suspeitas de salmonela foram caracterizadas bioquimicamente (I.C.M.S.F.⁶).

A contagem de *Staphylococcus aureus* foi desenvolvida pela técnica de "spread plate", utilizando-se diluições sucessivas da amostra em agar Baird-parcker, seguindo-se de incubação a 35°C/48 h. Colônias típicas de *S. aureus* foram transferidas para caldo BHI e agar inclinado, sendo incubadas a 37°C por 24 h. Procedeu-se a coloração de gram e prova de coagulase (THATCHER & CLARK¹²).

A enumeração de sulfito redutores foi efetuada pelo método de diluições sucessivas "pour plate". Após solidificação do agar sulfito-polimixina-sulfadiazina (SPS), acrescentou-se uma camada adicional de agar SPS. Incubou-se a 44°C por 48 h em anaerobiose através do sistema GasPack. Procedeu-se a contagem de colônias negras, típicas (THATCHER & CLARK¹²).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A TABELA 1 apresenta os dados das análises microbiológicas de coco ralado puro existente no comércio de Fortaleza, cujas diferentes marcas foram representadas pelas letras A, B, C, D e E.

No mercado de Fortaleza só foi encontrada uma marca de coco ralado açucarado e de coco ralado doce e extra-úmido que foram designadas, respectivamente, pelas letras F e G (TABELA 2).

TABELA 1
Índices Médios de Avaliação Microbiológica de Coco Ralado Puro Existente no Comércio de Fortaleza-Ce, Coletados no Período de Julho/86 a Janeiro/87.

Análises	Amostras*				
	A	B	C	D	E
Contagem padrão em placa (N. ^o /g)					
Pesquisa de coliformes totais (NMP/100g)	< 3	240	12	< 3	460
Pesquisa de coliformes fecais (NMP/100g)	< 3	43	< 3	< 3	75
Contagem de mofos e leveduras (N. ^o /g)	2,1 x 10 ²	4,3 x 10 ³	2 x 10	3,1 x 10 ²	3,6 x 10 ³
Pesquisa de salmonela (N. ^o /25g)	< 1 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹
Contagem de <i>S. aureus</i> (N. ^o /g)	< 1 x 10 ¹	4 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹	5,2 x 10 ²
Contagem de sulfitos redutores (N. ^o /g)	< 1 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹

* Amostras A, B, C, D e E: coco ralado puro de diferentes marcas.

TABELA 2
Índices Médios das Avaliações Microbiológicas de Coco Ralado Açucarado e Coco Ralado Doce e Extra-úmido, Existentes no Comércio de Fortaleza-Ce, Coletados no Período de Julho/86 a Janeiro/87.

Análises	Amostras	Coco Ralado Açucarado (F)	Coco Ralado Doce e Extra-Úmido (G)
Contagem padrão em placa (N. ^o /g)		2,6 x 10 ²	4,6 x 10 ³
Pesquisa de coliformes totais (NMP/100g)		< 3	42
Pesquisa de coliformes fecais (NMP/100 g)		< 3	< 3
Contagem de mofos e leveduras (N. ^o /g)		2,6 x 10 ³	2,3 x 10 ⁵
Pesquisa de salmonela (N. ^o /25g)		< 1 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹
Contagem de <i>S. aureus</i> (N. ^o /g)		< 1 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹
Contagem de sulfitos redutores (N. ^o /g)		< 1 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹

As tabelas anteriormente mencionadas mostram os valores médios dos dados obtidos durante o período de julho/86 a janeiro/87.

Com relação à avaliação microbiológica dos produtos estudados, pode ser observado nas TABELAS 1 e 2 uma grande variação nos dados obtidos, nos indicando a variação da qualidade destes produtos.

As contagens de bactérias mesófilas por grama de coco ralado apresentaram níveis que podem ser considerados baixos nas amostras A (3×10^2 ufc/g), C ($2,3 \times 10^2$ ufc/g), D (5×10^2 ufc/g) – coco ralado puro –; F ($2,6 \times 10^2$ ufc/g) – coco ralado açucarado e G ($4,6 \times 10^3$ ufc/g) – coco ralado doce e extra-úmido. Entretanto, as amostras B ($1,58 \times 10^6$ ufc/g) e E ($2,9 \times 10^6$ ufc/g) de coco ralado puro apresentaram índices elevados.

O elevado número de bactérias aeróbias e anaeróbias facultativas encontrado nas amostras B e E nos sugere uma elevada contaminação da matéria-prima durante o beneficiamento, assim como condições insatisfatórias de processamento.

Na fase de processamento, a trituração da amêndoa de coco pode ser considerada um dos pontos críticos do processamento, uma vez que ocorre um aumento da área de contato, favorecendo, assim, uma maior proliferação microbiana.

DEL ROSARIO & MABESA² evidenciam uma elevada contagem bacteriana nas mãos de operários durante o processamento de coco, sendo as mesmas consideradas como uma das principais fontes de contaminação.

Embora as características físico-químicas do endosperma e os fatores físicos durante o processamento favoreçam o desenvolvimento microbiano, KAJIS et al⁹ afirmam que condições adequadas de ambiente e equipamentos, juntamente com boas práticas higiênicas dos operários, limitam um aumento da população microbiana contaminante.

O calor aplicado durante o processo de desidratação de alimentos causa uma redução na quantidade de microrganismos presentes, mas sua eficiência varia com o número e espécies de organismos presentes, como também com o tipo de processo aplicado (FRAZIER & WESTHOFF³).

No tocante à presença de coliformes totais e fecais observa-se a ausência destes nas amostras A, D e F. As amostras C e G mostraram um baixo número de coliformes totais e ausência de fecais. As amostras B (240/100g) e E (460/100g) evidenciaram um alto número

de coliformes totais e presença de coliformes fecais B (43/100g) e E (75/100g).

A presença de um grande número de coliformes fecais e totais indica falta de boas práticas sanitárias e um aviso de que as condições que provocaram a contaminação poderiam facilmente conduzir à deterioração e perda de qualidade do produto, tornando-o um perigo à saúde humana (SHARF¹¹).

Segundo GRIMWOOD⁴, a *Escherichia coli* pode sobreviver ao processo de desidratação do coco ralado por 40min a 82-93°C. LEITÃO et al¹⁰ evidenciaram não somente a presença de coliformes fecais ($8,3 \times 10^2$ m.o./g) mas também a ocorrência de coliformes totais ($2,4 \times 10^4$ m.o./g) em coco ralado, em embalagem comercial.

Conforme a legislação vigente, BRASIL¹, o coco ralado pode apresentar no máximo 10^2 coliformes totais por grama e ausência de coliformes fecais.

Com relação à presença de leveduras e mofos, pode ser notado nas TABELAS 1 e 2 que os valores encontrados nas amostras A ($2,1 \times 10^2$ ufc/g), C (2×10 ufc/g) e D ($3,1 \times 10^2$ ufc/g) são inferiores ao valor máximo (10^3 ufc/g) permitido pela legislação brasileira, enquanto que as amostras B ($4,3 \times 10^3$ ufc/g), D ($3,1 \times 10^2$ ufc/g) e G ($2,3 \times 10^5$ ufc/g) apresentaram valores mais altos.

Os mofos e leveduras podem ser considerados agentes ativos de deterioração em produtos alimentícios. O controle destes é de particular importância principalmente em coco ralado doce e extra-úmido, devido ao seu elevado teor de umidade. Através do valor médio encontrado de mofos e leveduras no coco ralado doce e extra-úmido, evidencia-se que os aditivos empregados não foram eficientes no controle destes microrganismos.

Não foi evidenciada a ocorrência de salmonela e sulfito-redutores em nenhuma das amostras analisadas. Segundo I.C.M.S.F.⁷, a contaminação de amêndoas com salmonela é rara, exceto em coco.

GRIMWOOD⁴ relata a ocorrência de febre tifóide provocada por salmonela, atribuída ao coco ralado. Referido autor ainda comenta a ocorrência predominante de *S. paratyphi*, *S. senftenberg* e do tipo bacillus em 76 de 851 amostras de coco ralado analisadas.

A presença de *S. aureus* foi verificada somente nas amostras B (4×10^2 ufc/g) e E ($5,2 \times 10^2$ ufc/g) de coco ralado puro.

Conforme BRASIL¹, não é permitida a ocorrência de *S. aureus* em coco ralado. LEITÃO et al¹⁰ relatam que a ocorrência de *S. aureus* é difícil de ser evitada em alimentos bastante manuseados durante o processamento. Referidos autores ainda comentam que a simples presença destes microrganismos em alimentos não deve ser causa de rejeição, a não ser que estejam presentes em populações elevadas ($10^6 - 10^7$ ufc/g), em que são capazes de causar toxicoses alimentares.

Em produtos desidratados, o teor de umidade tem influência direta na conservação do produto. Ao estudar a correlação existente entre o teor de umidade e a qualidade de coco ralado, após dois meses de estocagem, GRIMWOOD⁴ evidenciou que até 3,65% de umidade o citado produto apresentava-se livre de mofo, enquanto que a 4,73% ocorria crescimento desses microrganismos e distinto odor de ranço; com 6,73% observou-se um intenso crescimento de mofos pigmentados e forte odor de ranço.

CONCLUSÕES

O coco ralado é um substrato susceptível ao desenvolvimento microbiano, sendo necessário, durante o seu processamento, a manutenção de condições adequadas de higiene e sanitização.

A carga microbiana encontrada nas amostras B e F nos indicam precárias condições de processamento, o que torna estes produtos inadequados para consumo humano.

As amostras de coco ralado açucarado e coco ralado doce e extra-úmido apresentaram índices de mofos e leveduras que podem comprometer a qualidade dos produtos.

As amostras A, C e D podem ser consideradas boas para consumo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL, Ministério da Saúde. **Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos**. Resolução N.º 12/14, 1978.
2. DEL ROSARIO, R. R. & MABESA, R. C. Quality control in coconut milk processing: I. Sources of microbial contamination. **Philipp. Agric.** (60): 66-72, 1976.
3. FRAZIER, W. C. & WESTHOFF, D. C. **Food Microbiology**. New York. Mc. Graw-Hill, 1978, 540 p.
4. GRIMWOOD, B. E. **Coconut palm products — their processing in developing countries**. FAO. Agric. Dev. Pap., n.º 99, 1975, 261 p.
5. HAGENMAIER, R. D. **Coconut aqueous processing**. 2 ed. Philippines, San Carlos Publ., 1980, 283 p.
6. ICMSF — International Commission of Microbiological Specifications for Foods — **Their significance and methods of enumeration**. 2 ed. Toronto-Canada. University of Toronto Press. 1978. 434 p.
7. ICMSF — **Microbial Ecology of Foods — Foods Commodities**. New York. Academic Press. V. II, 1980. 997 p.
8. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 2 ed. São Paulo. V. I. 1976. 533 p.
9. KAJIS, T. M.; HAGENMAIER, R.; VANDERZANT, C. & MATTIL, K. F. Microbiological evaluation of coconut and coconut products. **J. Food Sci.** 41: 352-6, 1976.
10. LEITÃO, M. F. de F.; DE LAZARI, I. & MAZZONI, H. Microbiologia de alimentos desidratados. Campinas-SP, **Coletânea do ITAL**. 5: 223-41, 1973-74.
11. SHARF, J. M. **Exame microbiológico de alimentos**. 2 ed. São Paulo. Polígono S. A. 1972, 257 p.
12. THATCHER, F. S. & CLARK, D. S. **Analysis microbiológico de los alimentos**. Zaragoza, España, Acríbia, 1973. 271 p.