



Universidade Estadual de Campinas

FEA

Faculdade de Engenharia de Alimentos
Departamento de Tecnologia de Alimentos

Barreto

Este exemplar corresponde a redação final da tese defendida por Giovana Barreto e aprovada pela Comissão julgadora em 11.10.95

Caracterização Microbiológica, Sensorial e

Nutricional de Lingüiça Congelada Contendo

Carne de Frango Mecanicamente Separada

Tese apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de

Mestre em Tecnologia de Alimentos

por

Giovana Barreto

Engenheira de Alimentos - UNICAMP/SP

Prof. Dr. Nelson José Beraquet

Orientador - ITAL/CTC/SP

Dezembro de 1995



UNIDADE	BC
L. CHAMADA	UNICAMP
V.	30-75c
Ex.	
TOMBO BC	26770
PROC.	667196
C	☐
D	☒
PREÇO	11,00
DATA	08/02/96
N.º CPD	

CM 83 149-0

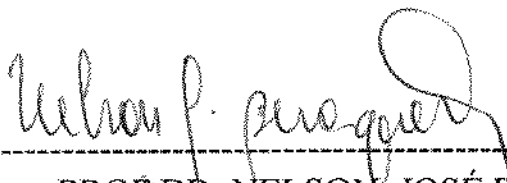
FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA F.E.A. - UNICAMP

B275c Barreto, Giovana
Caracterização microbiológica, sensorial e nutricional de linguiça congelada contendo carne de frango mecanicamente separada / Giovana Barreto. -- Campinas, SP: [s.n.], 1995.

Orientador: Nelson José Beraquet
Dissertação (mestrado)-Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Engenharia de Alimentos.

1. *Carne mecanicamente separada. 2. *Linguiças. 3. *Produtos cárneo. I. Beraquet, Nelson José. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. III. Título.

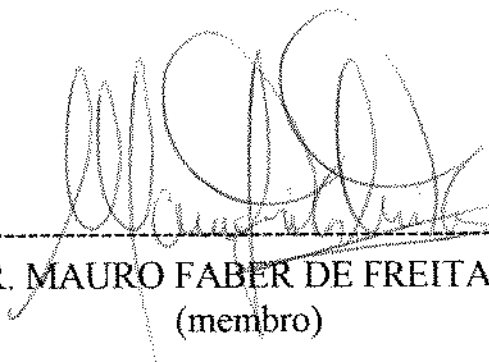
BANCA EXAMINADORA



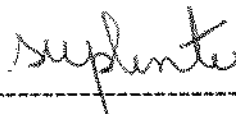
PROF. DR. NELSON JOSÉ BERAQUET
(orientador)



PROF. DR. PEDRO EDUARDO DE FELÍCIO
(membro)



PROF. DR. MAURO FABER DE FREITAS LEITÃO
(membro)



PROFa. DRa. ELISABETE SALAY
(membro)

Ao meu esposo
Sergio;

Aos meus pais
Antonio e Yolanda;

Aos meus irmãos
Gilmar e Gilson.

*“Minha terra tem palmeiras
Onde canta o sabiá
As aves que aqui gorjeiam
Não gorjeiam como lá*

*Nosso céu tem mais estrelas,
Nossas várzeas têm mais flores,
Nossos bosques têm mais vida,
Nossa vida mais amores.”*

Gonçalves Dias
1823-1884

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Nelson José Beraquet pela orientação, estímulo, apoio na realização desta tese;

Ao Prof. Dr. Pedro Eduardo de Felício, Prof. Dr. Mauro de Freitas Leitão e à Profa. Dra. Elisabete Salay pela rapidez na correção do boneco, pelas sugestões e apoio;

À Maria Teresa E. L. Galvão, pela amizade, compreensão e auxílios valiosos durante todas as etapas deste trabalho;

Ao Departamento de Tecnologia de Alimentos / FEA / Unicamp, por tornar possível a realização do curso de mestrado;

Ao Dr. Arlindo Sales de Oliveira e a Sandra Regina Paulon Avancini, da Seção de Bioquímica / ITAL, pelo suporte e sugestão na realização da parte nutricional;

À Capes, pela bolsa de estudo concedida;

Ao Frigorífico Predileto e Osato pela gentileza em ceder as amostras para este estudo;

À Andrea e Roseane pelo companheirismo, apoio e espírito cooperativo;

Ao Renato do Biotério do Ital, pela ajuda na parte prática na realização do PER;

À todos os pesquisadores do CTC / ITAL pela colaboração, sugestões na realização deste trabalho;

À Josiane, Maristela, Gláucia, Marcinha, Sandra, Orlando, Célia, Martha, Aparecido, Rivaldo, pela ajuda na planta piloto e análises físico-químicas na realização deste trabalho;

A Elaine do CTC pela ajuda na parte de informática;

Aos amigos Ana Beatriz e Renato pela acolhida em sua casa;

À pró reitoria pelo empréstimo do note book;

ÍNDICE

PÁGINA

RESUMO	i
SUMMARY	iv
ÍNDICE DE QUADROS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
1.INTRODUÇÃO.....	1
2.OBJETIVOS.....	4
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
3.1 Tipos de desossadoras.....	5
3.2 Matéria-prima	9
3.3.Características da carne mecanicamente separada	10
3.3.1 Composição centesimal	10
3.3.2 Propriedades funcionais	14
3.3.3 Propriedades sensorias	15
3.3.4 Características microbiológicas	18
3.3.5 Características nutricionais.....	21
4. MATERIAIS e MÉTODOS	
4.1 Matéria-prima e ingredientes.....	24
4.2. Equipamentos	25
4.2.1 Processamento	25
4.2.2. Análises Químicas e físicas	25
4.2.3. Análises microbiológicas.....	25

4.3 Métodos Experimentais.....	26
4.3.1 Processamento	26
4.3.2 Avaliação sensorial	28
4.4. Métodos analíticos	29
4.4.1. Análises químicas.....	29
4.4.2. Análises microbiológicas.....	31
4.4.3. Avaliação nutricional.....	32
4.5 Análise estatística	33
 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	
5.1 Estudo do efeito da incorporação de 0, 20, 40 e 60% de CMS em lingüiça congelada	38
5.1.1 Análises físico-químicas.....	38
5.1.2 Análises microbiológicas.....	42
5.1.3 Avaliação sensorial	49
5.2 Estudo da utilização de CMS de diferentes fontes ao nível de 60% em lingüiça congelada	65
5.2.1 Análises físico-químicas.....	65
5.2.2 Análises microbiológicas.....	70
5.2.3 Avaliação sensorial	75
5.2.4 Avaliação nutricional.....	80
 6. CONCLUSÕES	96
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
8. ANEXOS.....	109

CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, SENSORIAL E NUTRICIONAL DE LINGÜIÇA CONGELADA CONTENDO CARNE DE FRANGO MECANICAMENTE SEPARADA.

Candidata: Giovana Barreto

Orientador: Dr. Nelson José Beraquet

RESUMO

Lingüiças processadas com carne suína, bovina e carne de frango mecanicamente separada (CMS) foram avaliadas quanto aos aspectos microbiológicos, sensoriais e nutricionais.

Numa 1ª fase do estudo avaliou-se lingüiças formuladas com 0; 20; 40 e 60% de CMS. As lingüiças foram avaliadas 3 dias após refrigeração a +7°C, depois da retirada das amostras mantidas sob congelamento a -18°C, aos 0; 30; 45 e 60 dias de armazenamento. Os valores de umidade desses produtos situaram-se na faixa de 57,65 - 60,43%, os de proteína entre 10,53 - 14,81% e os de gordura e cinzas entre 24,35 - 25,16% e 2,22 - 2,72, respectivamente. Os valores de pH situaram-se na faixa de 5,93 a 6,12 e não foi observado aumento do pH pela incorporação de CMS.

Para avaliar os parâmetros microbiológicos, utilizou-se contagem total de aeróbios mesófilos e psicrotrófilos durante todo o armazenamento. Para psicrotrófilos obteve-se contagens ao redor de 6,50 log UFC/g durante todo o período estudado e para mesófilos as contagens situaram-se na faixa de 6,00- 6,50 log UFC/g.

Os outros microrganismos avaliados, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, Clostrídios sulfitos-redutores e Coliformes totais e fecais apresentaram para todas as formulações contagens inferiores às estabelecidas pela legislação vigente.

Aparência global externa do produto cru, firmeza e suculência foram as características organolépticas mais afetadas pela incorporação de CMS. A formulação contendo 20% de CMS não diferiu do produto controle durante todo o período de análise. Já o produto contendo 60% de CMS, apresentou características organolépticas inferiores ao produto sem CMS, porém dentro do limite de aceitação.

Numa 2ª fase, formulou-se lingüiças com 0 e 60% de CMS proveniente de 3 fornecedores. Os teores de umidade, proteína gordura e cinzas situaram-se nas faixas de 60,30 a 64,16%; 11,37 a 16,60%; 16,08 a 23,54% e 2,46 - 2,86, respectivamente. De modo geral, os valores de pH foram significativamente superiores para as formulações com 60% de CMS. As formulações contendo CMS apresentaram valores de TBA superiores a formulação controle, indicando maior grau de reações oxidativas nos produtos com CMS.

Tanto as contagens dos microrganismos aeróbios mesófilos como dos aeróbios psicrotrófilos apresentaram-se ao redor de 7,00 log UFC/g. As lingüiças contendo CMS apresentaram contagens superiores para coliformes fecais no período inicial de análise. As contagens de Clostrídios sulfito-redutores e *Staphylococcus aureus* situaram-se ao redor de 1,0 log UFC/g e 2,50 log UFC/g, respectivamente. Em nenhuma formulação foi detectada a presença de *Salmonella*.

Em geral, os provadores treinados preferiram o produto controle entre as 4 formulações avaliadas. O mesmo não foi observado quando se avaliou essas formulações através de 30 consumidores alvo, que preferiram os produtos contendo CMS.

Avaliou-se, também, as características nutricionais, através dos valores do coeficiente da eficácia protéica (PER) e perfil de aminoácidos, das diferentes formulações. O valor de PER para as linguiças controle foi de 4,21 e, para as linguiças com 60% CMS, os valores ficaram entre 3,55 e 3,67, resultados superiores aos encontrados para a ração de referência, com caseína que foi de 2,85. O perfil de aminoácidos encontrado para as formulações com 60% de CMS proveniente de 2 fornecedores apresentaram valores para isoleucina, leucina, metionina+cistina e valina inferiores aos estabelecidos pela “Food and Agriculture Organization”.

De acordo com os resultados encontrados nesse estudo, pode-se concluir que os produtos contendo CMS podem ser aceitos do ponto de vista microbiológico, sensorial e nutricional.

MICROBIOLOGICAL, SENSORIAL AND NUTRITIONAL CHARACTERIZATION OF FROZEN FRESH SAUSAGE CONTAINING MECHANICALLY DEBONED POULTRY MEAT.

Candidate: Giovana Barreto

Advisor: Dr. Nelson José Beraquet

SUMMARY

Frozen fresh sausages containing mechanically deboned poultry meat (MDP) were evaluated under bacteriological, sensorial and nutritional aspects.

In a first phase of the study, fresh sausages with 0, 20, 40 and 60% of MDP were kept at -18°C, followed by 3 days under refrigeration at 7°C, and evaluated at 0, 30, 45 and 60 days of storage. The humidity, protein, fat and ash values of these products ranged between, 57,65-60,43%; 10,53-14,81%; 24,35-25,16% and 2,22-2,72%, respectively. The pH values ranged between 5,93 and 6,12 and there was no pH increase due to MDP incorporation.

Mesophilics and psychrotrophics aerobics were counted during the storage period. For psychrotrophics the counts were around 6,50 log CFU/g during all the period of study, while mesophilics counts ranged from 6,00 to 6,50 log CFU/g.

Pathogens and indicators microorganisms like Coliforms, fecal Coliforms, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* and *Clostridium* presented, for all formulations, counts under the maximum established by the Brazilian legislation.

External global appearance in raw product, tenderness and juiciness were the sensorial parameters most affected by the addition of MDP. The 20% MDP formula did not differ from the control product during the storage period. However, the 60% MDP formula presented lower sensorial scores compared to the control product, but at an acceptable level.

In a second phase, fresh sausages with 0 and 60% of MDP from 3 different suppliers were studied. The humidity, protein, fat and ashes values of these products ranged between: 61,04-63,84%; 11,37-15,49; 16,08-23,54% and 2,46-2,86%, respectively. In general, the pH values for the 60% MDP formulations were significantly higher than the control product. Formulations with MDP presented higher TBA values than the control formula, indicating a higher degree of oxidative reactions in the products with MDP.

The counts of mesophilics aerobics, as well as the psychrotrophics aerobics, were around 7,00 log CFU/g for all formulations. The fresh sausages with MDP presented higher fecal Coliforms counts for the first day of analysis; the counts for *Clostridium* and *Staphylococcus aureus* were around 1,0 log CFU/g and 2,50 log CFU/g, respectively. The presence of *Salmonella* was not detected for all formulations.

In general, among the 4 formulations studied the trained panel preferred the control product. The opposite happened when the products were evaluated by a panel of 30 no trained consumers, who preferred the products with MDP.

The nutritional characteristics were evaluated by protein efficiency ratio (PER) and amino acid analysis of the different formulations. The control product presented a PER value of 4,21 and the samples containing 60% of MDP present values ranging between 3,55 and 3,67. These values were higher than that presented by the standard (casein) diet that equalled 2,85. The amino acid analysis for 2 formulations containing

60% of MDP presented isoleucine, leucine, methionine+cystine and valine values lower than those required by "Food and Agriculture Organization".

These results lead to the conclusion that products containing MDP can be acceptable from microbiological, sensorial and nutritional standpoints.

ÍNDICE DE QUADROS

PÁGINA

Quadro 1. Composição química da carne de frango manual e mecanicamente separada.....	11
Quadro 2 Composição química de carne mecanicamente separada de aves proveniente de várias fontes.....	12
Quadro 3. Perfil de aminoácidos essenciais de músculo de frango e de CMS de diferentes fontes	22
Quadro 4 Composição centesimal das lingüiças com adição de diferentes níveis de CMS	39
Quadro 5 Valores de pH das lingüiças com adição de diferentes níveis de CMS	40
Quadro 6 Porcentagem da perda de peso na fritura das lingüiças com adição de diferentes níveis de CMS	41
Quadro 7. Análise da variância da contagem de microrganismos mesófilos das lingüiças com adição de diferentes níveis de CMS	44
Quadro 8. Análise da variância da contagem de microrganismos psicrotrófilos das lingüiças com adição de diferentes níveis de CMS	45
Quadro 9 Contagem de coliformes totais (NMP/g) no tempo zero e aos 60 dias das lingüiças com adição de diferentes níveis de CMS	46
Quadro 10 Contagem de coliformes fecais (NMP/g) no tempo zero e aos 60 dias das lingüiças com adição de diferentes níveis de CMS	46

Quadro 11 Contagem de Clostrídios sulfito-redutores no tempo zero e aos 60 dias das lingüiças com adição de diferentes níveis de CMS.....	47
Quadro 12 Contagem de <i>Staphylococcus aureus</i> no tempo zero e aos 60 dias das lingüiças com adição de diferentes níveis de CMS.....	48
Quadro 13 Composição centesimal das lingüiças com adição de 60% de CMS provenientes de três fornecedores.....	65
Quadro 14 Valores de pH das lingüiças com adição de 60% de CMS provenientes de três fornecedores.....	66
Quadro 15 Porcentagem da perda de peso na fritura das lingüiças com adição de 60% de CMS provenientes de três fornecedores.....	67
Quadro 16 Valores de TBA das lingüiças com adição de 60% de CMS provenientes de três fornecedores.....	68
Quadro 17. Análise da variância da contagem de microrganismos mesófilos das lingüiças com adição de 60% de CMS provenientes de três fornecedores.....	70
Quadro 18. Análise da variância da contagem de microrganismos psicrotrófilos das lingüiças com adição de 60% de CMS provenientes de três fornecedores.....	71
Quadro 19 Contagem de coliformes totais (NMP/g) no tempo zero e aos 60 dias das lingüiças com adição de 60% de CMS provenientes de três fornecedores.....	72
Quadro 20 Contagem de coliformes fecais (NMP/g) no tempo zero e aos 60 dias das lingüiças com adição de 60% de CMS provenientes de três fornecedores.....	73
Quadro 21 Contagem de Clostrídios sulfito-redutores no tempo zero e aos 60 dias das lingüiças com adição de 60% de CMS provenientes de três fornecedores.....	74

Quadro 22 Contagem de <i>Staphylococcus aureus</i> no tempo zero e aos 60 dias das lingüiças com adição de 60% de CMS provenientes de três fornecedores	75
Quadro 23. Composição percentual das rações de referência e das elaboradas com lingüiças contendo 0 e 60% de CMS.....	80
Quadro 24. Valores médios de ganho de peso, consumo de ração, ingestão de proteína, coeficiente de eficácia proteica das rações de referências e daquelas formuladas com lingüiças contendo 0 e 60% de CMS	81
Quadro 25. Perfil de aminoácidos das lingüiças contendo 0 e 60% de CMS	83

ÍNDICE DE FIGURAS

PÁGINA

Figura 1. Desossadora tipo rosca sem fim/peneira.....	6
Figura 2. Desossadora tipo prensa/peneira.....	7
Figura 3. Desossadora tipo cinta/peneira.....	8
Figura 4. Fluxograma das etapas de processo.....	34
Figura 5. Fluxograma do processo de amostragem	35
Figura 6. Modelo do questionário utilizado nos testes de avaliação sensorial (provadores treinados)	36
Figura 7. Modelo do questionário utilizado nos testes de avaliação sensorial (consumidores-alvo).....	37
Figura 8. Gráfico da contagem de aeróbios mesófilos das lingüiças com diferentes níveis de adição CMS.....	55
Figura 9. Gráfico da contagem de aeróbios psicrotrófilos das lingüiças com diferentes níveis de adição de CMS.....	56
Figura 10. Influência de diferentes níveis de adição de CMS na aparência global externa das lingüiças cruas.....	57
Figura 11. Influência de diferentes níveis de adição de CMS na aparência global externa das lingüiças após tratamento térmico.....	58
Figura 12. Influência de diferentes níveis de adição de CMS na aparência global interna das lingüiças após tratamento térmico.....	59
Figura 13. Influência de diferentes níveis de adição de CMS no odor das lingüiças após tratamento térmico	60
Figura 14. Influência de diferentes níveis de adição de CMS na firmeza das lingüiças congelada após tratamento térmico.....	61

Figura 15. Influência de diferentes níveis de adição de CMS na suculência das lingüiças após tratamento térmico.....	62
Figura 16. Influência de diferentes níveis de adição de CMS no sabor das lingüiças após tratamento térmico	63
Figura 17. Influência de diferentes níveis de adição de CMS na qualidade global das lingüiças após tratamento térmico	64
Figura 18. Gráfico da contagem de aeróbios mesófilos das lingüiças com adição de 0 e 60% de CMS de três fornecedores	85
Figura 19. Gráfico da contagem de aeróbios psicrotrófilos das lingüiças com adição de 0 e 60% de CMS de três fornecedores	86
Figura 20. Influência da adição de 0 e 60% de CMS de três fornecedores na aparência global externa das lingüiças cruas	87
Figura 21. Influência da adição 0 e 60%CMS de três fornecedores na aparência global externa das lingüiças após tratamento térmico	88
Figura 22. Influência da adição 0 e 60%CMS de três fornecedores na aparência global interna das lingüiças após tratamento térmico	89
Figura 23. Ilustração da aparência global externa das lingüiças cruas e da aparência global externa e interna das lingüiças após tratamento térmico, com adição de 0 e 60% de CMS	90
Figura 24. Influência da adição 0 e 60%CMS de três fornecedores no odor das lingüiças congelada após tratamento térmico	91
Figura 25. Influência da adição de 0 e 60%CMS de três fornecedores na firmeza das lingüiças após tratamento térmico	92
Figura 26. Influência da adição de 0 e 60%CMS de três fornecedores na suculência das lingüiças após tratamento térmico.....	93
Figura 27. Influência da adição de 0 e 60%CMS de três fornecedores no sabor das lingüiças após tratamento térmico.....	94

Figura 28. Influência da adição de 0 e 60%CMS de três fornecedores na qualidade global das lingüiças após tratamento térmico	95
---	-----------

1. INTRODUÇÃO

A partir dos anos 50, inicialmente para peixe e posteriormente para aves e carnes vermelhas, desenvolveram-se técnicas que permitem a retirada mecânica da carne que permanece nos ossos após operações de desossa manual. A obtenção de carne mecanicamente separada (CMS) é realizada mediante procedimentos físicos (trituração, pressão.) permitindo a separação da carne dos ossos. A carne mecanicamente separada é uma matéria-prima de estrutura fina, assemelhando-se a um purê de cor vermelha ou rosa. O campo de aplicação desta matéria-prima é bastante amplo, podendo ser empregada principalmente em embutidos (FRONING, 1981).

A importância da crescente utilização de CMS, que é ingrediente cárneo de baixo custo, se justifica nos cenários descritos a seguir.

A disponibilidade de alimentos em termos de gramas de proteína por pessoa/dia, mostra um desequilíbrio preocupante entre as diferentes regiões do planeta sobretudo no que se refere às proteínas de origem animal, e como existe uma demanda crescente desses produtos, muitos pesquisadores se dedicam à busca e aproveitamento de recursos alternativos. O sangue, a carne residual em ossos, e algumas espécies de peixe considerados como subprodutos de baixo valor comercial são hoje em dia considerados como importantes fontes de proteínas (JIMÉNEZ-COLMENERO, 1983).

Por outro lado, cresce cada vez mais no país o consumo de cortes de frango como coxas, peitos e, produtos industrializados como embutidos e empanados, cuja produção exige necessariamente operações de corte e desossa do frango; as partes de menor valor comercial, que servem de matéria-prima para a separação mecânica,

representam de 20 a 25% do peso total da carcaça (PEZZATO *et al.* 1981). Outra fonte potencial de matéria-prima para a separação mecânica são as poedeiras de descarte (NEWMAN, 1981).

A legislação brasileira vigente restringe o uso da carne mecanicamente separada a produtos cozidos, ao contrário do que ocorre nos Estados Unidos e Canadá onde já se demonstrou a segurança de seu uso em produtos congelados (VIGNOLA & PIETTE, 1983; MURPHY *et al.* 1979). A utilização de carne mecanicamente separada em produtos frescos aumentaria a opção de compra da população menos favorecida, já que esta matéria-prima apresenta baixo custo (BAKER & KLINE 1984; FIELD *et al.* 1977)

Uma das preocupações quanto à incorporação da carne mecanicamente separada em produtos cárneos, principalmente frescos ou congelados, está relacionada a um possível aumento da carga microbiana do mesmo. A carne mecanicamente separada, devido à ruptura celular no processo de obtenção, com conseqüente incorporação de medula óssea, apresenta um valor de pH superior ao da carne separada manualmente, o que a torna um meio propício para o desenvolvimento de microrganismos (GRUNDEN *et al.* 1972). Em conseqüência o seu manuseio deve ser cuidadoso e ela deve ser sempre utilizada na forma congelada.

No Brasil, existe um número considerável de informações no que diz respeito às condições de processamento, tipo de matéria-prima e composição química da CMS (BERAQUET, 1990; BERAQUET *et al.* 1989; BERAQUET, 1988), bem como em relação aos aspectos tecnológicos da sua utilização em produtos emulsionados (BERAQUET *et al.* 1992; DEGENHARDT, 1988). Contudo, são escassos os estudos

sobre o emprego de CMS em produtos congelados, e sobre níveis de adição que não interfiram nas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas do produto final.

Esse trabalho teve como objetivo avaliar as características organolépticas, microbiológicas e nutricional de linguiças congeladas elaboradas com diferentes níveis de substituição da matéria-prima original, por carne de frango mecanicamente separada.

2. OBJETIVO

Determinar os efeitos da incorporação de carne de frango mecanicamente separada (CMS) nas características sensoriais, químicas, microbiológicas e nutricionais de lingüiça em até 60 dias de estocagem congelada.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A recuperação de carne a partir de subprodutos apresenta vantagens econômicas como maior aproveitamento da carcaça e redução dos custos e dos preços dos produtos manufaturados com esse tipo de matéria prima.

A carne mecanicamente separada (CMS) é definida pela legislação brasileira como “o produto obtido a partir de ossos ou partes de carcaça dos animais liberados pela inspeção federal, com exceção dos ossos da cabeça, submetidos à separação em equipamentos específicos e imediatamente congelado, por processos rápidos ou ultra rápidos, desde que não tenha utilização imediata” (Ministério da Agricultura, 1981).

Sem dúvida a carne mecanicamente separada apresenta dois aspectos pouco satisfatórios, o primeiro em relação a conservação, consequência da composição e estado físico, favoráveis tanto para os fenômenos oxidativos como para o desenvolvimento microbiológico. O segundo aspecto, diz respeito à qualidade nutricional, sobre a qual deve-se ter em conta os níveis mínimos de proteína ou aminoácidos essenciais e níveis máximos de gordura e ossos. Essa revisão aborda esses e outros aspectos pesquisados nos últimos 20 anos.

3.1 TIPOS DE DESOSSADORAS

Quantidades significativas de carne permanecem aderidas nos ossos depois de uma desossa convencional. A recuperação manual dessa carne é pouco eficaz, requer muito tempo e conseqüentemente é impossível de ser realizada de forma economicamente viável.

O processo de separação mecânica consiste basicamente em triturar a carne junto com os ossos e forçar a carne a passar por peneiras separando-a dos ossos. Os tipos de desossadoras podem ser divididas em 3 grupos: a) tipo prensa/peneira (BERAQUET, 1990); b) tipo cinta / peneira (NEWMAN, 1981) e c) tipo rosca sem fim / peneira (BERAQUET, 1990; NEWMAN, 1981).

a) tipo rosca sem fim /peneira: As separadoras desse tipo, têm uma rosca sem fim que comprime a matéria-prima contra uma superfície com perfurações suficientemente grandes para que a carne e gordura possam passar e suficientemente pequenas para que as partes duras (osso, tecido conectivo, tendões) fiquem retidas e posteriormente possam ser eliminadas. Para realizar esse processo de separação é necessário que a matéria-prima seja homogênea e reduzida a pequenos tamanhos; isso se obtém mediante o emprego de moedores. Como exemplos desse grupo de separadoras pode-se citar as de marca Beehive, Yieldmaster e Paoli. O equipamento Poss também pertence a este grupo de separadoras, porém não necessita prévia trituração dos ossos com a carne remanescente (**Figura 1**).

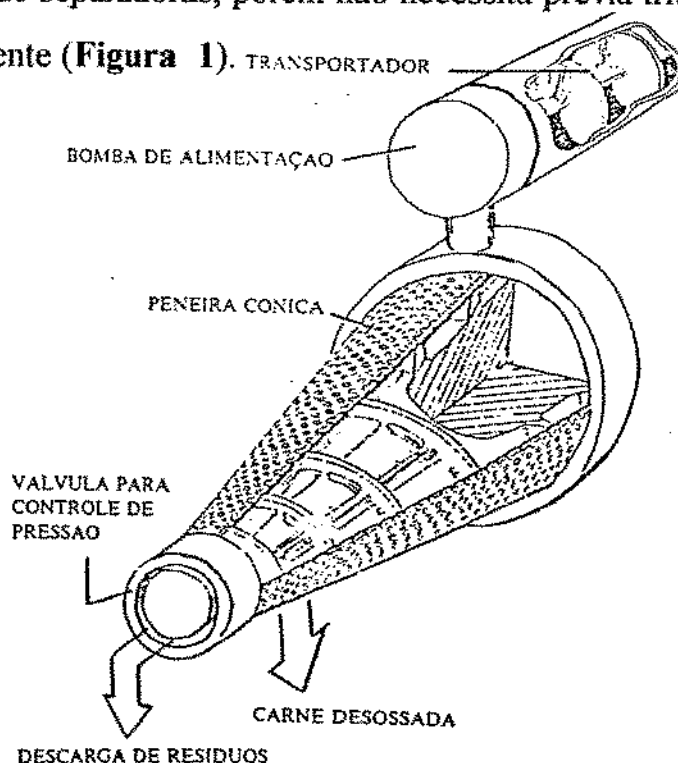


FIG. 1 DESOSSADORA TIPO ROSCA SEM FIM/PENEIRA

b) tipo prensa /peneira: Os equipamentos desse tipo são exemplos de máquinas que em princípio não requerem trituração prévia da matéria-prima; somente quando os ossos são muito grandes é necessário uma fragmentação grosseira. Os ossos com a carne remanescente são colocados dentro de um cilindro com paredes perfuradas com orifícios bastante pequenos; mediante um pistão se comprime a matéria-prima, e essa progressivamente se compacta até um volume mínimo. Nessas condições as partes mais macias fluem para o exterior através dos micro orifícios e as partes duras (ossos, cartilagens) são expulsadas para o exterior na forma de blocos compactos. Exemplos desse tipo de equipamento são as de marca Hydrau, Protecon e Injectstar (Figura 2)

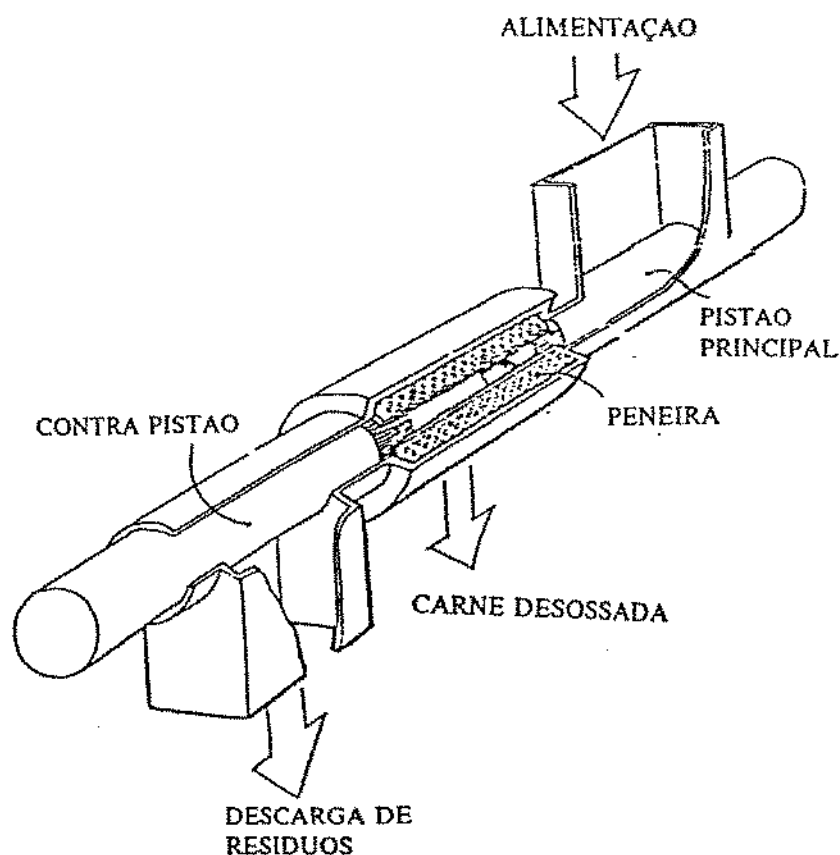


FIG. 2 DESOSSADORA TIPO PRENSA/PENEIRA

c) Tipo cinta/peneira: O equipamento consiste de uma cinta elástica que força a matéria-prima a passar através de uma peneira rotativa, separando a carne dos ossos. Os equipamentos Baader e Bibun operam utilizando esse princípio (Figura 3).

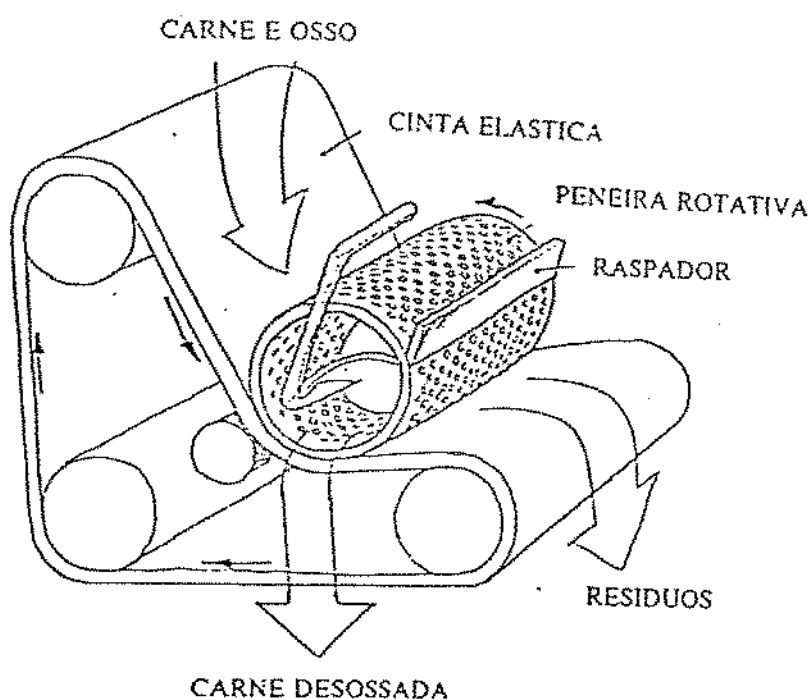


FIG. 3 DESOSSADORA TIPO CINTA/PENEIRA

A ação do equipamento de separação mecânica resulta no rompimento celular, excessiva aeração, extração de grupos heme e de lipídios existentes na medula óssea e na camada subcutânea. (BARBUT *et al.* 1985; BERAQUET, 1990).

Muitos estudos compararam a influência do tipo de separadora utilizada nas características físicas, químicas e microbiológicas da CMS. Contudo, MAST *et al.*

(1982); ORR *et al.* (1979); KROL *et al.* (1975) observaram que a qualidade e procedência da matéria-prima são parâmetros mais relevantes do que o tipo de separadora empregada. Entretanto estudos evidenciam que um ajuste e/ou manutenção inadequada da separadora pode causar a produção de uma matéria-prima de má qualidade (FIELD, 1975).

3.2 MATÉRIA-PRIMA

As características da matéria-prima têm influência fundamental na qualidade da CMS. É importante que a matéria-prima destinada a separação mecânica seja manipulada cuidadosamente e conservada em condições frigoríficas a temperaturas inferiores a 4°C, no máximo de 5 dias até o processamento, ou congelada a -18°C dentro das 6 horas seguintes ao abate e estocada congelada durante não mais que 3 ou 4 semanas (NEWMAN, 1981).

Em princípio pode-se empregar como matéria-prima qualquer parte da carcaça (com exceção da cabeça e pés), entretanto, é mais viável empregar as partes que tenham baixo valor comercial (BERAQUET, 1988; NEWMAN, 1981), tais como:

- ossos que depois da desossa manual conservam aderida quantidades significativas de carne.
- partes que devido a configuração anatômica não permitem a retirada da carne por desossa manual.
- poedeiras de descarte.

MARSHALL *et al.* (1977) estudando CMS de distintas espécies sugeriram que a aceitabilidade de produtos com CMS depende mais da proporção osso/carne do que da espécie da qual se obtém a CMS.

3.2.1 RENDIMENTO

O rendimento do processo de obtenção de carne mecanicamente separada é muito variável e depende do ajuste e manutenção da desossadora empregada assim como o tipo de matéria-prima (FIELD *et al.* 1974b, FIELD *et al.* 1976; GOLDSTRANG 1975). No caso do equipamento ser mal ajustado poderia permitir a passagem de maior quantidade de partículas ósseas, causando um maior rendimento na obtenção da CMS, porém de qualidade inferior (BERAQUET *et al.* 1989).

3.3 CARACTERÍSTICAS DA CARNE MECANICAMENTE SEPARADA

As características fundamentais como composição, propriedades funcionais e sensoriais estão condicionadas pela matéria-prima e pelo processo de separação e conservação.

3.3.1 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

a. Composição aproximada

A separação mecânica altera a composição da matéria-prima original, dando como resultado uma carne com maior teor de gordura. Isso se deve em grande parte à incorporação de lipídios existentes na medula óssea e na camada subcutânea (FRONING, 1976).

No **Quadro 1** são apresentados valores da composição da carne separada manual e mecanicamente. A maior alteração na composição é devida ao teor de gordura que aumenta consideravelmente na carne mecanicamente separada.

Quadro 1. Composição química da carne de frango manual e mecanicamente separada.

CORTE	UMIDADE (%)	GORDURA (%)	PROTEÍNA (%)	CINZAS (%)
Coxa				
manual	74,8	5,1	16,8	1,0
CMS	66,8	19,9	12,3	1,1
Peito				
manual	75,1	1,4	19,8	1,1
CMS	70,9	15,4	12,5	1,1

Fonte: CTC / ITAL.

A composição química da carne mecanicamente separada foi estudada por muitos autores (FRONING, 1970; FRONING *et al.*, 1971; ESSARY & RITCHEY, 1979; GRUNDEN *et al.*, 1972). O **Quadro 2** mostra a composição aproximada de CMS de frango proveniente de diferentes fontes, encontrada por diferentes autores. Consideráveis variações são encontradas, devida a fatores como idade da ave, quantidade de carne aderida no osso, conteúdo de pele, tipo de processo de separação empregado, localização anatômica do osso, quantidade de medula óssea presente (GOLDSTRAND, 1975; FIELD, 1981).

A presença de medula óssea, também influencia a composição da CMS, já que é constituída predominantemente de componentes lipídicos e hemoproteínas. A gordura, dilui o conteúdo protéico e junto com as hemoproteínas influencia negativamente a

qualidade da CMS (MOERCK & BALL, 1974; FRONING & JOHNSON, 1973), acelerando reações de rancidez oxidativa.

FIELD *et al.* (1976) compararam carne de porco, veado e de bovino desossada manual e mecanicamente. O conteúdo de proteína foi menor e de gordura maior para carne desossada mecanicamente, para todas as espécies estudadas. Atribuíram essa diferença a medula óssea incorporada na CMS. A medula óssea constitui cerca de 30 a 70% em peso do osso limpo (FIELD & RILEY, 1975).

Quadro 2. Composição química de carne mecanicamente separada de aves proveniente de varias fontes.

FONTE	PROTEÍNA (%)	UMIDADE (%)	GORDURA (%)	REFERÊNCIA
dorso e pescoço	14,5	66,6	17,6	FRONING, 1970
dorso e pescoço	9,3	63,4	27,2	GRUNDEN <i>et al.</i> 1972
dorso e pescoço	13,4	72,2	14,4	ESSARY, 1979
dorso	11,8	69,2	19,1	CTC/ITAL*
pescoço com pele	12,8	68,3	17,8	CTC/ ITAL*
carcaça de peru	12,8	70,7	14,4	FRONING <i>et al.</i> 1971
carcaça de peru	12,8	73,7	12,7	GRUNDEN <i>et al.</i> 1972
carcaça de peru	15,5	70,6	13,5	ESSARY, 1979
poedeira de descarte	12,1	57,9	30,0	CTC / ITAL*

* CTC/ITAL Centro de Tecnologia da Carne-Instituto de Tecnologia de Alimentos

b. Composição mineral

Um aspecto importante na composição da CMS é seu elevado conteúdo de cálcio, devido a presença de partículas ósseas incorporadas durante o processo de separação quando comparada com carne oriunda da desossa manual. A presença de partículas ósseas na CMS pode ser considerada benéfica do ponto de vista dietético para muitas pessoas (FRONING, 1981) já que o cálcio proveniente de osso é rapidamente absorvido pelo homem (WALKER, 1972).

LUTWAK (1975) reportou que dietas pobres em cálcio podem aumentar a incidência de enfermidades periodontal em adultos entre 30 e 40 anos e osteoporose aos 50 e 60 anos. Mas não deve ser excessiva, visto que alguns países admitem um limite máximo de cálcio na CMS que varia entre 0,25 a 0,75% (FIELD, 1981) o que corresponde a uma proporção de osso de 1 a 3% (ACKROYD, 1978 citado por JIMÉNEZ-COLMENERO *et al.*, 1981).

A CMS contém ferro em quantidades importantes (ANG & HAMM, 1982) e outros componentes em menores quantidades como chumbo, bário, estrôncio, flúor (FIELD, 1981) quando comparada com carne desossada manualmente. MURPHY *et al.* (1979) estudaram vários minerais presentes na CMS (cádmio, arsênio, selenio, ferro, níquel, cobre, chumbo e zinco) e reportaram que nenhum dos minerais presentes podia produzir algum tipo de risco a saúde pública. ESSARY & RITCHEY (1979) também analisaram os minerais presentes em CMS, e não encontraram níveis elevados que pudessem restringir o consumo humano desse tipo de carne.

Altas quantidades de flúor (100 a 150 ppm) podem provocar "fluoride toxicosis" nos animais (National Academy of Science, 1974). WALDBOTT (1963) citado por FIELD *et al.* (1976) reportou que carne desossada manualmente contém de 0.2 a 2.0 µg/g de

flúor enquanto que a quantidade de flúor em CMS varia entre 30 e 300 µg/g. O flúor presente na CMS varia com a quantidade de cálcio presente e com a quantidade de flúor ingerido na dieta dos animais (KRUGGEL & FIELD, 1977). KNIGHT & WINTERPELDT, (1977) reportaram que a ingestão de flúor proveniente de CMS poderia ser benéfica em áreas de baixa ingestão de flúor e em áreas nas quais a água não é fluorada.

3.3.2 PROPRIEDADES FUNCIONAIS

Quando se confronta valores de capacidade de emulsificação, assim como a capacidade de retenção de água e estabilidade de emulsão, obtidos por diversos autores, resultados discrepantes são encontrados. Enquanto alguns autores indicam que a CMS possui maior capacidade de emulsificação que a carne desossada manualmente (PISULA & REJT, 1979), outros indicam o contrário (LABIE, 1979) e inclusive que não existem diferenças significativa entre ambas (ANDERSON & GILLET, 1974). Esses resultados devem ser atribuídos as diferentes características da CMS em virtude do processo de obtenção, matéria-prima, condições de conservação e outros fatores. Outro fator que se deve ter em conta é o elevado valor de pH da CMS, sendo tanto mais alto quanto maior a presença de medula óssea, assim como as condições de processo de emulsificação (temperatura final, tempo de homogeneização, etc.) (ANGEL *et al.*, 1974; BACKER *et al.*, 1974).

Muitos pesquisadores vem tentando utilizar técnicas para alterar a composição da CMS ou modificar suas características químicas visando melhorar sua qualidade de ponto de vista de funcionalidade e estabilidade (BERAQUET, 1988). A centrifugação tem sido utilizada para aumentar o teor de proteína e reduzir o teor de lipídeos em CMS (FRONING, 1981; AKL, 1994). O uso de centrifugação resulta numa camada

aquosa (compostos heme), uma camada de gordura e CMS com rendimentos de 30, 34 e 36 % respectivamente. ACTON (1973), citado por BERAQUET *et al.* (1989) modificou CMS de pescoço por extrusão e texturização usando calor seco. O processo causou uma redução significativa no teor de umidade com aumento do teor de proteína e gordura. O material assim tratado poderia servir como ingrediente em produtos cárneos processados. FRONING *et al.*, (1971) relataram que modificando-se CMS por meio de ajuste do pH ou pré-mistura com sal, afetava a estabilidade da emulsão dos produtos.

3.3.3 PROPRIEDADES SENSORIAIS

A CMS recém obtida apresenta uma cor característica, vermelho brilhante, mais escura que a carne desossada manualmente, devido principalmente à elevada concentração de pigmentos heme procedentes da medula óssea e também ao baixo conteúdo de tecido conectivo (FIELD & RILEY, 1975; GOLDSTRAND, 1975) e aos níveis de gordura presente.

O tamanho das partículas ósseas é um fator de grande importância, não devendo ser maior que 0,5 mm para que as mesmas não sejam detectadas sensorialmente (CHANT *et al.* 1977; BIJKER *et al.* 1979; FIELD, 1981). A presença de partículas ósseas maiores que 0,5 mm confere a sensação de arenosidade aos produtos que contem CMS.

Os lipídeos presentes podem transformar-se com a oxidação, originando sabores e odores não característicos reduzindo a aceitabilidade de produtos com CMS. A oxidação é considerada uma das maiores causas de deterioração da CMS, favorecida

pela elevada quantidade de gordura com ácidos graxos insaturados provenientes da medula (KUNSMAN & FIELD, 1976; MOERCK & BALL, 1974), pela presença de catalisadores da oxidação (pigmentos heme e ferro), pelo aumento da temperatura e incorporação de oxigênio durante o processo de obtenção (NEWMAN, 1981; FIELD, 1981; DIMICK & GRUNDEN, 1972).

Para a redução da taxa de oxidação alguns trabalhos sugerem o emprego de especiarias (MACNEIL *et al.*, 1973; MOERCK & BALL., 1973; POLLONIO, 1973) como também método de centrifugação para reduzir a gordura da CMS (FRONING & JOHNSON, 1973; DHILLON & MAURER, 1975; AKL, 1994).

MACNEIL *et al.* (1973) propuseram o uso de extrato de alecrim junto com ácido cítrico e butil hidroxianisol (BHA) como estabilizante de sabor e aroma de CMS. MOERCK *et al.* (1979), citado por BERAQUET (1988) relataram que a adição de 0,01% em peso de uma mistura 20% (BHA + 6% propil galato +4% ácido cítrico em propilenoglicol) teve ação antioxidante em CMS de frango.

MOLEDINA *et al.* (1977) verificaram que a adição de misturas de ascorbatos/citratos, bem como traços de EDTA e uma preparação comercial de polifosfatos retardaram o aparecimento de coloração não atrativa durante a estocagem, bem como de alterações organolépticas.

FRONING *et al.* (1971) não encontraram diferenças de "flavor" e TBA em salsichas formuladas com 0 e 15% de CMS de peru. Entretanto, quando a emulsão crua era mantida congelada, aos 90 dias as salsichas apresentavam mudanças significativas de "flavor". Por outro lado, salsichas preparadas com CMS de frango e mantidas

congeladas durante 30 dias não apresentaram sabor a ranço (CUNINGHAM *et al.* 1971).

FIELD *et al.* (1974a) e CROSS *et al.* (1976) reportaram características organolépticas e nutricionais em produtos contendo CMS comparáveis a produtos sem CMS. Por outro lado GOLDSTRAND (1975) e LEE *et al.* (1975) indicaram que o uso de CMS poderia desenvolver rancidez oxidativa durante o armazenamento, diminuindo a aceitabilidade do produto.

A CMS apresenta uma textura muito fina e uniforme como consequência da trituração empregada no processo de separação e pela eliminação de grande parte do tecido conectivo (FIELD *et al.* 1974b). "Steaks" contendo até 20% de CMS de bovino não apresentaram diferenças sensorial para "flavor", mas apresentaram-se mais suculentas que os steaks controle (FIELD *et al.* 1977).

Por outro lado, MARSHALL *et al.* (1977), reportaram que provadores treinados preferiam ou não encontravam diferença significativa para "flavor", suculência e textura em salsichas contendo 10% de CMS de porco quando comparado com o produto controle.

CROSS *et al.* (1977) não encontraram diferenças na firmeza em hambúrgueres com 0 e 5% de CMS, mas acima desse nível os produtos com CMS apresentavam-se mais macios. Reportaram também que a aceitabilidade dos produtos com 5, 10, 15 e 20% de CMS foi maior que para o produto que não continha CMS, entretanto produtos contendo 25 e 30% de CMS foi menos aceito que o controle. Resultados similares foram reportados por FIELD *et al.* (1977) no estudo realizado com "steaks restruturados" formulado com CMS de bovino. Reportaram que a incorporação de

10% CMS aumentou a qualidade do produto em relação ao controle. Em um teste triangular FIELD *et al.* (1977) não encontraram diferenças significativas entre mortadelas com 10% de CMS e 10% de carne desossada manualmente.

Alguns trabalhos sugerem a adição de ingredientes não cárneos, como por exemplo proteína de soja ou clara de ovo para conferir a produtos com elevado conteúdo de CMS uma textura similar aos produtos sem CMS (REJT *et al.* 1982; BARBUT *et al.*, 1985).

JOHNSON *et al.* (1974) estudaram a vida de prateleira CMS de peru e reportaram que os parâmetros sensoriais foram os mais afetados pelo tempo do que pela temperatura de congelação durante a estocagem. CROSS *et al.* (1978) avaliando a vida de prateleira de hambúrguer contendo distintos níveis de CMS, concluíram que os parâmetros sensoriais durante a armazenagem não eram afetados pelos níveis de CMS.

FRONING *et al.* (1971) reportaram que CMS de peru, armazenada congelada durante 3 meses, combinada com carne vermelha para a produção de salsicha era obtido um produto de inferior “flavor” quando comparado com o mesmo produto com CMS fresca. Resultados similares foram reportados por BAKER *et al.* (1984).

3.3.4 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

Uma vez obtidos os ossos para a separação mecânica, os mesmos são expostos a contaminação microbiana do ar, utensílios, homem etc. Assim sendo, a qualidade

microbiológica da matéria-prima será tanto pior quanto mais manipulados sejam os ossos e mais tempo se atrase o processo de separação.

A CMS por sua composição, estado físico e elevado pH, consiste em um meio propício para a proliferação microbiana (MAXCY *et al.* 1973; NEWMAN, 1981). De uma forma geral, pode-se dizer que se a matéria-prima destinada a separação mecânica é tratada adequadamente, e o processo de separação ocorre em boas condições, a CMS obtida apresentará uma boa qualidade microbiológica. Entretanto deve ser empregada imediatamente ou resfriada a temperaturas inferiores a 4°C para uso dentro das 48 horas seguintes ou deve ser congelada a -18°C para sua conservação.

Quando se respeitam todas as boas práticas de manufatura, a qualidade microbiológica da CMS pode ser comparada favoravelmente com a carne desossada manualmente. (GOLDSTRAND, 1975; LILLARD, 1977). A falta de um controle efetivo a baixas temperaturas ou demoras na operação de desossa por estocagem prolongada sob resfriamento podem ocasionar aumentos consideráveis na população bacteriana (NEWMAN, 1981).

OSTOVAR *et al.* (1971) investigaram a qualidade microbiológica de CMS de dorso e pescoço de frango. A contagem inicial dessa carne era de $4,6 \times 10^5/\text{g}$, e quando estocada a 3°C por 12 dias a contagem era de $1,0 \times 10^8/\text{g}$. Observaram ainda uma diminuição de aproximadamente $8,0 \times 10^3/\text{g}$ quando a carne era armazenada a -15°C por 270 dias.

MAXCY *et al.* (1973) examinaram a qualidade microbiológica de CMS de frango e carne desossada manualmente. Eles também encontraram um nível inicial de aproximadamente $1,0 \times 10^5/\text{g}$. Depois de estocada a 4 dias a 5°C o nível de bactérias

aumentou a $1,0 \times 10^7$ - $1,0 \times 10^8$ /g. Quando mantida a -20°C por 7 semanas o nível microbiano permaneceu relativamente constante em $1,0 \times 10^4$ /g.

Analizando os resultados de outros autores, FRONING (1976) conclui que a carga total de bactérias, natureza da microbiota, atividade proteolítica dos contaminantes indicam que a carne de aves separada mecanicamente não apresenta nenhum problema que lhe seja particular.

Para melhorar a qualidade microbiológica da carne mecanicamente separada e prolongar sua conservação, muitos procedimentos foram descritos, entre eles destacam-se o tratamento pelo calor da matéria-prima (DESCHAMPS, 1977; YOUNG & LYON 1973) bem como da carne separada mecanicamente (MAST & MACNEIL, 1975); lavagem das carcaças com soluções anti-séptica (DESCHAMPS, 1977); aplicação de atmosfera modificada; adição de bactérias lácticas (RACCACH *et al.* 1978); lavagem da carne separada mecanicamente (JIMENÉZ COLMENERO, 1981).

MAST & MACNEIL, (1975) reportaram que o emprego de CMS pasteurizada para produção de salsichas aumentava a vida de prateleira desses produtos, devido a redução da contagem microbiana inicial. Entretanto verificaram que a taxa de crescimento bacteriano de CMS pasteurizada era equivalente ou ligeiramente superior do que para CMS não pasteurizada. Esse fenômeno pode ser devido a alteração da composição, provocada pelo calor, facilitando o ataque microbiano (FRAZIER, 1967; MAST *et al.* 1970 citado por MACNEIL, 1975)

3.3.5 CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS

O valor nutritivo dos alimentos depende basicamente de três conjuntos de fatores que dizem respeito: a) à composição, b) à biodisponibilidade de nutrientes essenciais, c) à ausência de substâncias tóxicas e/ou alimentares.

Tecidos conectivos, como colágeno, são pobres em aminoácidos essenciais. É sabido que esse tipo de constituinte é eliminado durante o processo de desossa, aumentando dessa maneira a qualidade nutricional da carne (NEWMAN, 1981).

Sabe-se que o conteúdo de cálcio, cinzas e umidade da carne é aumentado pelo processo de separação mecânica. Além de muitas variações encontradas na composição devido a procedência dos ossos destinados a separação mecânica, todos esses fatores, tanto de matéria-prima como de processo devem ser considerados para obter uma CMS nutricionalmente satisfatória (FRONING & JOHNSON, 1973; DIMICK & GRUNDEN, 1972).

Muitos estudos reportam que CMS é bastante susceptível a oxidação, devido principalmente a aeração e incorporação de medula óssea, ferro e/ou outros compostos durante o processo de separação (FRONING, 1976; DAWSON & GARTNER, 1973). A oxidação pode alterar o conteúdo de vitaminas da CMS. ANG (1986) estudou a composição de tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B6 e ácido pantotênico, em carne manual e mecanicamente separada. Esse autor não encontrou diferença significativa entre os dois tipos de carnes analisadas.

Uma forma de avaliar a qualidade da proteína de carnes é expressar os aminoácidos essenciais como porcentagem dos aminoácidos totais presentes. Os perfis de

aminoácidos essenciais do músculo de frango e das diferentes carnes mecanicamente separadas são mostrada no **Quadro 3**.

Quadro 3. Perfil de aminoácidos essenciais de músculo de frango e CMS de diferentes fontes.

aminoácido g/100g proteína	músculo de frango*	CMS (dorso + pescoço)**	CMS (dorso)*
Histidina	2,6	2,64	2,80
Lisina	8,0	8,58	8,47
Treonina	4,0	4,57	3,73
Valina	5,1	4,10	4,14
Metionina+Cistina	3,8	3,48	3,67
Isoleucina	5,3	3,60	3,54
Leucina	7,4	8,16	7,94
Fenilalanina+Tirosina	7,3	7,60	6,98

*PEARSON *et al.* (1987)

**MACNEIL *et al.* (1978)

Observa-se que dentre todos os aminoácidos, somente os aminoácidos isoleucina, treonina e valina estão presentes em menores quantidades na CMS, tanto dorso+pescoço como dorso, quando comparado com o músculo integral. No músculo integral o teor de isoleucina é cerca de 5,3 decrescendo para cerca de 3,60 e 3,54 g /100g para CMS de dorso +pescoço e de dorso respectivamente (GALVÃO, 1994).

ESSARY & RITCHEY (1968) observaram que a composição de aminoácidos de carne mecanicamente separada de peru era similar ao encontrado para carne desossada manualmente. Posteriormente MACNEIL *et al.* (1978) reportaram valores de PER de 2,65 para CMS de pescoço sem pele e de 2,45 para CMS proveniente de dorso e

pescoço sem pele. CROSS *et al.* (1977) encontraram maior valor de PER para hambúrgueres contendo CMS que aquelas sem CMS. MOTT *et al.* (1982) também mostraram que a qualidade proteica das dietas contendo CMS de peru eram equivalentes ou superiores da caseína.

CHANG & FIELD (1977) relataram que os aminoácidos sulfurados e isoleucina são os aminoácidos limitantes em carne mecanicamente separada. FIELD *et al.* (1974a) e CROSS *et al.* (1976) reportaram características nutricionais em produtos contendo CMS comparáveis a produtos sem CMS.

4. MATERIAIS e MÉTODOS

4.1 MATÉRIA-PRIMA e INGREDIENTES

Dorso de frango sem pele e sem a glândula uropigial (sambiquira) foram obtidos em abatedouros da região e transportados para o Centro de Tecnologia da Carne (CTC) do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), logo após a desossa manual, em recipiente de isopor contendo sacos de gelo. Na planta de processamento do CTC, mantida a cerca de 13°C, efetuou-se a separação mecânica da carne contida nos dorsos usando-se uma desossadora mecânica Poss PDE 1000. A carne mecanicamente separada (CMS) foi mantida congelada a -18°C.

Para uma segunda fase de estudo, a carne mecanicamente separada congelada foi obtida em abatedouros da região e transportada para o CTC, em recipiente de isopor com sacos de gelo. Essa matéria-prima foi armazenada em congeladores a -18°C.

Os ingredientes utilizados como sal, nitrato de sódio, eritorbato de sódio e condimentos para lingüiça, foram obtidos de laboratórios comerciais.

4.2 EQUIPAMENTOS

4.2.1 Processamento

Os processamentos foram realizados na planta piloto do Centro de Tecnologia da Carne (CTC) do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

Os equipamentos utilizados na planta piloto para a manufatura dos produtos foram os seguintes:

- Desossadora POSS mod.PDE 1000
- Guilhotina MAGURIT
- Moedor HERMANN
- Misturador TREU tipo 102A
- Embutideira de pistão hidráulico descontínua marca BECKER

4.2.2 Análises Químicas e Físicas

- Conjunto para determinação de gordura, Tipo Soxhlet
- Conjunto para determinação de proteína, Tipo Kjeldahl
- Estufa com circulação forçada de ar marca SOC. FABBE
- Mufla marca HERAEW
- Vidraria e utensílios comuns de laboratório
- Balança analítica
- Reagentes de grau analítico

4.2.3 Análises Microbiológicas

- Autoclave Lutz Ferrando

- Balança analítica
- Vidraria e utensílios comuns de laboratório
- Meios de cultura
- Reagentes de grau analítico

4.3 MÉTODOS EXPERIMENTAIS

4.3.1 Processamento

a. Plano de estudo

1ª. fase: Estudo da incorporação de diferentes níveis de CMS

Realizou-se o estudo das características organolépticas e microbiológicas em lingüiça congelada com 0, 20, 40 e 60% de CMS preparada no CTC do ITAL

2ª. fase: Estudo da incorporação de um nível de CMS proveniente de 3 fornecedores

Nesta fase estudou-se a influência do emprego do maior nível que obteve aceitação na primeira fase de estudo utilizando-se CMS proveniente de três fornecedores, nas características organolépticas, microbiológicas e nutricionais de lingüiça congelada.

b. Formulação

Com base nas análises de composição de três marcas comerciais de lingüiça tipo frescal, estimou-se as formulações dos produtos teste. Os valores de umidade e gordura para cada ingrediente cárneo foram determinados por métodos rápidos

utilizando-se forno microondas e método de Babcock respectivamente. O valor para cinzas foi mantido constante e, para proteína, determinado por diferença.

Com auxílio de uma planilha de cálculo (Lotus 123), determinou-se a quantidade de cada ingrediente cárneo na formulação, para que todas as formulações apresentassem a mesma composição centesimal final.

A relação de carne magra de suíno e carne de bovino de 2:1 foi mantida constante. O ajuste da quantidade de gordura foi realizado com carne gorda de suíno. A quantidade de toucinho foi mantida constante, para que todas as formulações apresentassem quantidades similares de partículas visíveis de toucinho.

A **Figura 4** representa o fluxograma das etapas experimentais do processamento das linguiças. As carnes bovina e suína foram moídas usando disco de 19 mm. O toucinho e a carne de frango mecanicamente separada foram moídos em disco de 8 mm.

Após a pesagem das formulações, colocou-se no misturador as carnes, o sal, o nitrato dissolvido em água e metade da água.

Procedeu-se a mistura por 1,5 minutos. Em seguida, adicionou-se os condimentos, o eritorbato dissolvido em água e o restante da água. Procedeu-se a mistura por mais 3 minutos, a temperatura final da mistura foi sempre inferior a 10°C. A massa, após sair do misturador, foi embutida em tripa suína natural de calibre 20- 25 mm. Os gomos foram formados manualmente.

As linguiças foram embaladas em sacos de polietileno e armazenados a -18°C. Antes do início das análises, as linguiças foram mantidas por 3 dias a +7°C. As análises foram realizadas nos períodos de 0, 30, 45 e 60 dias (**Figura 5**).

4.3.2 Avaliação sensorial

a. Preparação das amostras

Em uma frigideira de 30 cm diâmetro contendo uma proporção de 500g de produto/ 100 ml de água, de acordo com procedimento do CTC/ITAL. As lingüiças foram fritas durante 10 minutos revirando-as constantemente até adquirirem coloração característica. A perda de peso foi determinada com base nas diferenças de peso antes e depois da cocção.

b. Avaliação

A avaliação organoléptica foi realizada segundo metodologia proposta por LARMOND (1987), em cabines individuais computadorizadas, longe de ruídos e odores, com um grupo de 10 provadores treinados. Foi utilizada escala descritiva não estruturada de 0 a 10 pontos.

A avaliação de todos os parâmetros desejados, foi realizada em 2 sessões. Na primeira sessão se avaliou a aparência global externa do produto cru e do produto cozido. No produto cozido se avaliou ainda a aparência global interna e odor. Nessa etapa a apresentação das amostras foi feita com gomos inteiros. A avaliação foi realizada em cabines contendo luz “super skylight”.

Na segunda sessão, foram avaliados os parâmetros degustativos para o produto cozido como: firmeza, suculência, sabor e qualidade global. O questionário apresentado para os provadores está esquematizado na **Figura 6**.

Essa avaliação foi realizada durante todo o período de armazenamento.

Além dessa análise, se realizou uma avaliação sensorial com um grupo de 30 consumidores alvo utilizando escala hedônica descritiva de 7 pontos (**Figura 7**). Essa análise foi realizada uma única vez, na segunda fase do estudo.

4.4 MÉTODOS ANALÍTICOS

Os métodos analíticos utilizados foram os seguintes:

4.4.1 Análises químicas

a. Umidade

O teor de umidade foi determinado secando-se 10g de amostra em estufa com circulação forçada de ar a 105°C, segundo HORWITZ (1980).

b. Gordura

O teor de gordura foi determinado utilizando-se a técnica de extração com éter de petróleo em aparelho Soxhlet, segundo HORWITZ (1980).

c. Proteína

O teor de proteína foi determinado utilizando-se o método macrokjeldahl para determinação do nitrogênio total, segundo TORRY RESEARCH STATION (1973).

d. Cinzas

O teor de cinzas foi determinado colocando-se o cadinho com amostra previamente carbonizada em bico de bunsen em mufla a 525°C, como preconizado por HORWITZ (1980).

A composição centesimal dos produtos foi determinada no tempo zero de armazenamento.

e. pH

O pH foi medido através da introdução do eletrodo em 3 diferentes pontos do produto. Utilizou-se pHmetro marca Ingold, modelo WTW-pH 91 acoplado ao eletrodo combinado para leituras de pH na superfície de carne, modelo LOT 403- MB-57/120.

f. TBA

Os valores de TBA foram determinados na segunda fase do estudo segundo VINCKE (1970).

g. Umidade - microondas

Para a análise de umidade 10g de amostra foi colocada em placa de petri previamente tarada com 2 papéis de filtro (2 minutos, posição forte no microondas). A placa foi deixada durante 10 minutos no forno posição forte. Após resfriamento em dessecador, foi pesada. O teor de umidade foi calculado pela diferença de peso, segundo metodologia do CTC / ITAL.

h. Gordura - Babcock

A determinação de gordura seguiu os procedimentos descritos abaixo:

Pesar 9g de carne em frasco de paley. Adicionar 10 ml de água quente e 15 ml de H₂SO₄ concentrado, agitando continuamente (com agitador magnético). O frasco deve permanecer sobre uma chapa elétrica aquecida. Após 2 minutos de adição de H₂SO₄

concentrado, completar com água quente até obter a leitura da porcentagem de gordura no apêndice graduado do frasco. Seguiu-se os procedimentos de KONIECKO (1979).

4.4.2 Análises microbiológicas

Com 25g de amostra coletada assepticamente e diluição inicialmente a 10^{-1} , em 225 ml de água salina peptonada e subseqüentes diluições realizou-se as seguintes investigações (as avaliações foram realizadas em triplicata):

Avaliações realizadas durante todo o período de armazenamento:

a. Contagem de microrganismos aeróbios mesófilos (SPECK, 1984)

Meio: Ágar padrão para contagem (Difco)

Incubação: 35°C / 48 horas

b. Contagem de microrganismos aeróbios psicrotrófilos (SPECK, 1984)

Meio: Ágar padrão para contagem (Difco)

Incubação: 7°C / 10 dias

Avaliações realizadas aos 0 e 60 dias de armazenamento:

c. Contagem de *Staphylococcus aureus* (SPECK, 1984)

Meio: Ágar Baird Parker (Difco)

Incubação: 37°C / 48 horas

Confirmação: Teste coagulase: Plasma de coelho oxalatado (Difco)

Incubação: 37°C/4 horas

d. Contagem de Clostridio sulfito- redutor (LANARA; 1981)

Meio: SPS Sulfite-polymyxin-sulfadiazine ágar (Difco)

Incubação: 46°C/48 horas em anaerobiose.

e. Contagem de Coliformes totais e fecais (SPECK, 1981)

Técnica: Número mais provável com série de 3 tubos

teste presuntivo: Caldo Lauril Sulfato Triptose (Difco)

Coliformes totais: Caldo verde brilhante Bile 2%(Difco)

Coliformes fecais: Caldo EC Medium (Difco)

f. Pesquisa de *Salmonella*

Para diluição utilizou-se 25g de amostra em 225 ml de caldo lactosado. E procedeu-se a metodologia proposta por SPECK, 1984.

4.4.3 Avaliação nutricional

Para os ensaios biológicos foram utilizados ratos, *Rattus rattus*, variedade albina, recém desmamados, pesando 50 ± 5 g, provenientes do Biotério do Instituto de Tecnologia de Alimentos. Para a elaboração das rações, a massa de lingüiça congelada foi moída em disco de 19 mm e, a seguir, foi homogeneizada com amido, misturas salinas e vitamínica, como recomendado por HELRICK (1990). A mistura foi passada por um moedor para a formação dos “pellets” e posteriormente seca a 50°C por 3,5 horas.

a. Padrão da eficácia protéica

Para esse experimento foram utilizados 36 animais divididos em 6 grupos. Cada animal foi colocado em gaiolas individualizadas. Para os dois primeiros grupos foram oferecidas rações de referência de caseína com 8% e 22% de gordura respectivamente. O 3º, 4º, 5º e 6º grupo de ratos tinham como alimentação as rações formuladas com lingüiça contendo 0, 20, 40 e 60 % de CMS respectivamente. A todos os grupos foi oferecida água à vontade.

Durante 28 dias os ratos foram pesados em intervalos de 4 dias, assim como a quantidade de ração oferecida e o desperdício da mesma.

Após esse período se calculou o ganho de peso dos ratos e a quantidade de ração ingerida. O coeficiente da eficácia protéica (PER) foi calculado pelo ganho de peso / quantidade de proteína ingerida. Seguindo-se a metodologia de HELRICK (1990).

b. Perfil de aminoácidos

Pesou-se 25 mg de proteína das amostras desengorduradas e hidrolisou as amostras com 10 ml de HCl 6N a vácuo a temperatura de 110°C durante 22 horas. As amostras foram recuperadas em diluente pH 2,2 (marca Pickering). Injetou-se 25 µl da amostra em analisador de aminoácidos Dionex -DX 300 em coluna de troca iônica e reação pós coluna com ninidrina, usando como referência solução padrão de aminoácidos Pierce. Segundo SPACKMAN *et al.* 1958. Essas análises foram realizadas na segunda fase de estudo aos 60 dias de armazenamento.

4.5. Análise estatística dos resultados

Os dados obtidos foram avaliados estatisticamente pela análise de variância, e as médias serão comparadas duas a duas pelo teste LSD a nível de significância de 5%.

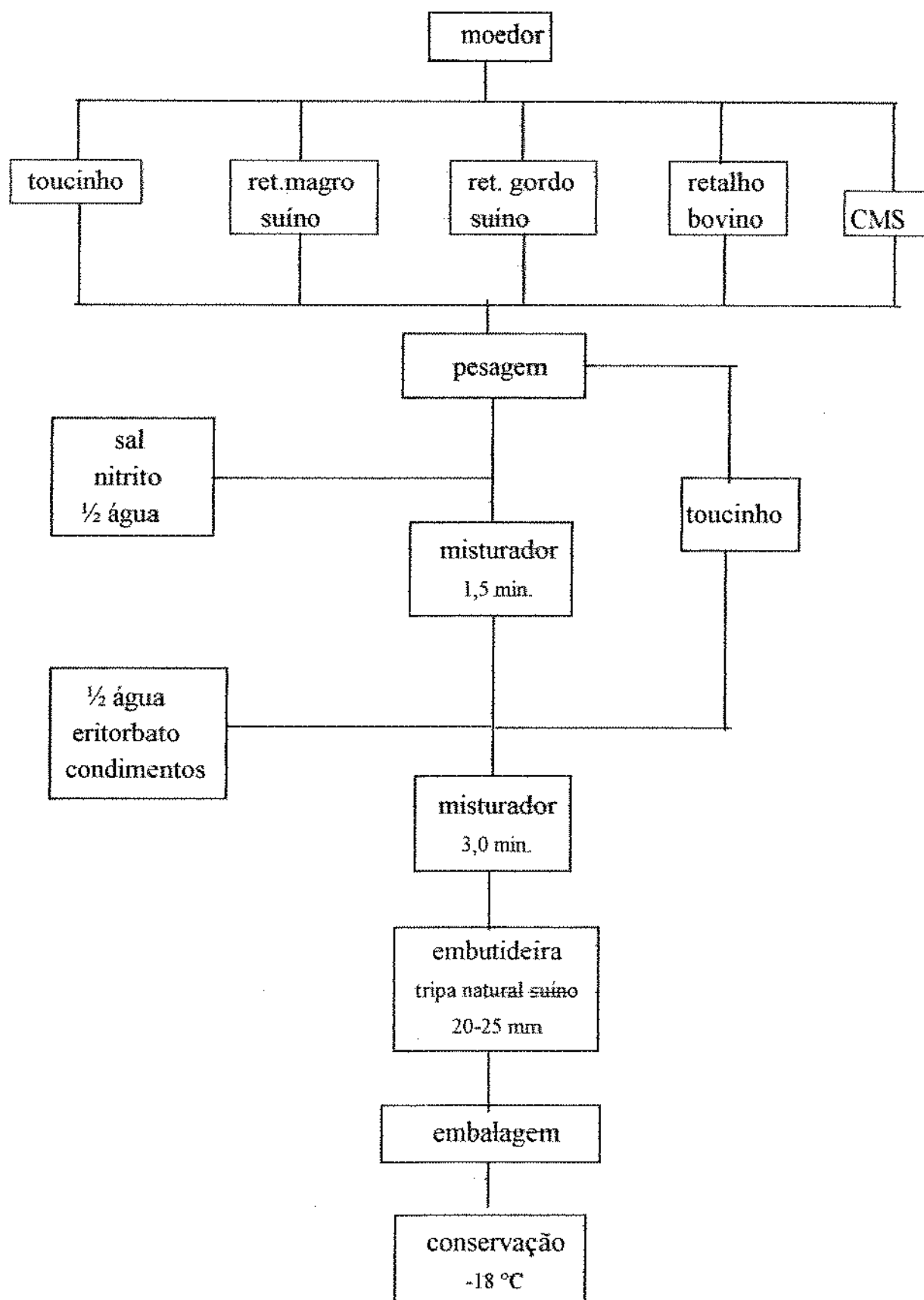


Figura 4. Fluxograma das etapas de processo.

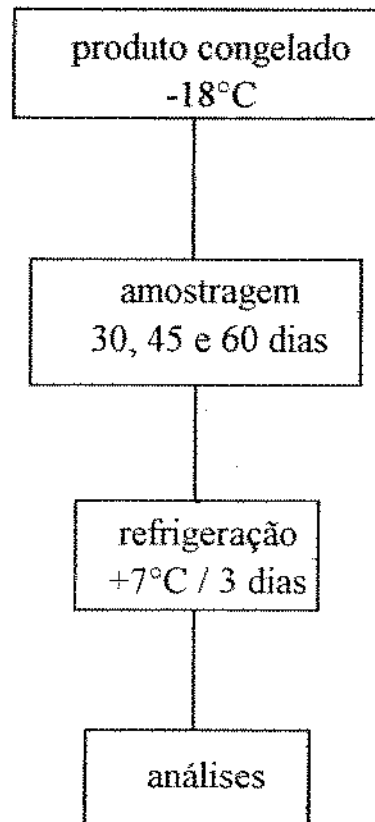


Figura 5. Fluxograma do procedimento de amostragem.

1º SESSÃO

PRODUTO CRU:

APARÊNCIA GLOBAL EXTERNA:

não aceitável

aceitável

PRODUTO COZIDO:

APARÊNCIA GLOBAL EXTERNA:

não aceitável

aceitável

APARÊNCIA GLOBAL INTERNA:

não aceitável

aceitável

ODOR:

não característico

característico

2º SESSÃO

PRODUTO COZIDO:

FIRMEZA

muito macia

muito firme

SUCULÊNCIA

muito seca

muito suculenta

SABOR:

não característico

característico

QUALIDADE GLOBAL:

ruim

excelente

Figura 6. Modelo de questionário utilizado nos testes de avaliação sensorial.

desgostei muito	desgostei moderadamente	desgostei ligeiramente	indiferente	gostei ligeiramente	gostei moderadamente	gostei muito
1	2	3	4	5	6	7

Figura 7. Questionário apresentado aos consumidores alvo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De uma forma global, a produção de carne mecanicamente separada (CMS) e o seu uso em produtos tipo emulsão são bem documentados na literatura, tanto em relação a aspectos tecnológicos como microbiológicos e nutricionais. No decorrer desse trabalho muitos dos resultados encontrados foram confrontados com os resultados da literatura obtidos para produtos tipo emulsão e também com CMS proveniente de muitas espécies, visto que a literatura carece de dados sobre o emprego de CMS de frango em produtos frescos ou congelados.

5.1. Estudo do efeito da incorporação de 0, 20, 40 e 60% CMS em lingüiça congelada.

5.1.1 Análises físico-químicas

a. Composição centesimal

O **Quadro 4** mostra a composição centesimal das lingüiças com diferentes níveis de CMS. Na elaboração dos produtos tentou-se otimizar formulações para que elas apresentassem a mesma composição centesimal final. Entretanto, verificaram-se pequenas variações, que podem ser atribuídas em grande parte às análises rápidas utilizadas para determinação de umidade e gordura nas matérias-primas cárneas.

Quadro 4. Composição centesimal das lingüiças com 0, 20, 40 e 60% de CMS*.

Teor CMS (%)	Umidade (%)	Proteína (%)	Gordura (%)	Cinzas (%)
0	57,76 ^a	14,81 ^a	24,49 ^a	2,41 ^a
20	57,65 ^a	13,16 ^a	25,16 ^a	2,72 ^a
40	58,73 ^{a,b}	13,64 ^a	24,76 ^a	2,22 ^a
60	60,43 ^b	10,53 ^b	24,35 ^a	2,59 ^a

* média de três resultados.

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste de LSD a nível de significância de 5%.

Observa-se que os teores de gordura e cinzas não diferiram significativamente entre as diferentes formulações de lingüiças com valores nas faixas de 24,35 - 25,16% e 2,22 - 2,72%, respectivamente.

Com relação ao teor de umidade e proteína, os produtos contendo 0, 20% e 40% de CMS diferiram significativamente do produto elaborado com 60% de CMS. O produto contendo 60% de CMS apresentou o maior teor de umidade, de 60,43% e o menor teor de proteína, de 10,53%.

Essas variações na composição podem acarretar diferenças nas características organolépticas como suculência e firmeza. CLAUS *et al.* (1989) sugeriram que pequenas variações no conteúdo de proteína em mortadelas eram suficientes para alterar a firmeza do produto. GILL & NEWTON (1978) verificaram que não existe evidência de que diferenças na composição centesimal da carne afete a flora deterioradora, mas o crescimento microbiológico pode ser afetado pela composição.

Como não foi possível chegar às mesmas composições finais dos produtos, essas diferenças foram levadas em consideração na discussão dos diferentes parâmetros estudados.

b. pH

No **Quadro 5** são apresentados os resultados da medida de pH das linguiças com diferentes níveis de CMS ao longo do armazenamento

Quadro 5. Valores de pH das linguiças contendo 0, 20, 40 e 60% de CMS ao longo do armazenamento*.

Teor de CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30**	45**	60**
0	6,02 ^a	5,93 ^a	6,09 ^a	6,05 ^a
20	6,09 ^a	6,03 ^a	5,97 ^b	6,03 ^a
40	6,10 ^a	6,27 ^a	6,10 ^a	6,06 ^a
60	6,11 ^a	6,03 ^a	6,12 ^a	6,11 ^a

*média de três resultados

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste de LSD a nível de significância de 5%.

** as determinações foram feitas 3 dias após refrigeração a +7°C, depois da retirada das amostras mantidas sob congelamento a -18°C.

A carne mecanicamente separada dos ossos apresenta maiores valores de pH quando comparada com carne obtida da desossa manual. Isso, foi demonstrado por vários autores como FIELD (1981) que obtiveram valores de pH de 5,63 para músculo e de 7,36 para medula óssea. CHANT *et al.* (1977) reportaram valores de pH de 7,23 para CMS de bovino e GRUNDEN *et al.* (1972) reportaram valores de pH de 6,2 para CMS de dorso e pescoço e de 6,6 para CMS de poedeiras de descarte. Resultados similares foram reportados por JOHNSON *et al.* (1974), que encontraram, valores de 6,70 para CMS de peru.

Com base nesses estudos, esperava-se valores de pH, para as formulações com CMS superiores a formulação controle, entretanto em nenhum dos períodos de armazenamento as formulações com CMS apresentaram diferença significativa em relação ao produto controle, inclusive aos 45 e 60 dias, a formulação com 20% de CMS apresentou valores de pH inferiores a formulação sem CMS. Para todas as formulações, de uma forma geral, os valores de pH

situaram-se na faixa de 5,93 - 6,27. Valores superiores na medida de pH de 6,2 e 6,4 para lingüiça controle e de 6,6 para lingüiça com 30 e 35% de CMS de frango foram reportados por VIGNOLA & PIETTE, (1983).

c. Perda de peso na fritura

O tipo de gordura pode influenciar a perda de peso na fritura, uma vez que diferentes pontos de fusão são observados. Para a gordura suína o ponto de fusão situa-se na faixa de 38 a 47°C; para a bovina, de 41 a 47°C e para aves o ponto de fusão está na faixa de 31 a 33°C (FORREST *et al.*, 1989). A capacidade de ligar água também pode influenciar a perda de peso. Dessa forma, esperava-se maiores perdas para as formulações contendo CMS, porém, isso não foi observado.

A porcentagem de perda de peso durante a fritura das lingüiças com diferentes níveis de CMS é apresentada no Quadro 6.

Quadro 6. Porcentagem da perda de peso na fritura das lingüiças contendo 0, 20, 40 e 60% de CMS ao longo do período de armazenamento*

Teor de CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30**	45**	60**
0	38,84	40,09	42,57	39,95
20	43,20	40,25	41,84	36,65
40	43,08	38,25	39,10	38,14
60	41,60	33,85	40,95	40,03

*média de três resultados

** as determinações foram feitas 3 dias após refrigeração a +7°C, depois da retirada das amostras mantidas sob congelamento a -18°C.

No tempo zero, as lingüiças apresentaram perda na fritura na faixa de 38,84 - 43,20%. Aos 30 dias de armazenamento, a formulação contendo 60% de CMS apresentou menor perda, com valor de 33, 85%. Não existiu uma explicação clara para essas variações, entretanto

essas diferenças podem afetar os parâmetros de suculência e firmeza que serão discutidos mais adiante.

De uma forma geral, a perda de peso das lingüiças na fritura não foi influenciada pela adição de CMS situando-se entre 30,0 e 40,0%. Esses resultados estão de acordo com as perdas de peso de 38,6 a 39,6% reportadas por CROSS *et al.* (1977) na fritura de hambúrgueres com até 30% de CMS de bovina e com os 36,1 a 39,4% observados por SEIDEMAN *et al.* (1977), na fritura de carne moída contendo 10 e 30% de CMS respectivamente. Contudo os resultados obtidos nesse trabalho e dos autores citados acima são muito maiores que os reportados por LYON *et al.* (1978). Esses autores obtiveram perda de peso que variou entre 19 e 25% para hambúrgueres congelados com CMS de ave e proteína vegetal. Isso pode ser explicado pela incorporação da proteína vegetal que auxilia na retenção de água. Valores menores na perda de peso na cocção também foram reportados por VIGNOLA & PIETTE, (1983), eles encontraram perdas de peso menores, na faixa de 22,7 a 25,4% para de lingüiças com até 30% de CMS de frango. Para hambúrgueres com até 30% de CMS de suíno JIMÉNEZ-COLMENERO *et al.* (1985) relataram perda de peso entre 27,9 a 29,9%.

5.1.2 Análises microbiológicas

A portaria nº 1 - DINAL/MS de 28 de janeiro de 1987 estabelece padrões microbiológicos para produtos expostos à venda ou de alguma forma destinados ao consumo. Para produtos cárneos crus resfriados ou congelados, como é o caso das lingüiças avaliadas neste estudo, essa portaria estabelece: ausência de *Salmonella* em 25g, presença de coliformes fecais de até 500 NMP/g, presença de Clostrídios sulfito-redutores de até 500 microrganismos/g (2,70 log UFC/g) e *Staphylococcus aureus* até 1000 microrganismos/g (3,00 log UFC/g).

A limitação do uso de CMS em produtos cárneos, tem sido baseada na consideração de que essa matéria-prima tem alta carga microbiana. Nesse estudo, para a avaliação de lingüiças com CMS utilizou-se contagens total de mesófilos e psicrotrófilos após o processamento e durante todo o período de armazenamento. Deve-se ter em conta que a carga microbiana dos produtos não seria a somatória desses dois grupos de microrganismos, uma vez que muitos possuem um amplo espectro de temperatura de crescimento. Optou-se entretanto, pela avaliação de mesófilos ao longo do armazenamento já que os patógenos pertencem a esse grupo de microrganismos, e é muito importante conhecer o potencial de crescimento de microrganismos que teriam os produtos se acaso fossem submetidos a temperaturas abusivas durante a conservação ou transporte. No tempo zero e aos 60 dias de armazenamento realizou-se análises de coliformes totais e fecais, Clostrídios sulfito-redutores, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella*. Embora não se esperasse o crescimento desses microrganismos durante o armazenamento sob congelação, realizou-se as análises no tempo final do estudo, como uma segunda amostragem na avaliação das amostras, comprovando dessa maneira, o esperado pela literatura.

Nos tempos de armazenamento estudados, as determinações eram feitas após a retirada das amostras congeladas mantendo-as 3 dias a 7°C. Esse procedimento visou simular a atitude de consumidores que ao adquirirem o produto congelado e não o utilizando imediatamente, poderia possibilitar o crescimento de microrganismos durante esse período de descongelamento e refrigeração.

a. Contagem de aeróbios mesófilos e psicrotrófilos.

Os resultados da avaliação de microrganismos aeróbios mesófilos ao longo do armazenamento, nas lingüiças com diferentes níveis de CMS, são apresentados na **Figura 8 / Quadro 7**.

Quadro 7. Análise de variância da contagem de microrganismos mesófilos.

fonte de variação	S.Q.	G.L.	Q.M.	F	P
efeitos:					
A:formulação	.4776187	3	.1525396	4.481	.0075
B:dias	5.1418687	3	1.7139562	50.349	.000
interação:					
AB	.7669562	9	0.852174	2.503	0.195
resíduo	1.6340000	48	0.340417		
TOTAL	8.0004437	63			

S.Q. soma dos quadrados; G.L.graus de liberdade; Q.M..média dos quadrados; P nível de significância

Observou-se que todos os parâmetros, formulação, tempo de armazenamento e interação entre ambos tiveram uma influência significativa ($P<0,05$) para a contagem de aeróbios mesófilos (**Quadro 7**). Nota-se que a contagem durante todo o período de armazenamento situou-se entre 5,86 e 6,74 log UFC/g. As maiores contagens foram obtidas no tempo zero. Aos 30 e 45 dias as contagens decresceram ligeiramente, voltando a crescer no período de 60 dias de armazenamento (**Figura 8**). Contagens inferiores de 5,27; 5,17 e 5,92 log UFC/g foram reportadas por MACNEIL *et al.* (1980) quando avaliaram CMS de frango no tempo zero; 1; 3; e 6 meses de armazenamento a -18°C , respectivamente.

Na **Figura 9** são apresentados os resultados da contagem total de microrganismos aeróbios psicrotrófilos, nas linguiças com diferentes níveis de CMS, ao longo do armazenamento. O **Quadro 8** mostra a análise de variância da contagem de aeróbios psicrotrófilos.

No tempo zero, todas as linguiças apresentaram uma contagem ao redor de 6,50 log UFC/g. Observa-se que a formulação com 40% de CMS teve um aumento na contagem aos 60 dias de armazenamento (**Figura 9**). Do mesmo modo que para a contagem de mesófilos, todos os parâmetros estudados influenciaram significativamente ($P<0,05$) a contagem desse grupo de microrganismos (**Quadro 8**). Muito embora os dados estatísticos demonstrem esse

comportamento não deve ser descartada a hipótese de que essas diferenças sejam devidas as variações na coleta de amostra.

Quadro 8. Análise de variância da contagem de micorganismos psicrotrófilos..

fonte de variação	S.Q.	G.L.	Q.M.	F	P
efeitos:					
A:formulação	.3140250	3	.1046750	4.331	.0088
B:dias	3.5696250	3	1.1898750	49.234	.000
interação:					
AB	.8424750	9	.0936083	3.873	.0010
resíduo	1.1600500	48	.0241677		
TOTAL	5.8861750	63			

S.Q. soma dos quadrados; G.L. graus de liberdade; Q.M. média dos quadrados; P. nível de significância

Durante o armazenamento sob congelação não se esperava aumento nessas contagens, entretanto no período de 3 dias em que as lingüiças eram submetidas a refrigeração (+7°C), se esperava um maior crescimento microbiano. Em uma revisão, GENIGEORGIS & REIMANN (1979) indicaram que em condições de congelação se espera uma diminuição de 10% da população microbiana.

b. Coliformes totais e fecais

Os resultados da contagem de coliformes totais no tempo zero e aos 60 dias de armazenamento, de lingüiças congeladas com diferentes níveis de CMS são apresentados no

Quadro 9.

Quadro 9. Contagem de coliformes totais (NMP/g) no tempo zero e aos 60 dias de armazenamento*.

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)	
	0	60**
0	> 1100	23
20	240	11
40	460	36
60	150	91

* série de três tubos.

** as determinações foram feitas 3 dias após refrigeração a +7°C, depois da retirada das amostras mantidas sob congelamento a -18°C.

No primeiro dia de análise a formulação sem CMS apresentou uma contagem superior a 1100 NMP/g. Os produtos contendo 20, 40 e 60% de CMS apresentaram uma contagem de 240, 460 e 150 NMP/g, respectivamente. Aos 60 dias de armazenamento houve um decréscimo da contagem para todas as formulações, com contagens ao redor de 20 NMP/g para as formulações contendo 20 e 40% de CMS. A lingüiça com 60% de CMS apresentou uma contagem de 91 NMP/g.

No **Quadro 10** são apresentados os resultados da contagem de coliformes fecais no tempo zero e aos 60 dias de armazenamento.

Quadro 10. Contagem de coliformes fecais (NMP/g) no tempo zero e aos 60 dias de armazenamento*.

Teor de CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)	
	0	60**
0	>1100	<3
20	240	<3
40	460	<3
60	150	<3

*série de três tubos

** as determinações foram feitas 3 dias após refrigeração a +7°C, depois da retirada das amostras mantidas sob congelamento a -18°C.

No primeiro dia de análise, o produto controle apresentou uma contagem de coliformes fecais superior a 1100 NMP/g. As formulações com 20, 40 e 60% de CMS apresentaram contagens de 240, 460 e 150 NMP/g respectivamente. Esses resultados conflitaram com os obtidos por VIGNOLA & PIETTE (1983) que encontraram um aumento significativo para coliformes fecais nas formulações de lingüiça com 35% de CMS de frango.

Neste estudo, aos 60 dias de armazenamento, todas as formulações apresentaram a mesma contagem de coliformes fecais, inferior a 3 NMP/g.

c. Clostrídios sulfito-redutores

No **Quadro 11** são apresentados os resultados da contagem de Clostrídios sulfito-redutores de lingüiças congeladas com diferentes níveis de CMS , no tempo zero e aos 60 dias de armazenamento.

Quadro 11. Contagens de Clostrídios sulfito-redutores (log UFC/g) no tempo zero e aos 60 dias de armazenamento*.

Teor de CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)	
	0	60**
0	2,54	< 1
20	2,48	< 1
40	2,11	< 1
60	2,41	< 1

*média de três resultados

** as determinações foram feitas 3 dias após refrigeração a +7°C, depois da retirada das amostras mantidas sob congelamento a -18°C.

Pode-se observar que no primeiro dia de análise a contagem situou-se ao redor de 2 log UFC para todas as formulações em estudo. Aos 60 dias de armazenamento a contagem foi inferior a 1 log UFC/g para a lingüiça sem CMS e também para as lingüiças com diferentes níveis de CMS, não existindo portanto, diferenças entre os produtos.

d. *Staphylococcus aureus* e *Salmonella*

A contagem de *Staphylococcus aureus* ao longo do armazenamento é apresentada no Quadro 12.

Quadro 12. Contagens de *Sthaphylococcus aureus* (log UFC/g) no tempo zero e aos 60 dias de armazenamento*.

Teor de CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)	
	0	60**
0	<2	<2
20	2,77	<2
40	<2	<2
60	<2	<2

*média de três resultados

** as determinações foram feitas 3 dias após refrigeração a +7°C, depois da retirada das amostras mantidas sob congelamento a -18°C.

Pode-se observar que no dia zero o produto com 20% de CMS apresentou uma contagem de 2,77 log UFC/g e os demais, apresentaram uma contagem inferior a 2 log UFC/g. Aos 60 dias todas as formulações apresentaram uma contagem inferior a 2 log UFC/g. Tanto no tempo zero como aos 60 dias de armazenamento, a análise de presença de *Salmonella* foi negativa para todas as formulações em estudo.

De uma forma global, nesse trabalho não se observou correlação entre a carga microbiana e o conteúdo de CMS. O mesmo comportamento foi reportado por SEIDEMAN *et al.* (1977) que encontraram contagens de bactérias mesófilas de 5,40; 5,90; 6,61 e 5,80 log UFC/g. em hambúrgueres com 0; 10; 20 e 30% de CMS de bovino. Esses autores concluíram que o uso de CMS bovina em hambúrgueres não afetava a qualidade microbiológica dos produtos. FIELD *et al.* (1974a) reportaram contagens ao redor de 5,8 log UFC/g para carne de cordeiro desossada manual e mecanicamente. RAY *et al.* (1984), que inocularam *E.coli*, *Salmonella* e *S. aureus* em CMS de bovino e em carne manualmente desossada; observaram que a taxa de crescimento

desses microrganismos era mais alta em CMS, mas que depois de 24 horas as contagens se igualavam. Os níveis de contagem encontrados nesse trabalho também estão de acordo com os encontrados por esses autores.

Nesse estudo, as contagens total de aeróbios mesófilos e psicrotrófilos situaram-se entre 6,0 e 7,0 log UFC/g. Essas contagens parecem altas sabendo-se que alterações organolépticas são verificadas com contagens próximas a 8,0 log UFC/g. Entretanto, um levantamento realizado na Holanda na caracterização da qualidade bacteriológica de carne bovina picada, mostrou resultados entre 6,3 e 7,2 log UFC/g. Em um estudo (CTC/ITAL) de avaliação de lingüiça comercial toscana, a contagem de aeróbios mesófilos foi de 5,56 log UFC/g, resultado esse inferior ao encontrado nesse trabalho.

De acordo com os resultados obtidos nesse trabalho, a formulação sem CMS, no tempo zero de armazenamento, apresentou contagens superiores ao padrão estabelecido para coliformes fecais, com uma contagem superior a 1100 NMP/g. Os demais produtos apresentaram contagens dentro dos padrões estabelecidos pela legislação.

5.1.3 Avaliação sensorial

Os produtos elaborados foram avaliados tanto na forma crua como na forma cozida ao longo de todo o armazenamento. As determinações foram feitas 3 dias após refrigeração a +7°C, depois da retirada das amostras em congelação a -18°C aos 30, 45 e 60 dias.

a. Aparência global externa dos produtos crus

Os resultados da avaliação da aparência global externa do produto cru ao longo do armazenamento são apresentados na **Figura 10**. Esse parâmetro é importante pois a aparência é a primeira característica que o consumidor avalia.

Observou-se que a lingüiça com 20% de CMS, em nenhum período de análise apresentou diferença significativa ($P>0,05$) com o produto controle, com escores situando-se ao redor de 7,50, sendo considerados “moderadamente aceitáveis”. Os escores da lingüiça com 60% de CMS ficou na faixa de 4,15 a 4,90 ao longo do período de armazenamento, sendo considerada “ligeiramente inaceitável”.

b. Aparência global externa dos produtos após tratamento térmico

Na **Figura 11** são apresentados os resultados da avaliação global externa do produto cozido, obtidos para lingüiça congelada com diferentes níveis de CMS. No tempo zero de análise, as lingüiças com 0, 20 e 40% de CMS apresentaram escores ao redor de 7,50 e foram consideradas “moderadamente aceitáveis”. Nesse mesmo período, a lingüiça com 60% de CMS foi considerada “ligeiramente aceitável”, com escore de 6,33.

Aos 45 dias todos os produtos foram considerados “moderadamente aceitáveis”, com escores entre 7,15 a 7,51. Com 60 dias de armazenamento os escores decresceram ligeiramente, situando-se na faixa de 5,79 a 6,41, sem diferença estatística ($P>0,05$) entre os diferentes teores. Observou-se que com a fritura a variação de escores para o produto controle com aquele com 60% de CMS foi inferior quando comparado com o produto cru, aumentando dessa forma a aceitabilidade da lingüiça com o máximo nível de CMS estudado.

c. Aparência global interna dos produtos após tratamento térmico

Na **Figura 12** são apresentados os resultados da avaliação da aparência global interna das linguiças com distintos níveis de CMS. De uma forma geral, a pontuação da aparência global interna decresceu ligeiramente ao longo do armazenamento.

Os menores escores foram obtidos nos produtos elaborados com 60% de CMS, situando-se na faixa de 6,10 a 6,82. Mesmo assim, esses produtos foram considerados “ligeiramente aceitáveis”.

d. Odor dos produtos após tratamento térmico

A avaliação de odor das linguiças com distintos níveis de CMS é apresentada na **Figura 13**. Observa-se que até os 45 dias de armazenamento não ocorreu diferença significativa entre as formulações quanto a avaliação do odor. Aos 30 dias de armazenamento obteve-se os maiores escores, situando-se na faixa de 9,10 a 8,51. Aos 60 dias de armazenamento encontrou-se diferença significativa ($P < 0,05$) entre as amostras, entretanto todas foram consideradas “moderadamente características” com escores ao redor de 7,50. A adição de condimentos nas formulações parece mascarar possíveis odores estranhos que a CMS pudesse reportar. CHANT *et al.* (1977) reportaram que o tempo de armazenamento influencia significativamente ($P < 0,01$) os escores para odor, resultados similares foram reportados por XAVIER & BERAQUET (1994) que avaliaram odor em CMS de frango e observaram “odor estranho ligeiro” ao 7º dia de armazenamento a 0-2°C. Os resultados obtidos nesse trabalho estão de acordo com JOHNSON *et al.* (1974) que não encontraram diferenças para odor em CMS de peru após 10 semanas de armazenamento sob condições de congelamento. Observa-se também que os valores de escores obtidos nesse estudo não foi influenciado pelo tempo.

e. Firmeza

A medida da firmeza para as lingüiças com distintos níveis de CMS é apresentada na **Figura 14**. Observou-se maior firmeza para o produto sem CMS. O aumento do teor de CMS causou um decréscimo na firmeza das lingüiças, em todos os períodos de análise. O produto controle apresentou valor de firmeza próximo ao valor 5, considerado ideal. Já os produtos contendo 60% de CMS foram considerados macios, com valores na faixa de 2,03 a 3,85. Aos 60 dias de armazenamento esse produto teve uma maior firmeza quando comparado com os dias anteriores de análises, isso pode ser justificado pela maior perda de peso na fritura observada para essa formulação nesse mesmo período (**Quadro 6**). Com 60 dias de armazenamento o produto com 20% de CMS apresentou uma firmeza superior ao produto sem CMS, mas sem diferença estatística ($P>0,05$). Os resultados encontrados para esse parâmetro estão de acordo com a literatura. Esse parâmetro é o mais afetado devido a alta ruptura celular que ocorre no processo da separação mecânica, conferindo a essa matéria-prima um aspecto de “purê”, afetando a firmeza quando essa substitui a carne convencional.

f. Suculência

A avaliação da suculência é apresentada na **Figura 15**. Aos 30 dias de armazenamento, as lingüiças com 40 e 60% de CMS apresentaram maiores escores para esse parâmetro, essa variação pode ser devida a menor perda de peso durante a fritura, conferindo assim, uma maior suculência a esses produtos.

Até aos 45 dias de armazenamento, o produto sem CMS apresentou uma menor suculência, quando comparado com os produtos contendo CMS. Esses resultados foram similares aos obtidos por BAKER *et al.* (1984), que reportaram escores de 5,0 para suculência em salsichas contendo 100% de CMS de frango, numa escala de até 9 pontos.

g. Sabor

Na **Figura 16** são apresentados os resultados da avaliação do sabor ao longo do armazenamento. Ao longo de todo o período de armazenamento não foram verificadas diferenças significativas entre os escores obtidos para o produto sem CMS e aqueles com CMS. Os escores situaram-se entre 7,26 e 8,67 sendo considerado “moderadamente característicos” em todos os pontos de análise.

Esses resultados são comparáveis aos resultados reportados por FIELD *et al* (1977) que obtiveram escores entre 6,85 e 7,10 na avaliação de “steaks reestruturados”, contendo até 25% de CMS de bovino, numa escala de 9,0 pontos. JOHNSON *et al.* (1974) encontraram escores para “flavor” em CMS de peru que variaram entre “indiferente” a “moderadamente desejável” até 10ª semana de armazenamento sob congelamento. Já CHANT *et al.* (1977) encontraram diferença significativa ($P < 0,01$) para “flavor” na avaliação de mortadela com 30% de CMS bovina quando comparada com produto controle sem CMS.

h. Qualidade global dos produtos após tratamento térmico

Na **Figura 17** são apresentados os resultados da avaliação da qualidade global dos produtos. Para a avaliação desse parâmetro, o provador, além de considerar as características estudadas anteriormente considerava também a presença ou ausência de arenosidade e sabor a ranço.

Durante todo o período de análise, tanto o produto sem CMS como aqueles com CMS foram considerados “ligeiramente desejáveis”, com escores ao redor de 6,00, não havendo diferenças significativas entre os produtos em todos os períodos de análise.

Em nenhum dos parâmetros estudados a linguiça contendo 20% de carne mecanicamente separada (CMS) diferiu do produto controle, comportamento similar foi reportado por

FRONING *et al.* (1971) que não observaram diferença significativa para qualidade global em salsichas com 15% de CMS de peru e por JIMENÉZ-COLMENERO *et al.* (1985) que encontraram valores de 3,0 para o produto controle e 3,6 3,1 e 2,8 para hambúrgueres contendo 10, 20 e 30% de CMS de suíno respectivamente, numa escala de 0-5 pontos.

Nesse estudo, o atributo mais influenciado pela adição de CMS foi a firmeza, sendo menor para os produtos contendo essa matéria-prima. Resultados similares foram reportados por CROSS *et al.* (1978) que reportaram valores na faixa de 5,20 para o controle e 6,60 para o produto com 20% de CMS, numa escala de 8 pontos variando de firme a macia.

Tomando-se o sabor como o parâmetro mais importante para a aceitabilidade de um produto, pode-se dizer que os produtos com 60% de CMS apresentaram menor aceitabilidade quando comparados com os produtos contendo 20 e 40% de CMS, sem, no entanto, serem considerados rejeitáveis.

Não existiu evidência de que as propriedades das formulações contendo CMS fossem mais afetadas pelo tempo de armazenamento que aquelas sem CMS. Comportamento similar foi reportado por CROSS *et al.* (1978) e também por JOHNSON *et al.* (1974) que reportaram escores para “flavor” em CMS de peru de 4,5; 4,2; 4,4 e 4,0 , numa escala de 0 a 6 pontos, para 1, 2, 6 e 10 semanas de armazenamento a -18°C.

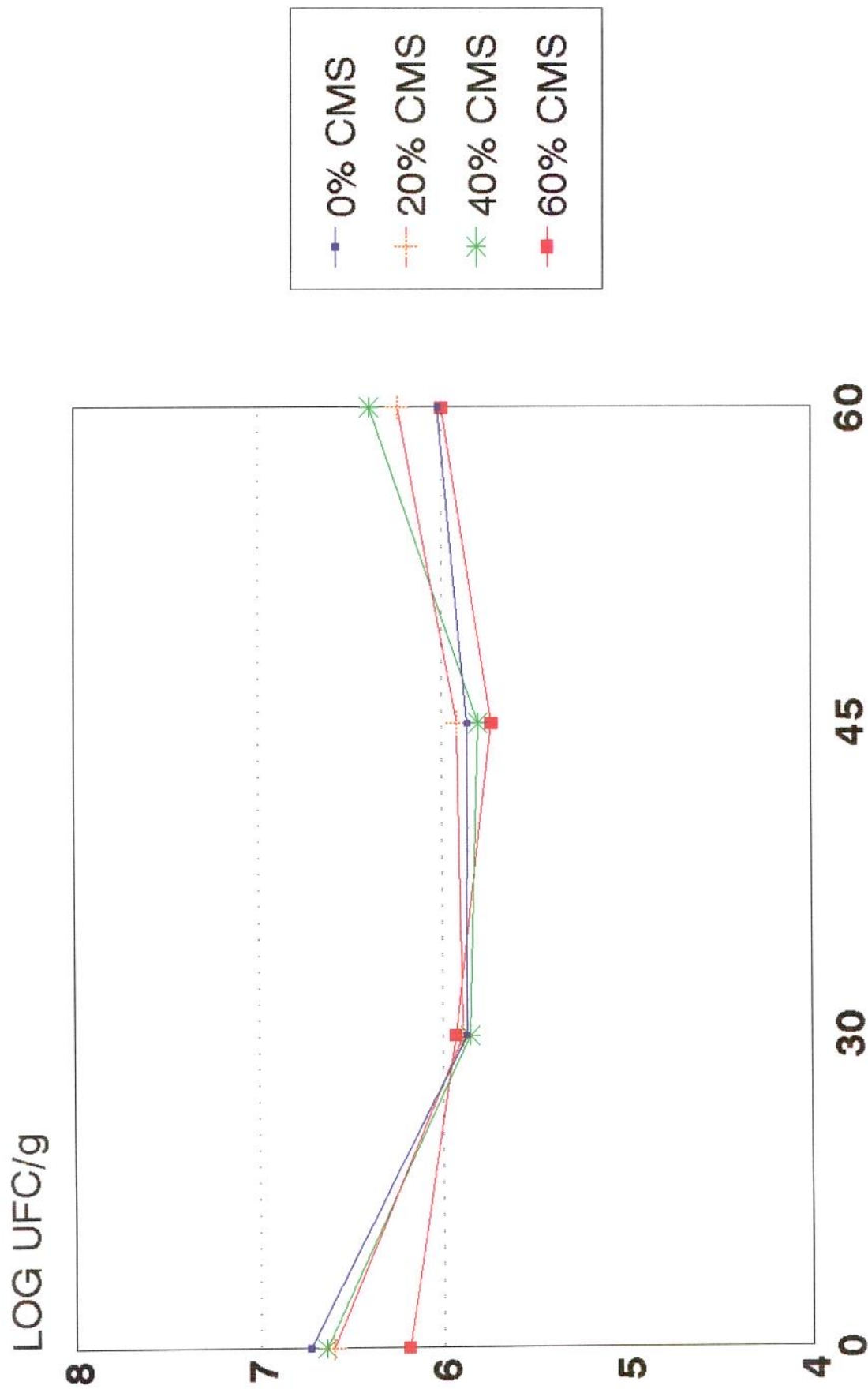


Figura 8. Contagem de aeróbios mesófilos.

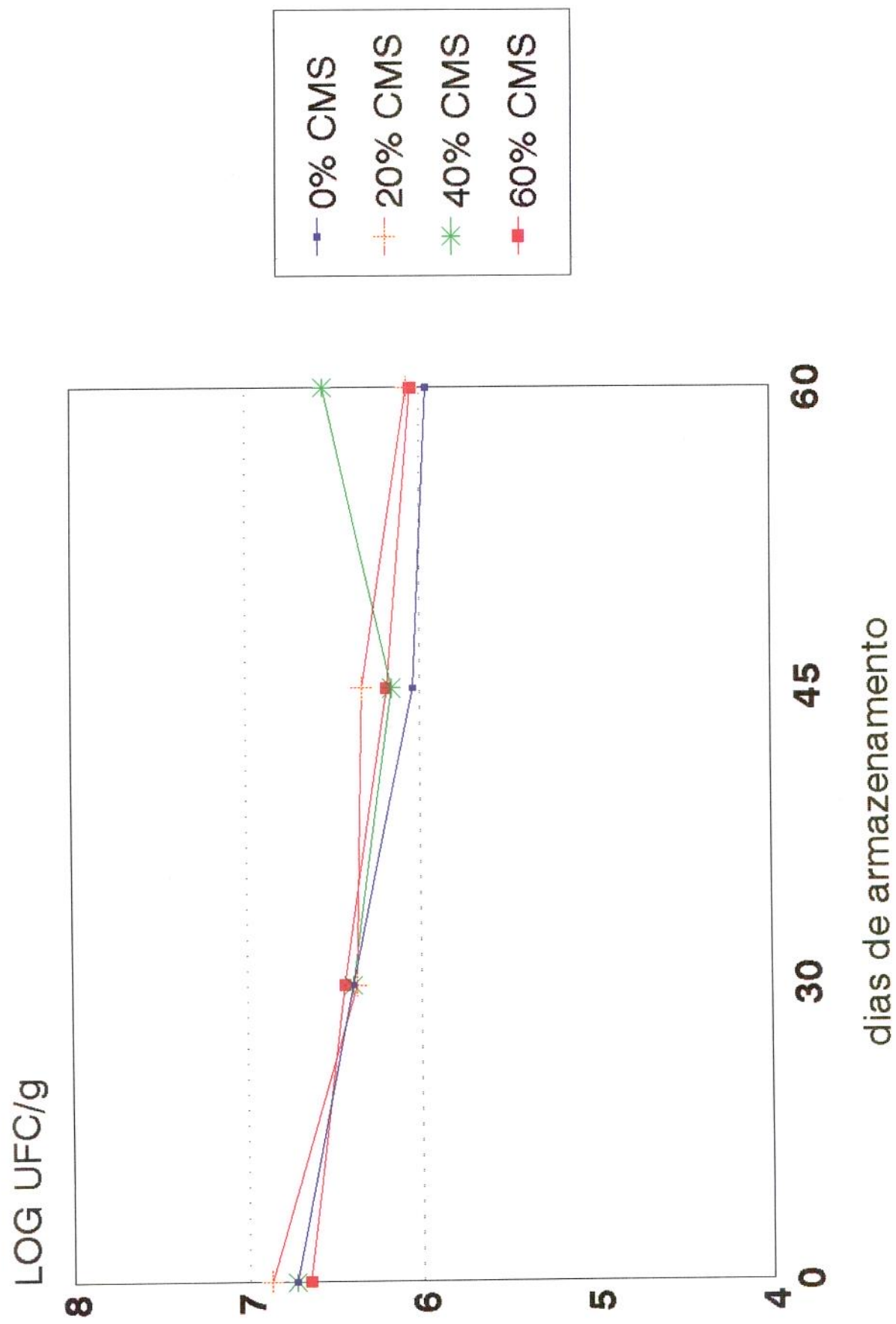


Figura 9. Contagem de aeróbios psicrotrófilos.

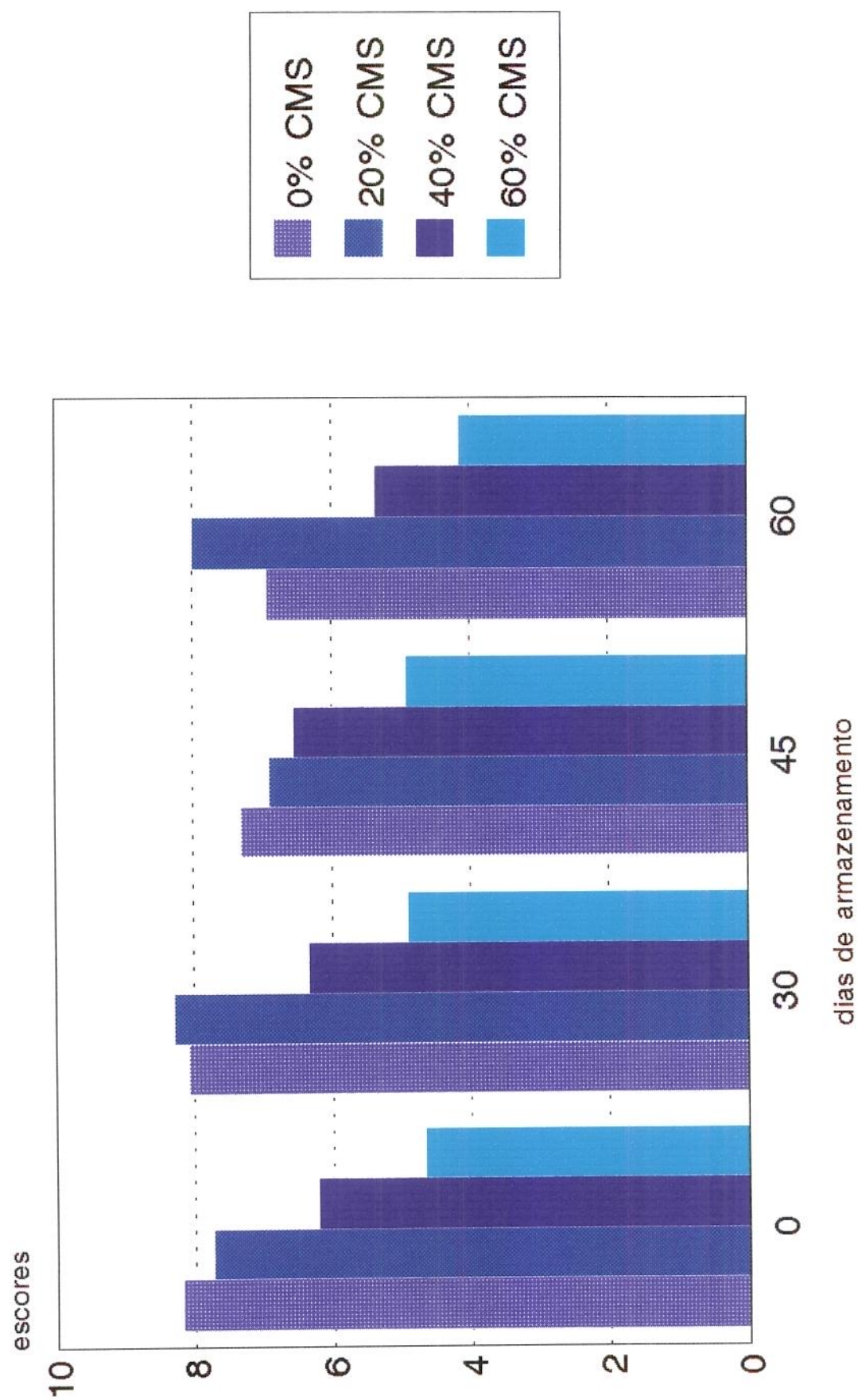


Figura 10. Aparência global externa das linguiças cruas com diferentes níveis de CMS.
escores: 0-não aceitável, 10-aceitável

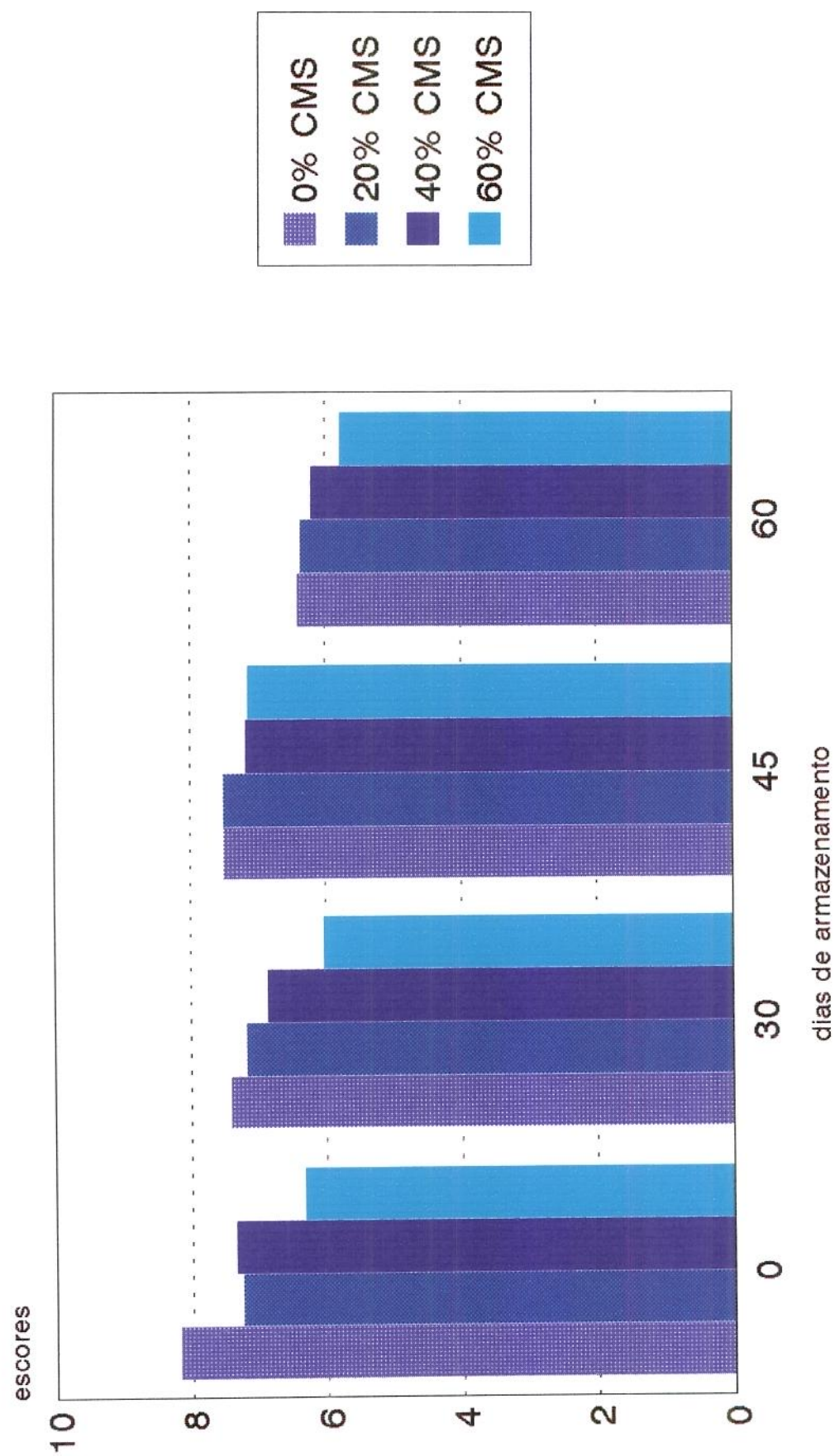


Figura 11. Aparência global externa das língüiças cozidas com diferentes níveis de CMS.
escores: 0-não aceitável; 10-aceitável

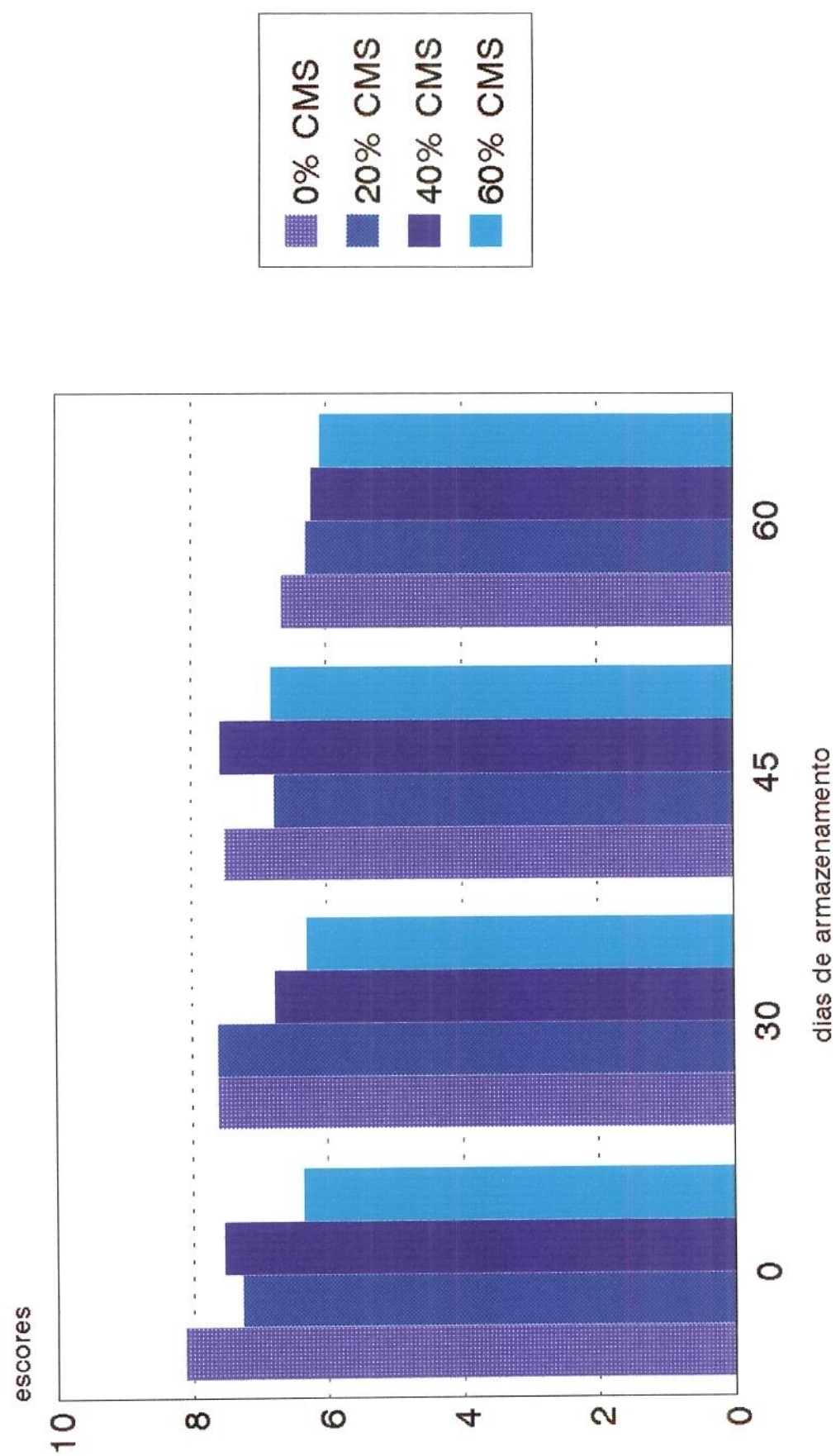


Figura 12. Aparência global interna das língüiças cozidas com diferentes níveis de CMS.
 escores: 0-não aceitável; 10-aceitável

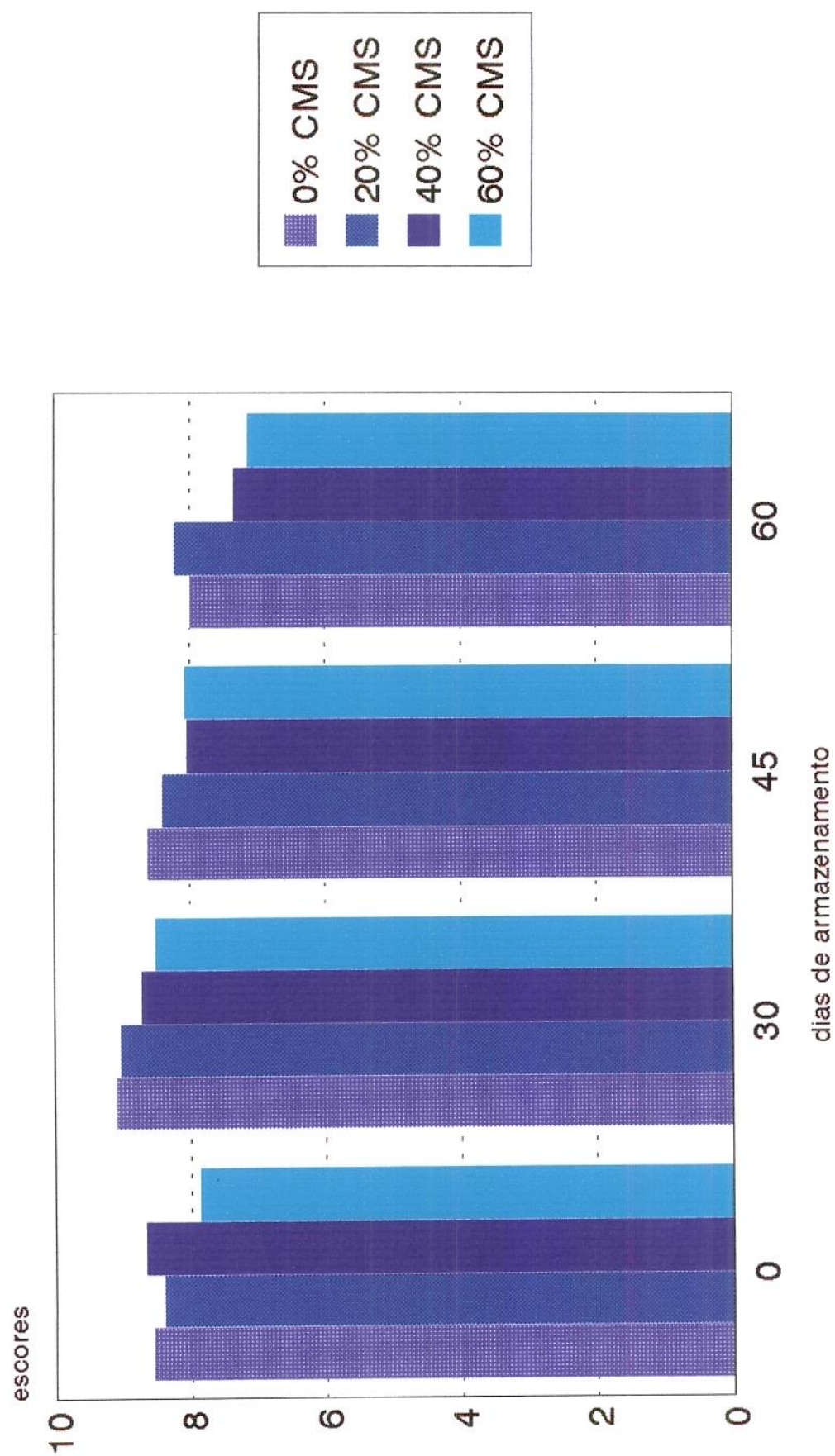


Figura 13. Odor das lingüiças cozidas com diferentes níveis de CMS.
escores: 0-não característico; 10-característico

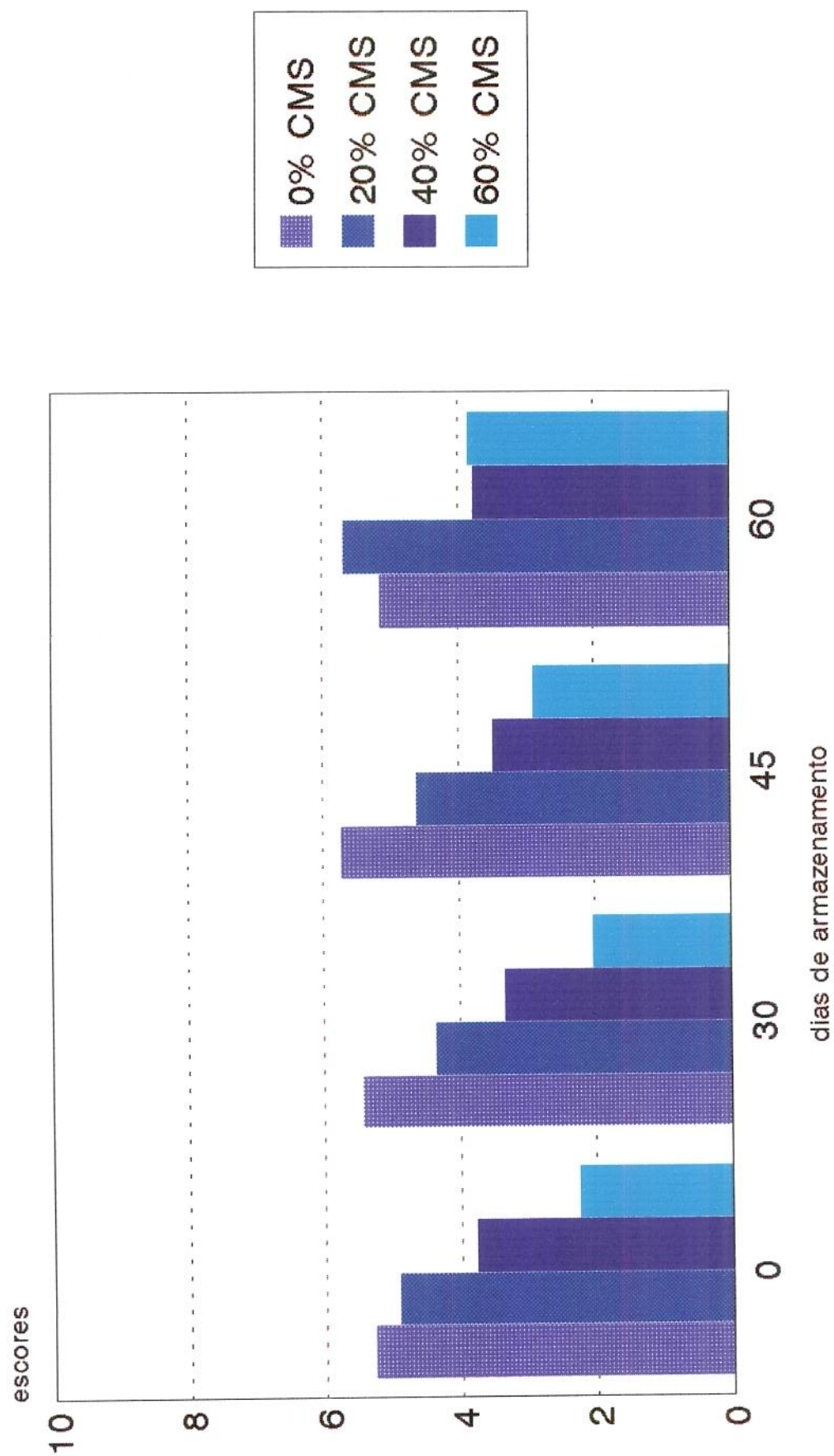


Figura 14. Firmeza das lingüiças com diferentes níveis de CMS.

escores: 0-muito macia; 10-muito firme

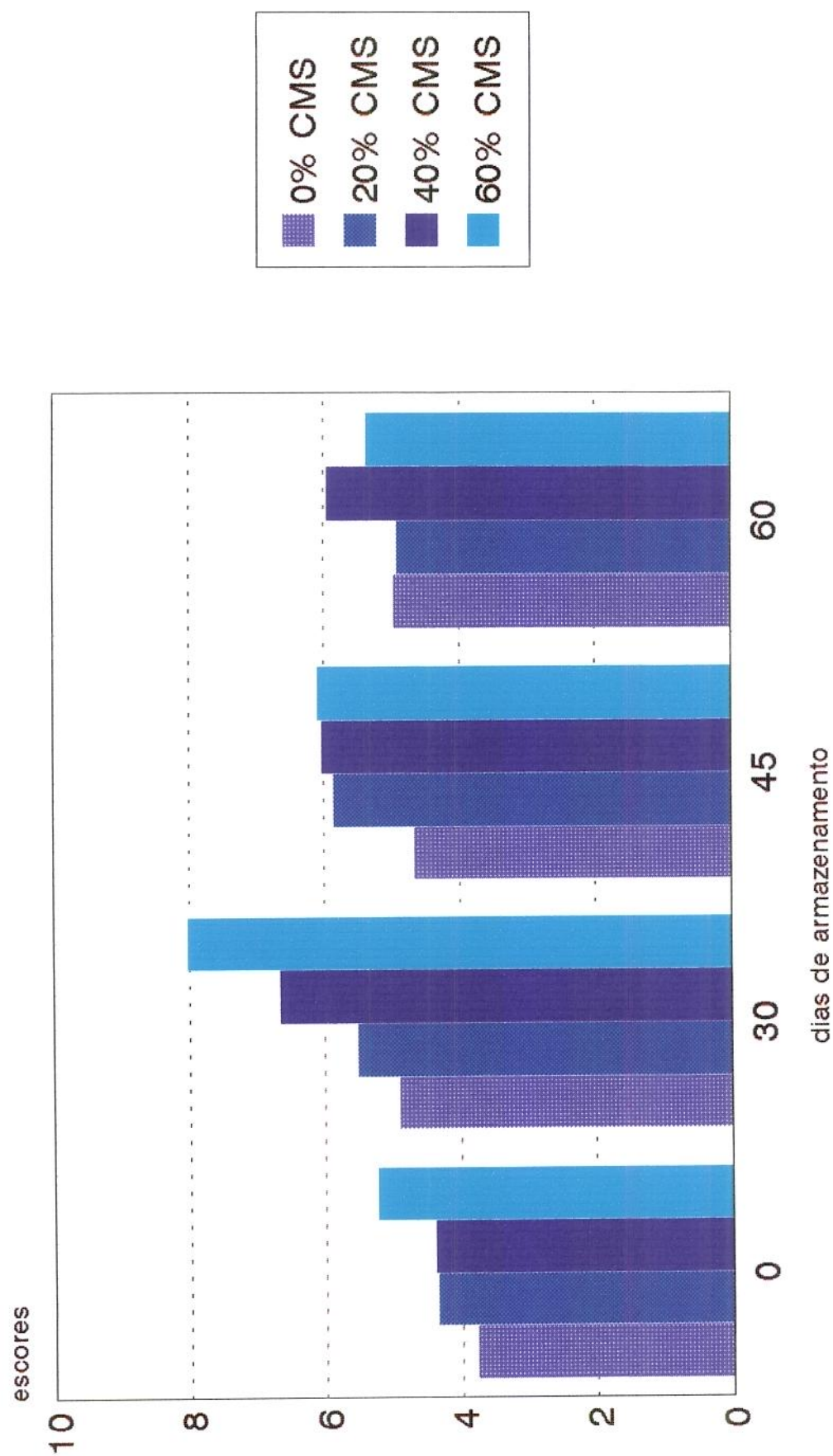


Figura 15. Suculência das linguiças com diferentes níveis de CMS.

escores: 0-muito seca; 10-muito succulenta

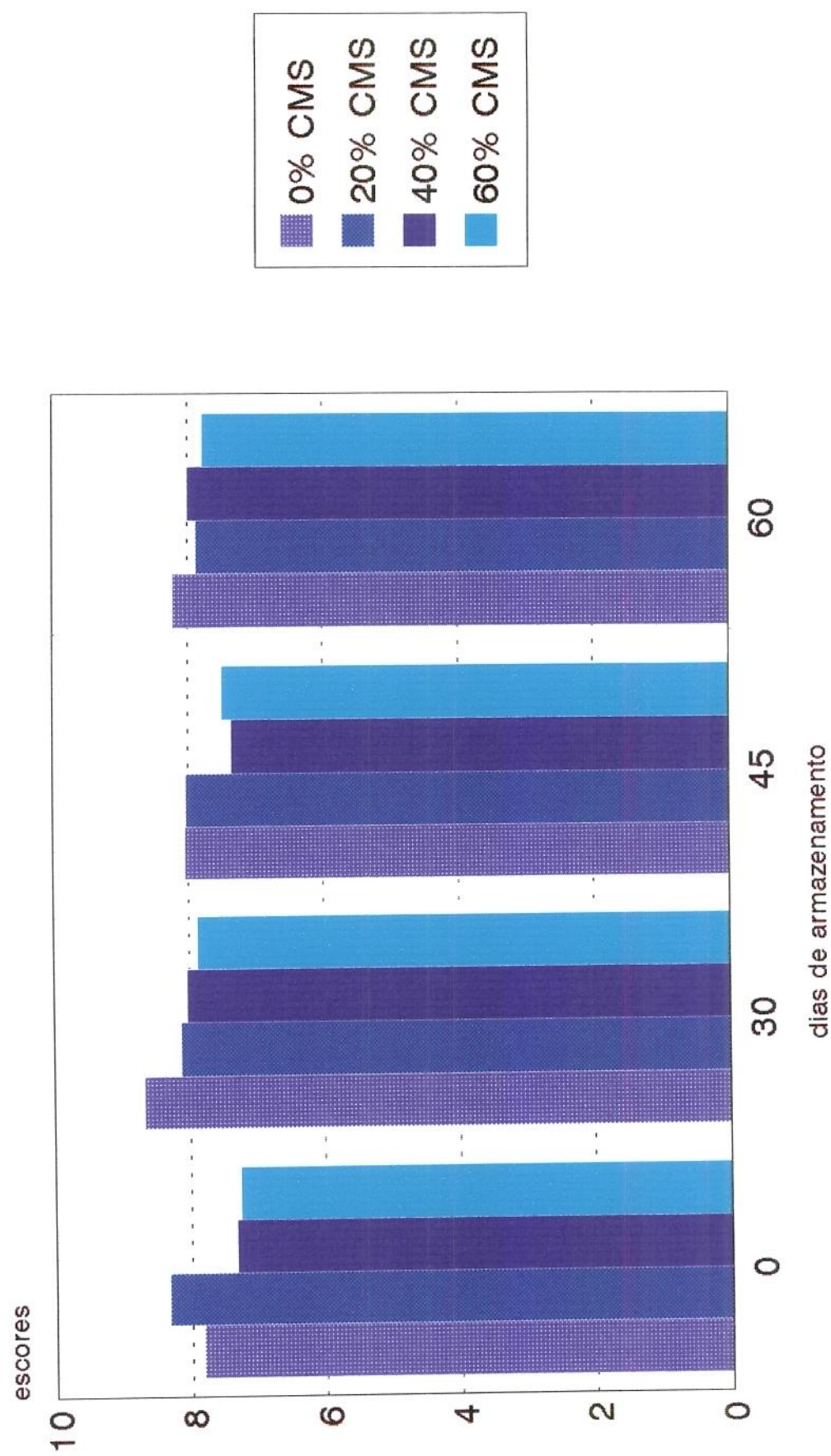


Figura 16. Sabor das lingüiças com diferentes níveis de CMS.

escores: 0-não característico; 10-característico

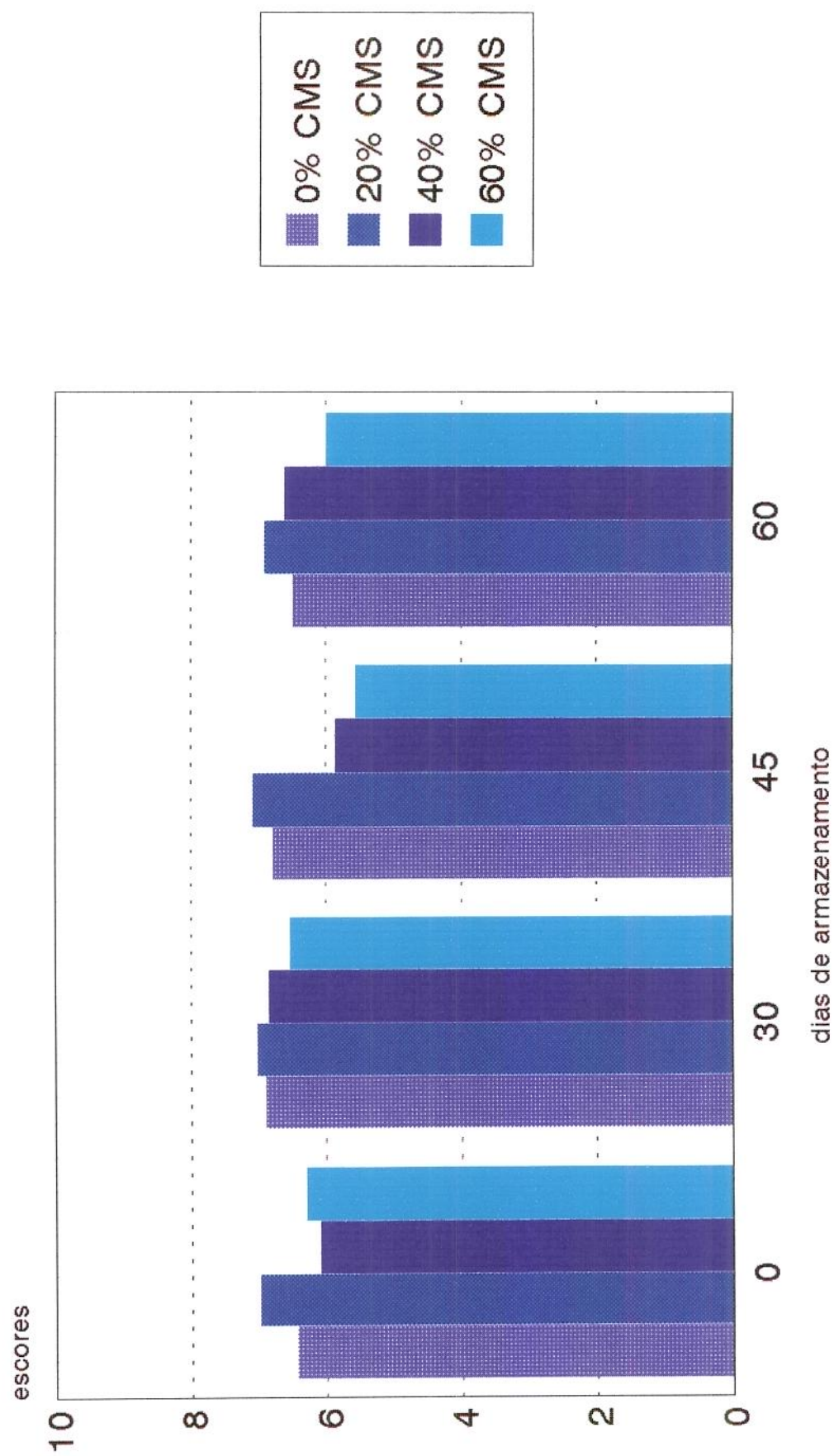


Figura 17. Qualidade global das linguagens com diferentes níveis de CMS
escores: 0-ruim; 10-excente

5.2- Estudo da utilização de CMS de diferentes fontes ao nível de 60% em lingüiça congelada

Optou-se por trabalhar com o nível de adição de 60% porque no experimento anterior tal formulação foi considerada aceitável do ponto de vista sensorial e microbiológico. Nessa fase de estudo realizou-se também análises de TBA e nutricional.

Realizou-se dois novos ensaios com 4 formulações de lingüiça, sendo uma delas sem CMS (controle) e 3 formulações com 60% de CMS proveniente de 3 fontes. "A" representa a CMS obtida no CTC; cujas características foram descritas no item 4.1 e; "B" e "C" provenientes de abatedouros da região.

5.2.1 Análises físico-químicas

a. Composição centesimal

O **Quadro 13** mostra a composição centesimal das lingüiças com 0 e 60% de CMS provenientes de 3 fornecedores. Com relação ao teor de cinzas, não observou-se diferenças estatísticas entre as formulações, situando-se o mesmo ao redor de 2,46 a 2,86%.

Quadro 13. Composição centesimal das lingüiças com 0 e 60% de CMS*

Teor CMS (%)	Umidade (%)	Proteína (%)	Gordura (%)	Cinzas (%)
0	63.84 ^a	15.49 ^a	16.08 ^a	2.86 ^a
60 A	61.29 ^a	11.37 ^b	22.76 ^{b,c}	2,83 ^a
60 B	61.04 ^a	13,52 ^b	23.54 ^c	2,71 ^a
60 C	62.73 ^a	13.48 ^b	21.28 ^b	2,46 ^a

*A, B, C- Fornecedores

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a um nível de significância de 5%..

média de três resultados.

Algumas variações foram observadas nos teores de umidade, proteína e gordura entre as diferentes formulações. Os teores de umidade situaram-se na faixa de 61,04 a 63,84%, o produto controle apresentou maior teor de umidade quando comparado com as demais formulações. O teor de proteína foi estatisticamente inferior nos produtos contendo CMS, situando-se na faixa de 11,37 a 13,48%. No controle, o teor de proteína foi de 16,60%. O teor de gordura apresentou algumas variações, sendo que o controle foi o produto que apresentou o teor mais baixo, de 16,08%. Nos demais produtos o teor de gordura situou-se na faixa de 21,28 a 23,54%. Assim como no ensaio anterior essas variações de composição serão consideradas para discutir os parâmetros estudados.

b. pH

No **Quadro 14** são apresentados os resultados da análise de pH das linguiças com 0 e 60% de CMS proveniente de três fornecedores.

Quadro 14. Valores de pH das linguiças contendo 0 e 60% de CMS ao longo do período de armazenamento*.

Teor de CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30**	45**	60**
0	5,97 ^a	6,09 ^a	6,16 ^a	6,14 ^a
60 A	6,15 ^{a,b}	6,34 ^b	6,30 ^{a,b}	6,50 ^b
60 B	6,24 ^b	6,27 ^b	6,28 ^{a,b}	6,28 ^a
60 C	6,35 ^b	6,35 ^b	6,37 ^b	6,57 ^b

*média de três resultados

A, B, C - Fornecedores

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a nível de significância de 5%.

**as determinações foram feitas 3 dias após refrigeração a +7°C, depois da retirada das amostras mantidas sob congelamento a - 18 °C.

De uma forma geral as lingüiças com CMS apresentaram valores de pH significativamente ($P<0,05$) maiores quando comparado com o produto controle. Os valores de pH situaram-se na faixa de 5,97 a 6,57. Entretanto pode-se observar que os produtos com 60% de CMS apresentaram valores de pH superiores aos valores encontrados para o produto controle ao longo do armazenamento. Esses resultados concordam com os de VIGNOLA & PIETTE (1983) que encontraram um aumento de 0,2-0,4 nos valores de pH para lingüiça com CMS de frango.

A lingüiça formulada com 60% de CMS C apresentou maiores valores de pH ao longo de todo o armazenamento quando comparada com as demais, isso pode ser devido ao ajuste da máquina, tipo de matéria-prima empregada ou qualquer outro fator que favorecesse a presença de medula na obtenção da CMS. Os resultados encontrados para esse ensaio estão de acordo com aos reportados por FIELD *et al.* (1981); GRUNDEN *et al.* (1972).

c. Perda de peso na fritura

Os valores da perda de peso na fritura das lingüiças com 0 e 60% de CMS proveniente de três fornecedores são apresentados no **Quadro 15**.

Quadro 15. Porcentagens da perda de peso na fritura das lingüiças contendo 0 e 60% de CMS ao longo do período de armazenamento*.

Teor de CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30**	45**	60**
0	34,53	27,18	28,50	23,62
60 A	40,71	35,82	28,10	33,49
60 B	48,44	41,69	36,71	40,54
60 C	45,26	37,47	29,00	30,97

*A, B, C - Fornecedores

** as determinações foram feitas 3 dias após refrigeração a +7°C, depois da retirada das amostras mantidas sob congelamento a -18°C.

Observa-se menor perda de peso para o produto elaborado sem CMS no decorrer de todo o armazenamento. De forma geral, a perda de peso para o produto controle situou-se ao redor de 23,62 a 35,00%. Já nos produtos elaborados com CMS a perda de peso esteve na faixa de 28,10 a 48,44%. Esse aumento na perda de peso na fritura nos produtos elaborados com CMS pode estar relacionada com uma menor capacidade de retenção de água dessa matéria-prima, bem como diferenças no tipo de gordura. Esses valores de perda de peso são menores que os observados para os produtos de formulação similar no estudo anterior. (Quadro 6)

d. TBA

No **Quadro 16** são apresentados os resultados da análise de TBA das lingüiças com 0 e 60% de CMS proveniente de três fornecedores.

Quadro 16. Valores de TBA (mg de malonaldeído / kg amostra) das lingüiças contendo 0 e 60% de CMS ao longo do período de armazenamento*.

Teor de CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30**	45**	60**
0	0.120 ^a	0.174 ^a	0.268 ^a	0.422 ^a
60 A	0.235 ^{ab}	0.244 ^{ab}	0.724 ^b	0.649 ^b
60 B	0.265 ^b	0.345 ^{bc}	0.685 ^b	1.124 ^c
60 C	0.250 ^{ab}	0.466 ^c	0.864 ^c	0.820 ^d

*média de três resultados

A, B, C - Fornecedores

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a nível de significância de 5%.

**as determinações foram feitas 3 dias após refrigeração a +7°C, depois da retirada das amostras mantidas sob congelção a -18°C.

Pode-se observar no **Quadro 16**, que todas as formulações com CMS apresentaram valores superiores de TBA quando comparados aos valores obtidos para lingüiça controle. Isso pode ser atribuído as reações de oxidação devido favorecidas pela presença de fosfolipídios

altamente insaturados da medula óssea e da pele e do teor de ferro dos grupos hemínicos incorporados a CMS. As formulações com 60% de CMS A e C atingiram um valor máximo de TBA aos 45 dias. Esses dados conflitam com os reportados por ANG *et al.* (1986) que obtiveram valores de TBA de 0,3 mg de malonaldeído/kg de amostra para salsichas e mortadelas com 100% de CMS de frango, armazenadas a 2°C por 42 dias. Por outro lado, os resultados de JOHNSON *et al.* (1974) mostraram um aumento significativo ($P<0,05$) no valor de TBA a partir da sexta semana de armazenamento sob congelamento, assim como MACNEIL & KAKUDAI (1987) verificaram uma maior taxa de aumento ($P<0,01$) na rancidez, de CMS de frango quando comparada com carne manualmente desossada, ambas armazenadas a -10°C. O mesmo comportamento foi observado nesse trabalho, no **Quadro 16** pode-se observar que a lingüiça sem CMS apresentou a menor taxa de aumento no valor de TBA, durante o período de análise, estando, portanto esses resultados de acordo com os mencionados anteriormente.

5.2.2 Análises microbiológicas

a. Contagens aeróbios mesófilos e psicrotrófilos

Na **Figura 18** são apresentados os resultados da contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos das lingüiças com 0 e 60% de CMS de três fontes, ao longo do armazenamento. Observa-se ao longo de todo o período de armazenamento contagens de microrganismos mesófilos na faixa de 6,00 a 7,00 log UFC/g, sem diferenças entre os três fornecedores, com exceção aos 30 dias de armazenamento, onde o produto elaborado com CMS proveniente do fornecedor C apresentou uma maior contagem. A incorporação de CMS não parece afetar a carga microbiana do produto. Aos 30 dias de análise observou-se um aumento nas contagens para todas as formulações, não existe uma explicação clara para esse comportamento observado (**Figura 11**).

O **Quadro 17** mostra a análise de variância encontrada para a contagem de aeróbios mesófilos. Tanto a formulação como o período de armazenamento, assim como a interação entre eles apresenta uma influência significativa nessa contagem.

Quadro 17. Análise da variância da contagem de microrganismos aeróbios mesófilos.

fonte de variação	S.Q.	G.L.	Q.M.	F	P
efeitos:					
A: formulação	.320762	3	.1069208	4.106	.0113
B: dias	14.682238	3	4.8940792	187.955	.0000
interação:					
AB	2.1153250	9	.2350361	9.026	.0000
resíduo	1.2198500	48	.0260385		
TOTAL	18.368175	63			

S.Q. soma dos quadrados; G.L. graus de liberdade; Q.M. média dos quadrados; P: nível de significância

A contagem de microrganismos aeróbios psicrotrófilos ao longo do armazenamento é apresentada na **Figura 19 / Quadro 18**. Até 30 dias, as contagens situaram-se ao redor de 7,50 log UFC/g. Assim como ocorreu para a contagem de mesófilos, nesse caso também se observa um aumento nas contagens para 30 dias de armazenamento. Com 45 dias de armazenamento as contagens situaram-se na faixa de 6,54 a 6,90 log UFC/g. Com 60 dias observou-se uma maior contagem, quando comparada com 45 dias para todas as formulações, situando-se ao redor de 7,20 log UFC/g.

Quadro 18. Análise da variância da contagem de microrganismos aeróbios psicrotrófilos.

fonte de variação	S.Q.	G.L.	Q.M.	F	P
efeitos:					
A: formulação	.3944813	3	.1314938	2.825	.0484
B: dias	5.8242312	3	1.9414104	41.716	.000
interação:					
AB	.8609312	9	.956590	2.055	.0530
resíduo	2.2338500	48	.0465385		
TOTAL	9.3134937	63			

S.Q. soma dos quadrados; G.L. grau de liberdade; Q.M. média dos quadrados; P nível de significância

No quadro de análise de variância pode-se observar que o período de armazenamento foi o parâmetro significativo para a contagem de psicrotrófilos ($p < 0,05$). Não existiram interações entre os dois parâmetros estudados.

Tanto para a contagens de mesófilos e psicrotrófilos não foram observadas grandes variações entre as formulações com CMS proveniente de diferentes fornecedores, podendo-se considerar que as condições higiênico-sanitárias de processo foram similares entre as diferentes fontes. OSTOVAR *et al.* (1971) observaram que a carga de mesófilos era aumentada em quase 1,0 log UFC/g quando a separação não era realizada imediatamente após a desossa convencional.

b. Coliformes totais e fecais

O **Quadro 19** apresenta a contagem de coliformes totais no tempo zero e aos 60 dias de armazenamento.

Quadro 19. Contagem de coliformes totais (NMP/g) no tempo zero e aos 60 dias de armazenamento*.

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)	
	0	60**
0	460	<3
60 A	240	<3
60 B	1100	<3
60 C	93	<3

*A, B e C - Fornecedores
série de três tubos

**as determinações foram feitas 3 dias após refrigeração a +7°C, depois da retirada das amostras mantidas sob congelamento a - 18°C.

No tempo zero as contagens de coliformes totais variaram de 110 NMP/g a 93 NMP/g para as formulações com 60% CMS B e 60% CMS C respectivamente. O produto controle apresentou uma contagem de 460 NMP/g. Aos 60 dias de armazenamento em estado congelado observa-se uma redução significativa da contagem de coliformes totais.

No **Quadro 20** são apresentados os resultados da contagem de coliformes fecais para as lingüiças com 0 e 60% de CMS proveniente de três fontes, no tempo zero e aos 60 dias de armazenamento.

Quadro 20. Contagem de coliformes fecais no tempo zero e aos 60 dias de armazenamento (NMP/g).*

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)	
	0	60**
0	39	<3
60 A	91	<3
60 B	91	<3
60 C	93	<3

*A, B e C - Fornecedores
série de três tubos

**as determinações foram feitas 3 dias após refrigeração a +7°C, depois da retirada das amostras mantidas sob congelamento a -18°C.

Em todas as formulações, as contagens de coliformes fecais foram baixas. Maiores contagens foram observadas logo após o processamento. No produto controle obteve-se contagem de coliformes fecais de 39 NMP/g. Já nos produtos contendo CMS, as contagens situaram-se ao redor de 91 - 93 NMP/g. Esses valores, apesar de maiores, estão abaixo do limite estabelecido pelo Código de Vigilância Sanitária, que é de 3×10^2 NMP/g.

c. Clostrídios Sulfito-redutores

A contagem de Clostrídios sulfito redutores no tempo zero e aos 60 dias de armazenamento a -18°C é apresentada no **Quadro 21**. Esse grupo de microrganismos foi detectado somente no tempo zero de análise nas formulações controle e com CMS A, porém em contagens muito inferiores ao limite estabelecido pelo Código de Vigilância Sanitária, que é de 5×10^2 UFC/g.

Quadro 21. Contagem de Clostrídios sulfito-redutores no tempo zero e aos 60 dias de armazenamento (log UFC/g) *.

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)	
	0	60**
0	2,90	<1
60 A	2,48	<1
60 B	<1	<1
60 C	<1	<1

*A, B e C - Fornecedores

**as determinações foram feitas 3 dias após refrigeração a +7°C, depois da retirada das amostras mantidas sob congelamento a - 18°C.

d. *Staphylococcus aureus* e *Salmonella*

Com relação à contagem de *Staphylococcus aureus* os produtos apresentaram contagens na faixa de 2,30 a 3,36 log UFC/g e aos 60 dias de armazenamento todas as formulações apresentaram uma contagem inferior a 2,0 log UFC/g. No tempo zero, esse ensaio apresentou contagens superiores de *Staphylococcus aureus* quando comparado com o ensaio anterior. Os resultados são apresentados no **Quadro 22**. Em nenhuma das formulações foi detectada a presença de *Salmonella*.

Quadro 22. Contagem de *Staphylococcus aureus* no tempo zero e aos 60 dias de armazenamento (log UFC/g) *.

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)	
	0	60**
0	3,36	<2
60 A	2,48	<2
60 B	2,30	<2
60 C	2,48	<2

*A, B e C - Fornecedores

**as determinações foram feitas 3 dias após refrigeração a +7°C, depois da retirada das amostras mantidas sob congelamento a - 18°C.

Os resultados obtidos nesse ensaio foram similares com os resultados obtidos no estudo de adição de diferentes níveis de CMS do ponto de vista microbiológico. BIJKER *et al.* (1987) avaliaram microbiologicamente CMS de frango de vários fornecedores, eles reportaram contagens de mesófilos entre 5,6 a 7,4 log UFC/g, de enterobactérias entre 3,3 a 4,7 log UFC/g e de *Staphylococcus aureus* entre 3,1 a 4,7 log UFC/g. Nesse estudo, os resultados obtidos para as formulações com 60% de CMS A, 60% de CMS B e 60% de CMS C. Não demonstraram grandes variações das contagens microbiológicas (**Figura 7, Quadro 10 e Quadro 12**) como demonstrado por esses autores. A qualidade microbiológica desses produtos foram compatíveis com a legislação vigente.

5.2.3 Avaliação sensorial

Como na primeira fase, os produtos foram avaliados com relação à aparência externa do produto cru, aparência interna e externa do produto cozido, bem como organolepticamente com relação aos parâmetros de firmeza, suculência, sabor e qualidade global. As lingüiças foram avaliadas no tempo zero e após 30, 45 e 60 dias sob congelamento a -18°C seguidas de 3 dias sob refrigeração a +7°C.

a. Aparência global externa nos produtos crus

Os resultados da avaliação da aparência global externa dos produtos cru são apresentados na **Figura 20**. Observa-se que ao longo de todo o período de armazenamento o produto controle, sem CMS, recebeu pontuação superior aos produtos contendo CMS, sendo considerado “moderadamente aceitável” em todos os períodos. Já os produtos contendo CMS foram considerados “ligeiramente inaceitáveis” ou “ligeiramente aceitáveis”.

b. Aparência global externa nos produtos após tratamento térmico

Na **Figura 21** são apresentados os resultados da avaliação da aparência global externa do produto cozido ao longo do armazenamento. Ao longo de todo o armazenamento o produto controle, sem CMS, recebeu escores superiores aos produtos elaborados com 60% CMS. De uma forma global, os produtos receberam pontuação equivalente a “ligeira e moderadamente aceitáveis”, com exceção do produto elaborado com CMS proveniente do fornecedor B no período de 45 dias de armazenamento, o qual foi considerado no limite de aceitação. Da mesma maneira que se observou no primeiro ensaio, em geral a fritura para esse estudo também diminuiu a variação entre o produto controle e aqueles com 60% de CMS. Não encontrou-se uma explicação clara para as variações observadas numa mesma amostra ao longo do armazenamento, como por exemplo, para o baixo escore obtido aos 45 dias para a formulação com 60% de CMS B.

c. Aparência global interna nos produto após tratamento térmico

Os resultados da análise da aparência global interna nas linguiças com 0 e 60% de CMS proveniente de três fornecedores são apresentados na **Figura 22**. Os escores para a formulação sem CMS ficaram entre 6,29 e 8,05, sendo considerado de ligeira a moderadamente aceitável. Os produtos contendo 60% de CMS foram considerados ligeiramente aceitáveis em todo o período de armazenamento, com valores na faixa de 5,10

a 7,00. Maiores variações foram observadas nesse ensaio quando comparado com o estudo anterior (**Figura 12**). A **Figura 23** ilustra os parâmetros dos itens a, b e c.

d. Odor nos produtos após tratamento térmico

A avaliação do odor das lingüiças com 0 e 60% de CMS proveniente de três fornecedores é apresentada na **Figura 24**. O produto controle apresentou, em todos os períodos de análise, maiores escores quando comparado com os produtos contendo CMS, com valores ao redor de 7,30 a 8,70. Já nos produtos com CMS, a pontuação do odor situou-se na faixa de 6,30 a 8,00 sendo considerados de ligeira a moderadamente característicos. A incorporação de CMS afetou significativamente ($p < 0,05$) esse parâmetro; o mesmo não foi verificado quando se estudou lingüiças com diferentes níveis de CMS. Observa-se também que a taxa de diminuição de escores das formulações com 60% de CMS foram ligeiramente superiores ao produto controle

e. Firmeza

A análise da firmeza é apresentada na **Figura 25**. Observou-se que as lingüiças com 60% de CMS em todo o período de armazenamento apresentaram-se mais macias que o produto sem CMS, com escores entre 2,50 e 4,30. O produto sem CMS teve escores ao redor de 5,00, sendo considerado de firmeza ideal. Esses resultados eram esperados, visto que muitos pesquisadores reportaram a diminuição da firmeza pela incorporação de CMS. Nesse trabalho, além da matéria-prima, outro fator contribuiu para esse comportamento. O conteúdo de proteína no produto controle foi significativamente superior as demais formulações (**Quadro 13**). Sabe-se que pequenas variações no conteúdo de proteína, num produto, são suficientes para aumentar sua firmeza. Porém, se por um lado o conteúdo de proteína das formulações contribuiu favoravelmente no esperado pela literatura; por outro lado, a perda de peso na fritura atuou de maneira inversa. Todas as formulações com 60%

de CMS tiveram uma maior perda de peso no tratamento térmico, fator esse que poderia contribuir para o aumento da firmeza, o que leva a concluir que a incorporação de CMS é a principal responsável para essa variação.

A variação da firmeza para as formulações durante o período de armazenamento pode ser justificada pela variação observada na perda de peso da fritura. Isso pode ser comprovado comparando-se os dados do **Quadro 14** com aqueles da **Figura 24**.

f. Suculência

Na **Figura 26** são apresentados os resultados da medida da suculência das lingüiças com 0 e 60% de CMS proveniente de três fornecedores. De uma forma geral, os produtos contendo CMS foram considerados mais suculentos que o produto controle, com exceção da formulação elaborada com CMS proveniente do fornecedor B no período 0 de armazenamento. Os maiores escores obtido aos 45 dias de armazenamento para as formulações com 60% de CMS foi devido a menor perda de peso na fritura (**Quadro 16**) observada nesse mesmo período para essas formulações

g. Sabor

A avaliação do sabor das lingüiças com 0 e 60% de CMS proveniente de três fornecedores é apresentada na **Figura 27**. No tempo zero de armazenamento, todas as formulações com exceção da formulação com 60% CMS B; apresentaram sabor “caracterizado” como “moderadamente característico”. Além disso, não foram detectadas diferenças estatísticas entre as formulações. Durante o armazenamento, houve um ligeiro decréscimo na pontuação do sabor mas, mesmo após 60 dias de armazenamento, os produtos apresentavam o sabor “caracterizado” como “ligeiro e moderadamente característico”, embora valores de TBA (**Quadro 17**) tenham sido crescentes durante o período de armazenamento. CROSS *et al.* (1978) FRONING *et al.* (1971), CUNNINGHAM *et al.*

(1973) verificaram que para valores de TBA próximos a 1,00 torna-se perceptível sensorialmente o sabor a ranço. Nesse estudo somente alguns provadores comentaram percepção de rancidez aos 45 e 60 dias para as formulações com 60% de CMS B e 60% de CMS C.

h. Qualidade global dos produtos após tratamento térmico

Na **Figura 28** são apresentados os resultados da avaliação da qualidade global das linguiças com 0 e 60% de CMS proveniente de três fontes. Até 30 dias de armazenamento todas as formulações foram consideradas “ligeiramente desejáveis”. A partir de 45 dias de armazenamento as formulações 60B e 60C foram avaliadas como “ligeiramente indesejáveis”, com conceitos ao redor de 4,70. Aos 60 dias de armazenamento os conceitos para as formulações 0, 60A, 60B e 60C foram respectivamente de 6,77, 4,92, 4,82 e 4,03, sendo somente a formulação controle considerada “moderadamente desejável”. As demais formulações foram consideradas “ligeiramente indesejáveis”.

i. Avaliação dos produtos por consumidores alvo

As 4 formulações de linguiças, aos 30 dias de armazenamento foram avaliadas por 30 consumidores alvo, de acordo com o questionário apresentado na **Figura 7**. A linguiça com 60% de CMS A apresentou escore de 5,43 significativamente ($P < 0,05$) maior que as demais formulações as quais tiveram escores de 4,33; 4,77 e 5,07 para as formulações controle, com 60% de CMS B e 60% de CMS C respectivamente. Resultados similares foram reportados por CROSS *et al.* (1977) que obtiveram um escore de 5,9, numa escala de 8 pontos, para hambúrgueres com 25% de CMS.

5.2.4 Avaliação nutricional

a. Coeficiente da eficácia protéica (PER)

A avaliação nutricional foi realizada com as formulações contendo 0 e 60% CMS quando essas possuíam uma vida-de-prateleira de 60 dias. Utilizou-se dois padrões para a caseína. O primeiro padrão (CAS.1) continha 8% de gordura e, o segundo (CAS.2) continha 22% de gordura, conforme proposto por MACNEIL *et al.* (1978).

No **Quadro 23** são apresentados os resultados da composição percentual das rações.

Quadro 23. Composição percentual das rações de referência e das elaboradas com produto fresco*

Teor CMS (%)	Umidade (%)	Proteína (%)	Gordura (%)
0	5,39 ^{a,b}	8,25 ^{a,c}	11,40 ^a
60 A	6,43 ^b	10,58 ^b	18,62 ^b
60 B	4,16 ^a	8,24 ^c	17,12 ^b
60 C	4,89 ^{a,b}	9,59 ^b	15,28 ^c
CAS.1	14,50 ^c	9,56 ^{a,b}	8,47 ^d
CAS. 2	10,90 ^d	10,59 ^a	22,62 ^c

* média de três resultados.

A, B, C- Fornecedores

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a um nível de significância de 5%.

O conteúdo de umidade foi maior para as rações de referência, 14,50% para a ração CAS.1 e 10,90% para a formulação CAS.2. As rações formuladas com lingüiça possuíam ao redor de 5,00% de umidade. O conteúdo de proteína situou-se entre 8,24 e 10,59%. A variação do conteúdo de gordura para as rações formuladas com lingüiças foi de 11,40% a 18,22%, e as rações de referência CAS.1 e CAS.2 apresentaram uma porcentagem de gordura de 8,47 e 22,62, respectivamente.

No **Quadro 24** são apresentados os valores médios de ganho de peso, consumo de ração, ingestão de proteína e coeficiente de eficácia protéica para as diferentes rações.

Quadro 24. Valores médios de ganho de peso, consumo de ração, ingestão de proteína, coeficiente de eficácia protéica das rações de referência e as formuladas com lingüiças congeladas.

Teor CMS (%)	GP*(g)	IR** (g)	IP*** (g)	PER****
0	111,22 ^a	319,18 ^{a,b}	26,33 ^a	4,21 ^a
60 A	109,58 ^a	290,55 ^{b,d}	30,74 ^b	3,55 ^b
60 B	89,55 ^{b,c}	262,48 ^{c,d}	21,63 ^c	4,13 ^a
60 C	96,03 ^{a,b,c}	273,17 ^{c,d}	26,19 ^a	3,67 ^b
CAS. 1	103,22 ^{a,c}	343,40 ^a	36,06 ^d	2,85 ^c
CAS. 2	85,10 ^b	251,08 ^e	27,54 ^a	3,09 ^c

** IR = Ingestão de ração

*** IP = Ingestão de proteína

**** PER = Coeficiente de eficácia proteína

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste de LSD ao nível de significância de 5%

Com relação ao ganho de peso, observa-se diferenças significativas ($P < 0,05$) entre as diferentes rações, com valores na faixa de 85,10 a 111,22 g. Maiores ganhos de peso foram observados nos produtos controle e elaborado com CMS proveniente do fornecedor B. A menor ingestão de ração foi observada para CAS.2 com uma valor de 251,08g. A ingestão de proteína variou entre 21,63 e 36,06g. Os valores dos coeficientes de eficácia protéica foram superiores para as rações elaboradas com os produtos quando comparados com as rações elaboradas com caseína.

Resultados similares foram reportados por CROSS *et al.* (1977), esses autores encontraram valores de PER entre 2,52 a 3,68, o menor valor observado foi para hambúrguer controle; hambúrgueres com 100% de CMS de bovino teve um PER de 3,13. Já FIELD *et al.* (1979)

reportaram menores valores de PER para CMS. Eles obtiveram valores entre 1,44 a 2,90 para CMS provenientes de osso de carneiro, vaca, veado e suíno; o valor de PER para caseína foi de 2,97. MACNEIL *et al.* (1978) também reportaram valores de PER mais baixos para CMS de ave, os valores situaram-se entre 1,90 a 2,65 para CMS e para a caseína o valor foi de 2,50.

Os valores observados nesse estudo foram maiores que os de SEIDEMAN *et al.* (1977) que obtiveram coeficiente de eficácia protéica (PER) de 3,29 para hambúrguer com 30% de CMS e 2,81 para o produto controle.

b. Perfil de aminoácidos

No **Quadro 25** são apresentados os resultados da análise do perfil de aminoácidos das linguiças com 0% e 60% de CMS de três fontes.

Quadro 25. Perfil de aminoácidos (mg de aminoácido/g de proteína) das lingüiças congeladas.

aminoácido		Produto			
	FAO/WHO*	CO	60 A	60 B	60 C
Histidina	**				
Isoleuc.	40	49	28	51	41
Leucina	70	112	52	89	64
Lisina	55	96	98	68	77
Met. + Cis.	35	27±4	20±10	22±7	15±1
Fen.+Tir.	60	62±56	45±28	47±33	44±24
Treonina	40	43	32	50	45
Triptof.	10	***	***	***	***
Valina	50	51	32	55	44

* Padrão de contagem de aminoácidos (De Joint FAO/WHO Ad Hoc Expert Committee, Energy and Protein Requirements, WHO tech. Rep. n° 522, Geneva, Switzerland, 1973). mg/g de proteína

** Não foi definido para histidina

*** Não determinado

CO: Sem CMS; 60A, 60B e 60C: Com 60% de CMS dos respectivos fornecedores.

Observou-se que as formulações 60A e 60C apresentaram um conteúdo de isoleucina, leucina, metionina+cistina e valina abaixo do padrão estabelecido pela FAO. Entretanto, confrontando esse quadro com o anterior (**Quadro 24**), pode-se concluir que não existiu uma correlação da qualidade protéica com o ganho de peso. De uma forma geral, a lingüiça controle apresentou maiores valores para cada aminoácido estudado, FIELD (1979) encontrou composição similar de aminoácidos para carne mecânica e manualmente separada.

Nesse trabalho, as variações observadas para o perfil de aminoácidos entre as formulações com 60% de CMS podem ser devidas as variações da matéria-prima e condições de separação empregada para a obtenção de cada uma delas, havendo variação da

incorporação de colágeno, interferindo na qualidade protéica, já que essa proteína possui baixo valor biológico. Nesse trabalho não foi determinado hidroxiprolina, mas HAMM *et al.* (1983) reportaram variações de 1,70 a 2,53% desse composto na proteína de CMS de peru e frango proveniente de distintos abatedouros.

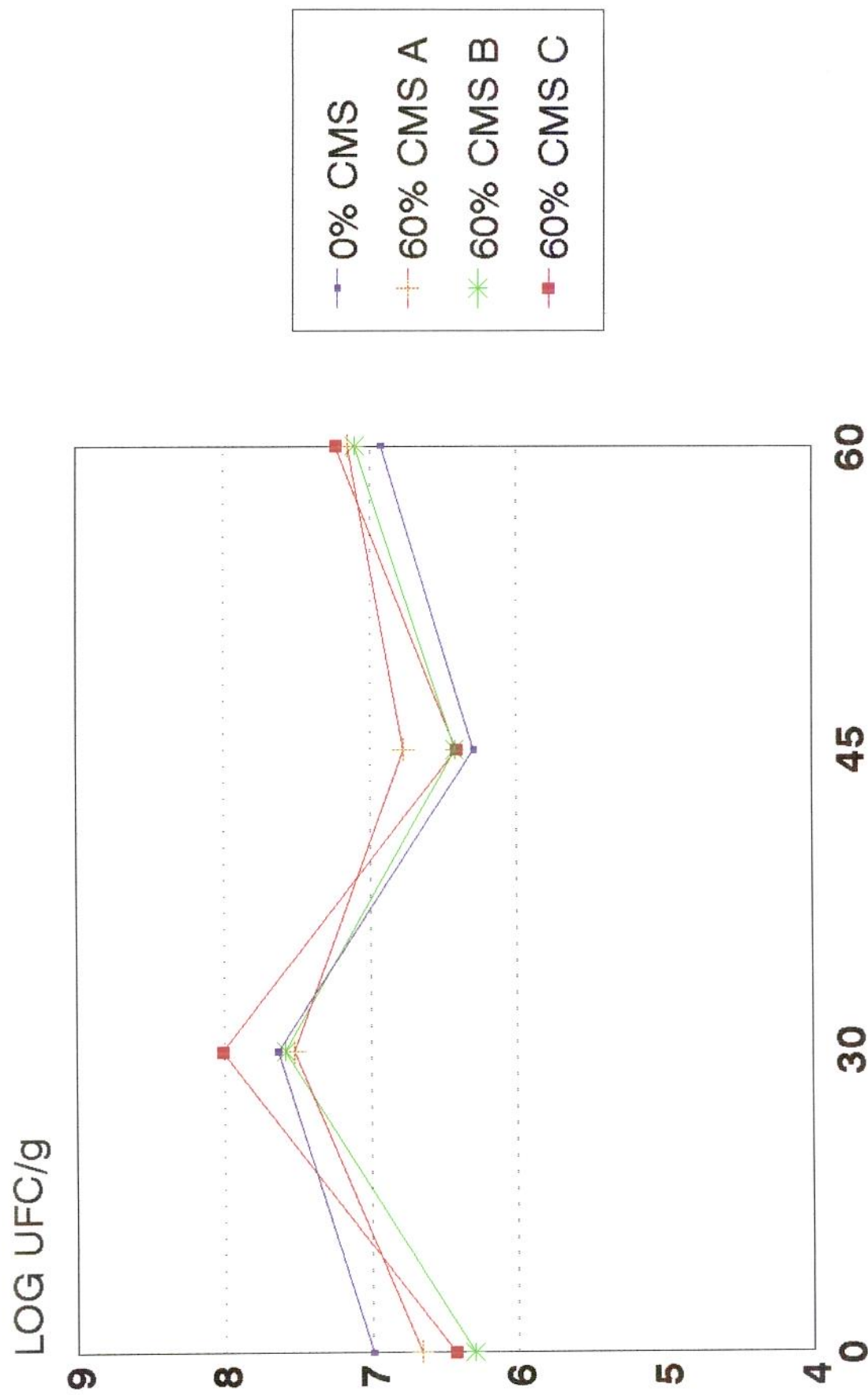


Figura 18. Contagem de aeróbios mesófilos.
dias de armazenamento

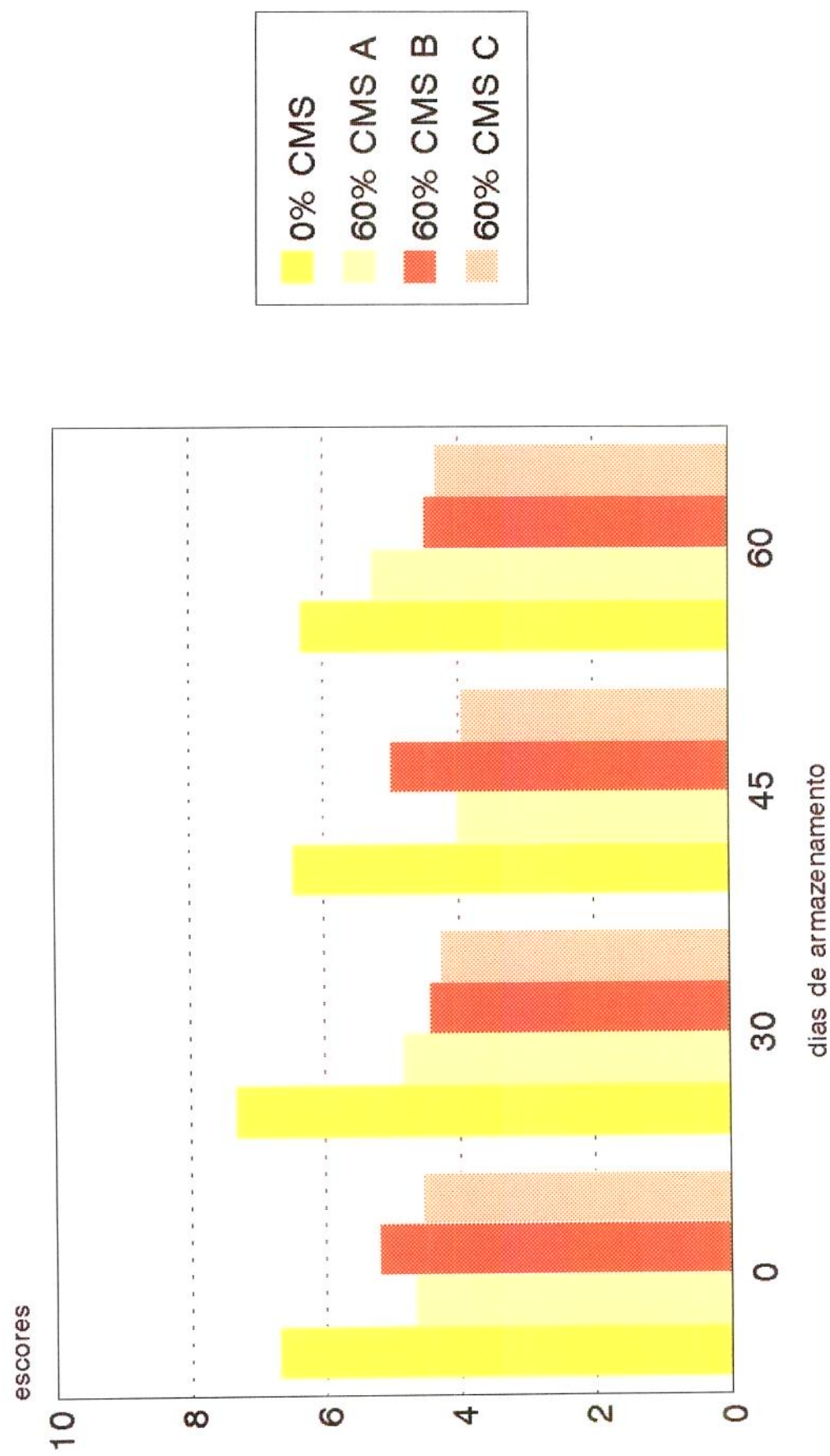


Figura 20. Aparência global externa das línguas cruas com 0 e 60% de CMS
 escores: 0-não aceitável; 10-aceitável

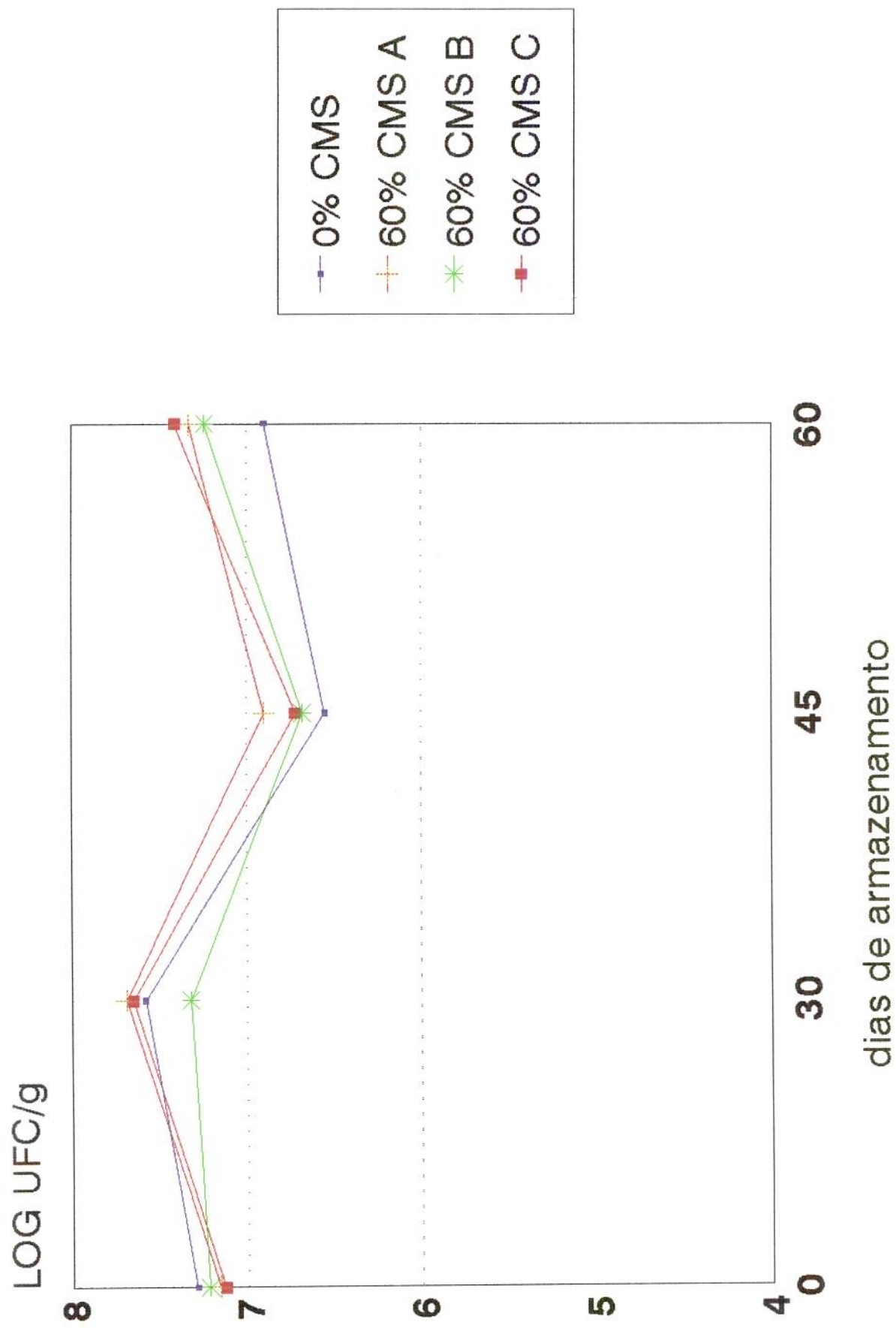


Figura 19. Contagem de aeróbios psicrotrófilos.

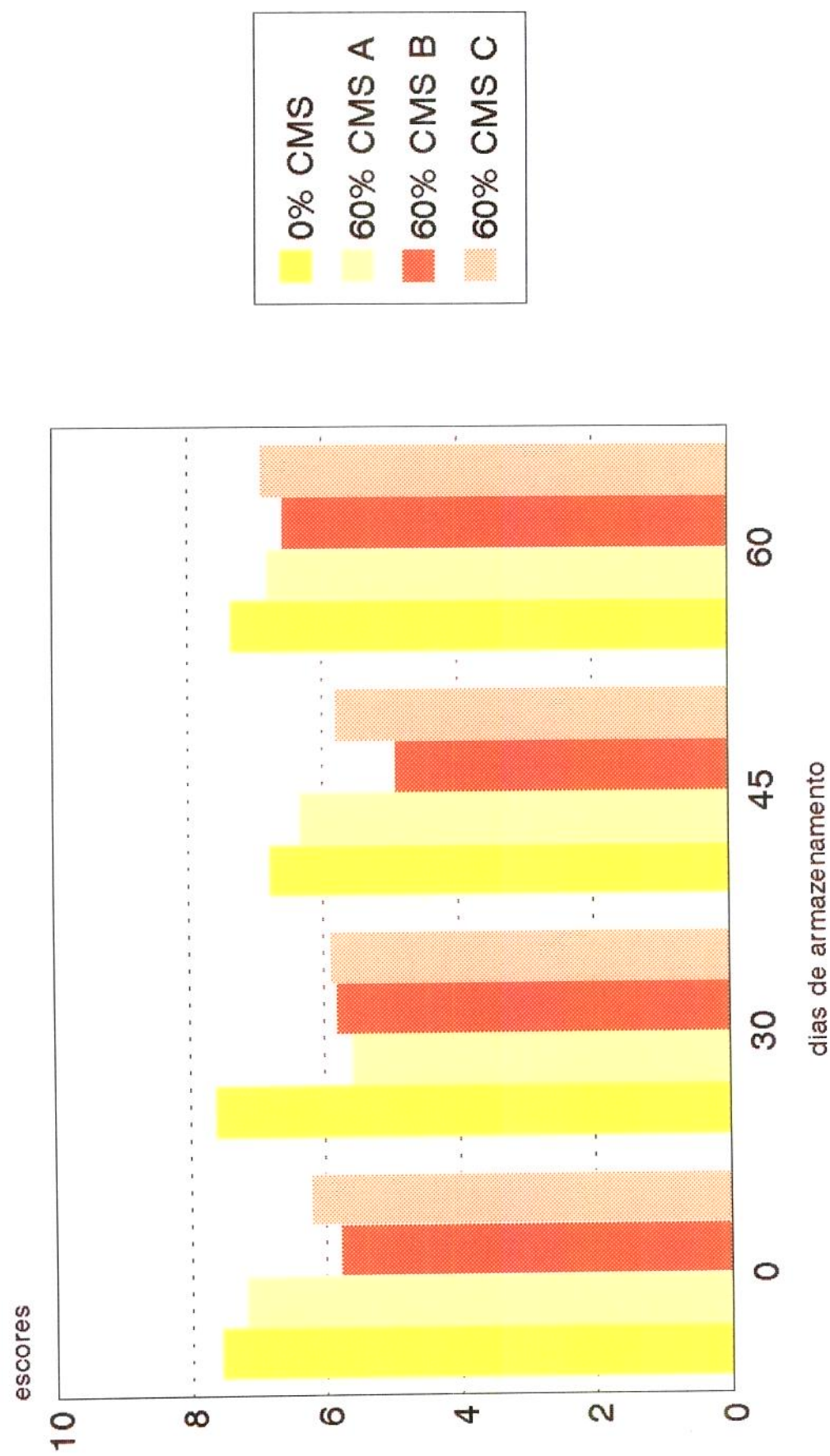


Figura 21. Aparência global externa das língüiças cozidas com 0 e 60% de CMS.
escores: 0-não aceitável; 10-aceitável

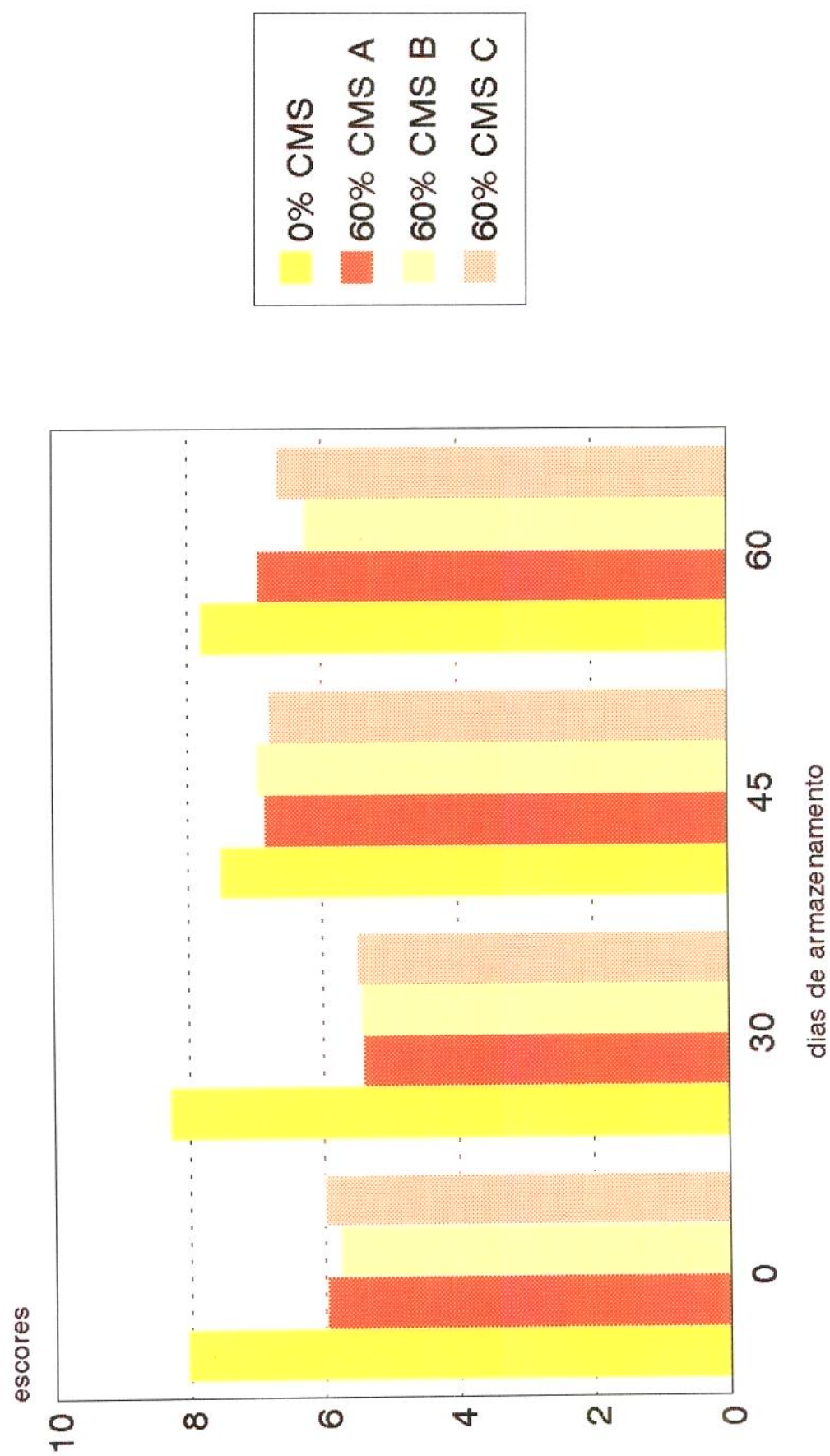


Figura 22. Aparência global interna das linguiças cozidas com 0 e 60% de CMS.
escores: 0-não aceitável; 10-aceitável



A



B

Figura 23. Aparência global externa nos produtos crus (A) e aparência global externa e interna nos produtos cozidos (B).

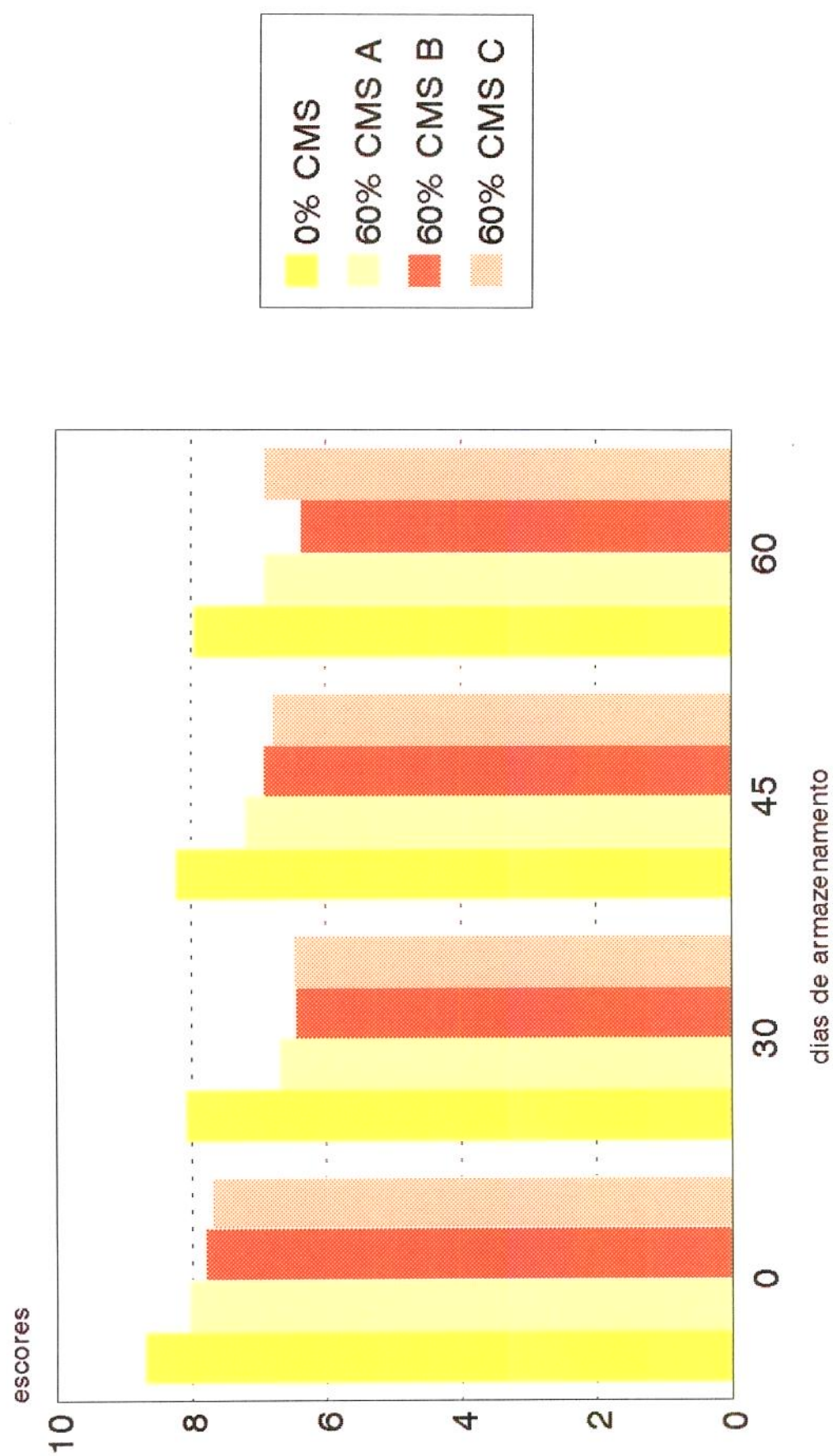


Figura 24. Odor das lingüiças cozidas contendo 0 e 60% de CMS.
 escores: 0-não característico; 10-característico

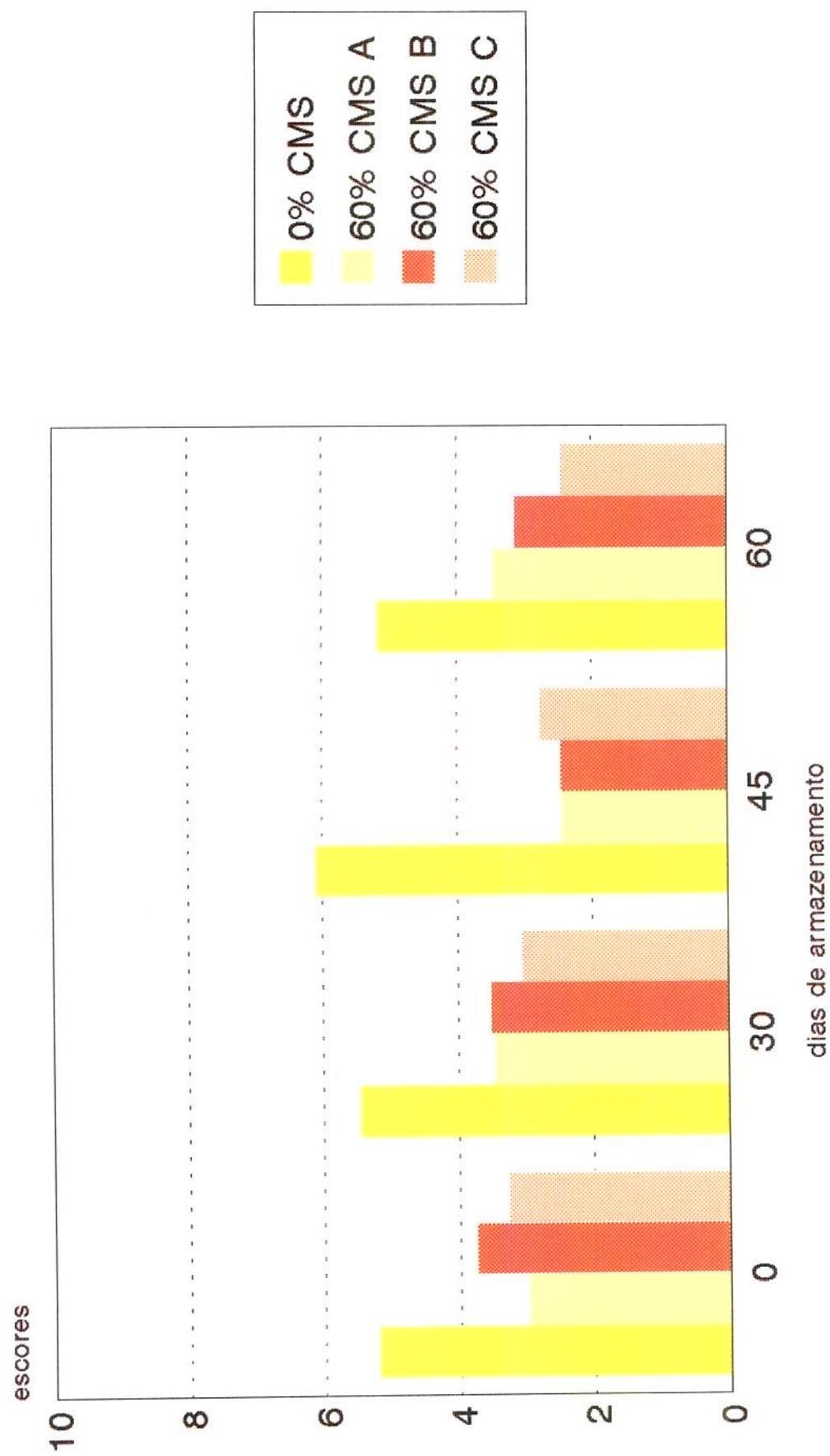


Figura 25. Firmeza das linguicas com 0 e 60% de CMS.

escores: 0-muito macia; 10-muito firme

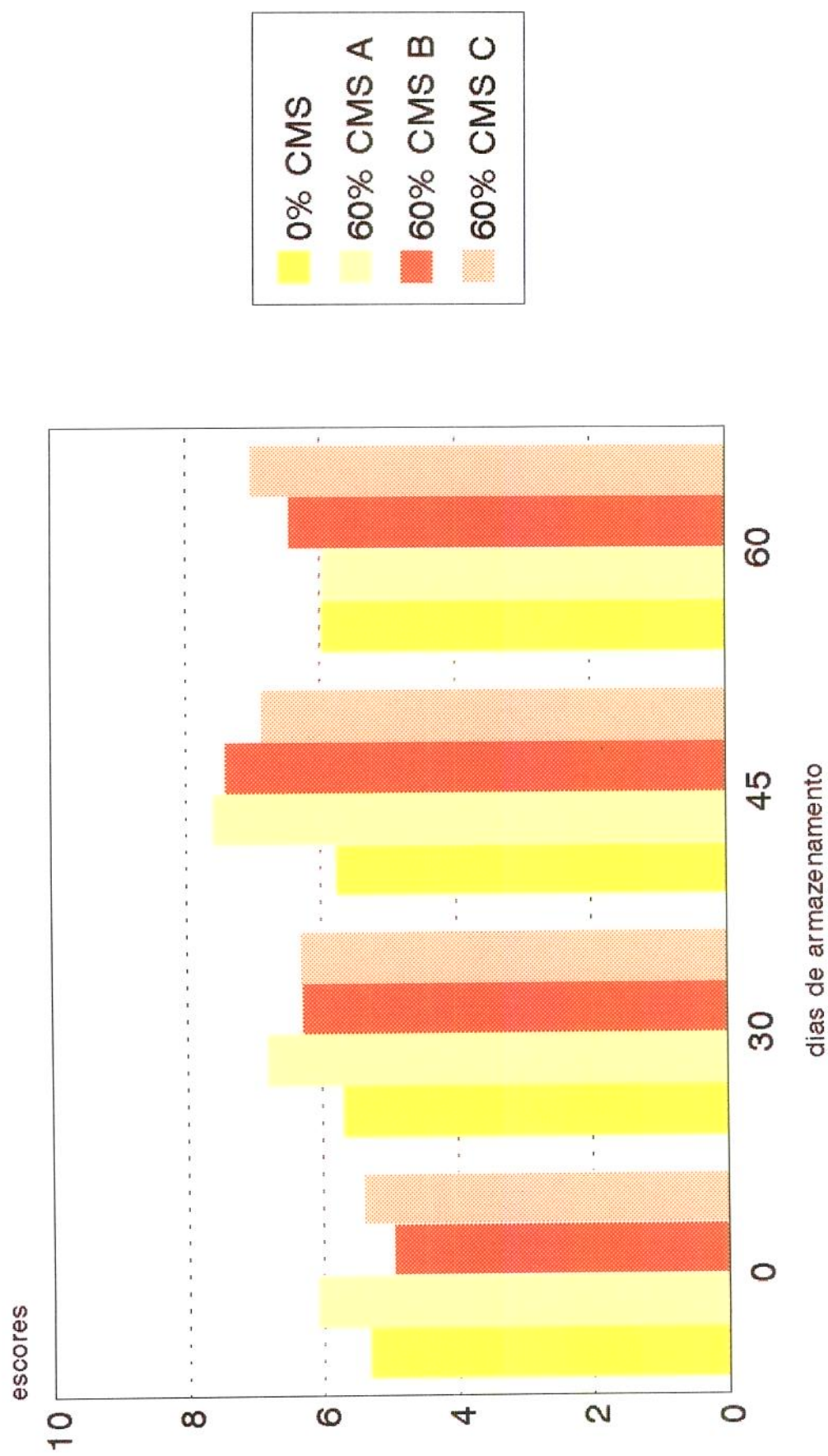


Figura 26. Suculência das linguiças com 0 e 60% de CMS
 escores: 0-muito seca; 10-muito suculenta

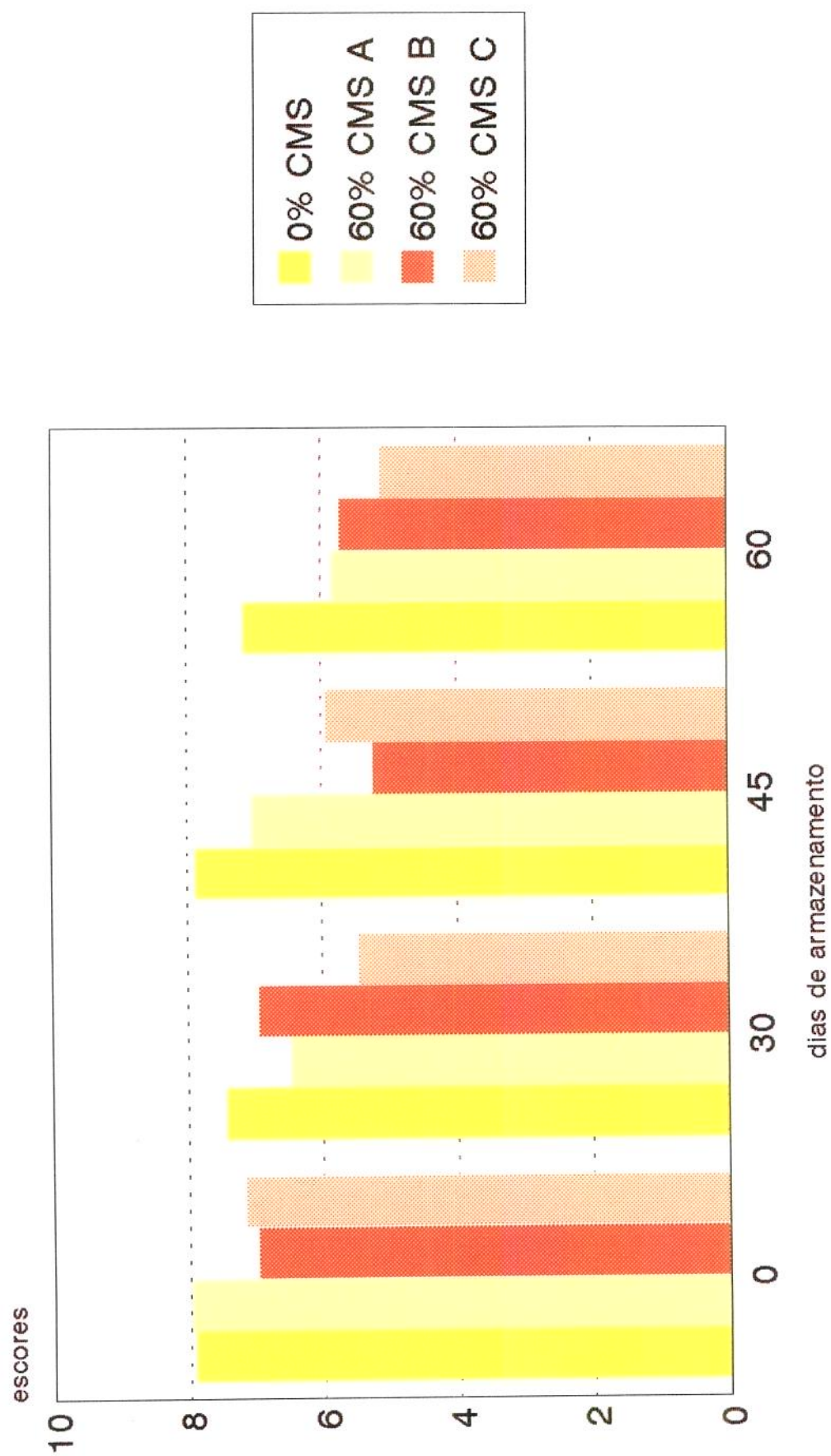


Figura 27. Sabor das linguiças com 0 e 60% de CMS.
 escores: 0-nao característico; 10-característico

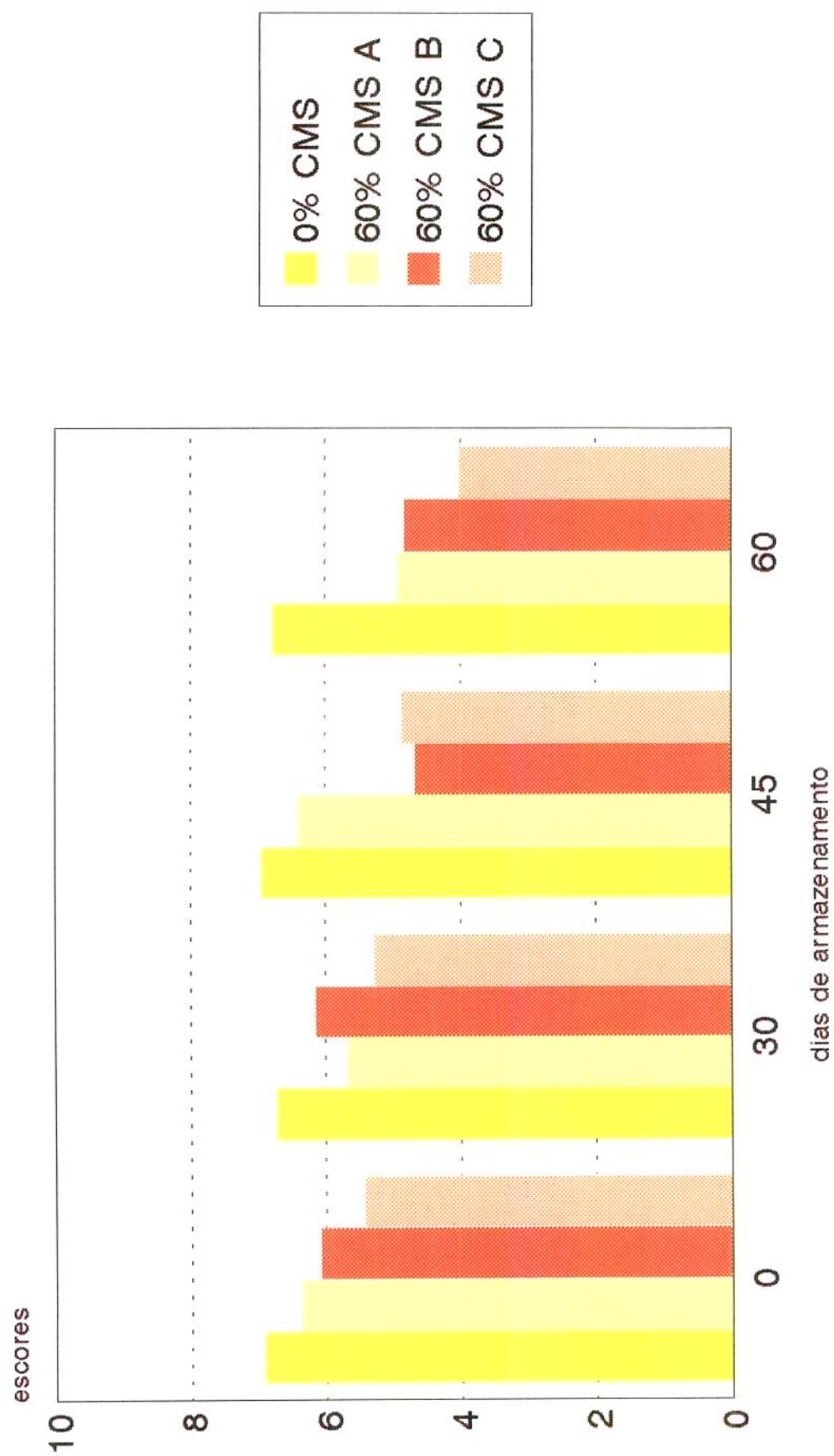


Figura 28. Qualidade global das línguas cozidas com 0 e 60% de CMS.
escores: 0-ruim; 10-excelente

6. CONCLUSÕES

1. As características organolépticas das linguiças não foram afetadas com uma incorporação de CMS até 20%.
2. Produtos acrescidos de CMS ao nível de 60% não diferiram em sabor das demais formulações.
3. Não houve influência do nível de adição de carne de frango mecanicamente separada na carga microbiana de linguiças congeladas.
4. Linguiças obtidas com CMS de diferentes fornecedores embora apresentassem contagens iniciais diferentes, não diferiram nas contagens microbianas após armazenamento.
5. Não houve diferenças inequívocas nas características sensoriais das linguiças que pudessem ser atribuídas as características de CMS de diferentes fornecedores.
6. As linguiças formuladas com CMS de distintos fornecedores, embora apresentassem valores para o coeficiente da eficácia protéica inferior ao controle, foram sempre superiores aos das dietas contendo caseína.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKL, E.R. **Utilização de carne mecanicamente separada (CMS) de frango na obtenção de produto tipo surimi.** Campinas, 1994, 95 p. Tese (mestre em tecnologia de alimentos) Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.
- ANDERSON, J.R.; GILLET, T. Extractable emulsifying capacity of hand and mechanically deboned mutton. **Journal of Food Science**, v.39, n.6, p.1147, 1974.
- ANG, C.Y.M.; HAMM, D. Proximate Analyses, Selected Vitamins and Minerals and Cholesterol Content of Mechanically Deboned and Hand' Deboned Broiler Parts. **Journal of Food Science**, v.47, n.3, p.885-888, 1982.
- ANG, C.Y.M. Effect of further processing and storage of mechanically deboned chicken on proximate composition, thiamin, riboflavin and TBA values. **Journal of Food science**, v.51, n.4, p.861-864, 1986.
- ANGEL, S.; DARFLER, J.M.; HOOD, L.F.; BAKER, R.C. Frankfurters made from mechanically deboned poultry meat (MDPM). 2. Microscopy. **Poultry Science**, v.53, n.1, p.166-174, 1974.
- BARBUT, S.; CASSENS, R.G.; MAURER, A.J. Morphology and texture of turkey summer sausages. **Poultry science**, v.64, p.932-936, 1985.
- BAKER, R.C.; KLINE, D.S. Acceptability of frankfurters made from mechanically deboned poultry meat as affected by carcass part, condition of meat, and days of storage. **Poultry Science**, n.63, p. 274-278, 1984.
- BAKER, R.C.; DARFLER, J.M.; ANGEL, S. Frankfurters made from mechanically deboned poultry (MDPM). 1. Effect of chopping time. **Poultry Science**, v.53, n.1, p.156-161, 1974.

BERAQUET, N.J. **Panorama da carne de frango mecanicamente separada.** In: Apostila do Seminário sobre produção e utilização de carne de frango separada mecanicamente. ITAL, p. 49-57, Campinas, 13-15 abril de 1988.

BERAQUET, N.J.; GALVÃO, M.T.E.L.; ARIMA, H.K.; SILVA, R.Z.M. Efeito das condições de processamento e tipo de matéria-prima no rendimento e composição de carne de frango mecanicamente separada. **Col. ITAL**, Campinas, v. 19, n.2, p. 196-203, 1989.

----- **CMS: Caminho para aproveitamento integral da carne de aves.** Conferência de Ciência e Tecnologia Avícola .APINCO: p. 103-111, 1990.

BERAQUET, N.J.; GALVÃO, M.T.E.L.; SILVA, R.Z.M. **Influence of using mechanically separated chicken meat from different parts and levels on the chemical, physical and sensory properties of bologna type product.** Proceedings: 38 Th. International Congress of Meat Science and Technology, vol.5, p.1011, France, 1992.

BIJKER, P.G.H.; VAN LOGETESTIGN, J.G.; MOSSEL, D.A.A. Bacteriological quality assurance (BQA) of mechanically deboned meat (MDM), **Meat Science**, v.20, p.237-252, 1987.

BIJKER, P.G.H.; GERATS, G.E.; VAN LOGTESTIJN, J.E.; KOOLMEES, P.A. Y FRANSEN, T. Proc. Eur. Meet. Meat Research Work., 25 Th., p.845, 1979.

CHANG, Y. FIELD, R.A. Protein utilization of mechanically deboned meat by growing rats **Journal Nutrition**; v.107; p.1947, 1977.

CHANT, R.C.; DAY, L.; FIELD, R.A.; KRUGGEL, W.G.; CHANG, Y.O. Composition and palatability of mechanically deboned meat and mechanically separated tissue. **Journal of Food Science**, v.42; n.2; p. 306-309, 1977.

- CLAUS, J. R.; HUNT, M. C.; KASTNER, C. L. Effects of substituting added water for fat on the textural, sensory and processing characteristics of bologna. **Journal Muscle Foods**, v.1; p.1-21, 1989.
- CROSS, H.R.; GREEN, E.C.; STANFIELD, M.S.; FRANKS JR., W.J. Effect of quality grade and cut formulation on the palatability of ground beef patties. **Journal of Food Science**, v.41, n.1, p.9, 1976.
- CROSS, H.R.; STROUD, J.; CARPENTER, F.J.; KOTULA, A.W.; NOLAN, T.W.; SMITH G.C. Use of mechanically deboned meat in ground beef patties. **Journal of Food Science**, v.42, n.6, p.1496-1499, 1977.
- CROSS, H.R.; KOTULA, A.W.; NOLAN, T.W. Stability of Frozen Ground Beef Containing Mechanically Deboned Beef. **Journal of Food Science**, v.43, n.2, p.281-284, 1978.
- CUNNINGHAM, F.E.; MUGLER, D.J.; FRONING, G.W. Utilization mechanically deboned meat from spent hen carcasses. **Poultry Science**, v.50, n.6, p.1568-1571, 1971.
- CUNNINGHAM, F.E.; MUGLER, D.J. Stability of cooked chicken wieners during frozen storage. **Poultry Science**, v.52, n.4, p.931-933, 1973.
- DAWSON, L.E.; GARTNER, R. Lipid oxidation in mechanically deboned poultry. **Food Technology**, p.112-116, 1973.
- DEGENHARDT, J. **Aspectos Tecnológicos da Utilização da carne separada mecanicamente**. In: Apostila do seminário sobre produção e utilização de carne de frango separada mecanicamente. ITAL, p.49-57, 13-15 abril, 1988.
- DESCHAMPS, J.C. La separation mecanique des viandes de volailles. These Doctorat Veterinaire. Ecole Nat. Vet. de Toulouse. Toulouse, 1977.
- DHILLON, A.S.; MAURER, A.J. Stability study of comminuted poultry meats in frozen storage. **Poultry Science**, v.54, n.5, p.1407-1414, 1975.

DIMICK, P.S.; GRUNDEN, L.P. Poultry Product Quality. Carbonyl composition and organoleptic evaluation of mechanically deboned poultry meat. **Journal of Food Science**, v.37, n.4, p.544-764, 1972.

DIVISÃO NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA DE ALIMENTOS, DINAL. Resolve os padrões microbiológicos para os produtos expostos a venda ou de alguma forma destinados ao consumo Portaria, n.1, 28/01/1987. ABIA.

ESSARY, E.O.; RITCHEY, S.J. Amino acid composition of meat removed from boned carcasses by use of a commercial boning machine. **Poultry Science**, v.47, 1968.

ESSARY, E.O.; RITCHEY, S.J. Moisture, fat, protein and mineral content of mechanically deboned poultry meat. **Journal Food Science**. v.44, n.4, p.1070-1073, 1979.

FAO / WHO UNU (Food and Agriculture Organization) World Health Organization / United Nations University. 1985. Energy and protein Requirements. Report of a joint FAO / WHO / UNU. Expert Consultation. Technical Report Series, n. 724. World Health Organization, Geneva, 206 p.

FIELD, R.A.; RILEY, M.L.; CORBRIDGE, M.H. Characterization of mechanically deboned hot and cold mutton carcasses. **Journal of Food Science**, v.39, n.2, p.282-284, 1974a.

----- Influence of yield on calcium content of mechanically deboned lamb and mutton. **Journal of Food Science**, v.39, n.2, p.285-287, 1974b.

FIELD, R.A.; RILEY, M.L. Specific gravity estimates of bone composition. Proc. West Select. Amer. Soc. Anim. Science , v.26, p.70, 1975.

- FIELD, R.A.; KRUGGEL, W.G.; RILEY, M.L. Characteristics of Mechanically Deboned Meat, Hand Separated Meat and Bone Residue from Bones Destined for Rendering. **Journal of Animal Science**, v.43, n.4, p.755-762, 1976.
- FIELD, R.A.; BOOREN, A.; LARSEN, S.A.; KINNISON, J.L. Characteristics of Restructured Beef Steaks Containing Mechanically Deboned Meat. **Journal of Animal Science**, v.5, n.6, p.1289-1293, 1977.
- FIELD, R.A. Mechanically Deboned Red Meat. **Advances in food research**, v.27, p.109-147, 1981.
- FORREST, J.C.; ABERLE, E.D.; HEADRICK, H.B.; JUDGE, M.D.; MERKEL, R.A. **Principles of Meat Science** W.H.Freeman, San Francisco, 1975, 417 páginas.
- FRONING, G.W. Poultry meat sources and their emulsifying characteristics as related to processing variables. **Poultry Science**, v.49, n.6, p.1625-1631, 1970.
- FRONING, G.W.; ARNOLD, R.G.; MANDIGO, R.W.; NETH, C.E.; HARTUNG, T.E. Quality and storage stability of frankfurters containing 15% mechanically deboned meat. **Journal of Food Science**, v.36, n.7, p.974-978, 1971.
- FRONING, G.W.; JOHNSON, F. Improving The Quality of Mechanically Deboned Fowl Meat by Centrifugation. **Journal of Food Science**, v.38, n.2, p.279-281, 1973.
- FRONING, G.W. Mechanically deboned poultry meat. **Journal of Food Technology**, v.30, n.50, p.50-63, 1976.
- FRONING, G.W. Mechanical deboning of poultry and fish. **Advances in Food Research**, v.27, 1981.

- GALVÃO, M.T.E.L. **Recuperação de proteína de resíduos da desossa mecânica de dorsos de frango e sua utilização na elaboração de salsicha** Campinas, 1994, 77p. Tese (mestre em tecnologia de alimentos) Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.
- GENIGEORGIS, C.; REIMANN, H. Food bone infections and intoxications. **Food Science and Technology**, 2nd edition, Academic Press. 632, 1979.
- GILL, C.O.; NEWTON, K.G. The Ecology of bacterial spoilage of fresh meat at chill temperatures. **Meat Science**, v.2, p.207-217, 1978.
- GRUNDEN, L.P.; MACNEIL, J.H.; DIMICK, P.S. Poultry product quality: chemical and physical characteristics of mechanically deboned poultry meat. **Journal of Food Science**, v.37, p.247-249, 1972.
- GOLDSTRAND, R.E. **Mechanically Deboned Meats Yields and Product Characteristics**. In: 28th Annual Reciprocal Meat Conference of the American Meat Science Association, 1975.
- GRUNDEN, L.P.; MACNEIL, J.H.; DIMICK, P.S. Poultry product quality: chemical and physical characteristics of mechanically deboned poultry meat. **Journal of Food Science**, v.37, n.2, p.247-249, 1972.
- HAMM, D.; CUNNINGHAM, F.E.; BAVERS, J. Quality of mechanically deboned turkey meat: Effect of storage time and temperature. **Poultry Science**, v.53, p.732-736, 1974.
- HAMM, D.; YOUNG, L.L. Further studies on the composition of commercially prepared mechanically deboned poultry meat. **Poultry Science**, v.62, p.1810. 1983.
- HELRICK, K. Ed Official methods of the Association of Official Analytical Chemists. 15ed. Washington D.C., **AOAC**. 1990.

- HORWITZ, W. Ed. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 13ed. Washington D.C., AOAC. 1980.
- JIMENÉZ-COLMENERO, F.; GARCÍA MATAMOROS, E. **Effect of washing on the properties of mechanically deboned.** In: 27 Th. Europ. Meeting Meat research Workers, 1, 351, 1981.
- JIMENÉZ-COLMENERO, F. Carne recuperada mecanicamente. **Alimentación Equipos y Tecnología**, n.1, p.69-78, 1983.
- JIMÉNEZ-COLMENERO, F.; MATAMOROS, E.G.; CARBALLO, J. Different proportions and types of mechanically recovered pork in hamburgers **Journal of Food Quality**, p.27-37, 1985.
- JOHNSON, P.G.; CUNNINGHAM, F.E.; BOWERS, J.A. Quality of Mechanically Deboned Turkey Meat: Effect of Storage Time and Temperature. **Poultry Science**, v.53, n.3, p.732-736, 1974.
- KELLY, R.F.; FONTENOT, J.P.; GRAHAM, P.P.; WILKINSON; KINCAID, C.M. Estimates of carcass composition of beef cattle fed at different planes of nutrition. **Journal Animal Science**, v.27, p.620, 1968.
- KNIGHT, S.; WINTERFELDT, E.A. Nutrient quality and acceptability of mechanically deboned meat. **Journal Americ. Diet. Assn.**, v.71, p.51, 1977.
- KONIECKO, E.S. Handbook of meat analysis. 2 ed. Avery Publishing group. Inc. Wayne, New Jersey, p.18 .1979.
- KROL, B.; HUYTS, P.E.P.; CALAME, H.J.F. The application of Mechanically deboned poultry in meat products. **Proceedings of the 2nd European Symposium on poultry meat quality**, Oosterbeek the Netherlands, May 12-15, p.52, 1975.

- KRUGGEL, W.G.; FIELD, R.A. Fluoride Content of Mechanically Deboned Beef and Pork from Commercial Sources in Different Geographical Areas. **Journal of Food Science**, v.42, n.1, p.190-192, 1977.
- KUNSMAN, J.E.; FIELD, R.A. The Lipid Content of Mechanically Deboned Red Meats. **Journal of Food Science**, v.41, n.6, p.1439-1441, 1976.
- LABIE, C. Le froid dans la préparation des viandes de volailles séparées mécaniquement. **Rev. Gen. Froid**, v.10, p.551, 1979.
- LANARA. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. I. Métodos microbiológicos, 1981.
- LARMOND, E. Laboratory methods for sensory evaluation of food. Canadian Government Publishing Center, Ottawa, 1987.
- LEE, Y.B.; HARGUS, G.L.; KIRKPATRICK, J.A.; BERNER, D.L.; FORSYTHE, R.H. Mechanism of lipid oxidation in mechanically deboned chicken meat. **Journal of Food Science**, v.40, n.5, p.964-967, 1975.
- LILLARD, H.B. Effect of freezing on incidence and levels of *Clostridium perfringens* in mechanically deboned chicken meat. **Poultry Science**, v.56, n.7, p.2052-2055, 1977.
- LUTWAK, L. The role of dietary calcium: phosphorus ratio in human nutrition. In: Proc. Meat Ind. Res. Conf. p 63. Am. Meat Inst. Found., Arlington, Va., 1975.
- LYON, C.E.; LYON, B.G.; TOWNSEND, W.E. Quality of patties containing mechanically deboned broiler meat, hand deboned fowl meat and two levels of structured protein fiber. **Poultry Science**, v.57, p.156-162, 1978.
- MACNEIL, J.H.; DIMICK, P. S.; MAST, M.G. Use of chemical compounds and rosemary spice extract in quality maintenance of deboned poultry meat. **Journal of Food Science**, v.38, n.6, p.1080-1081, 1973.

MACNEIL, J.H.; MAST, M.G.; LEACH, R.M. Protein efficiency ratio and levels of selected nutrients in mechanically deboned poultry meat. **Journal of Food Science**, v.43, n.3, p.864-869, 1978.

MACNEIL, J.H.; MAST, M.G. Quality and sensory characteristics of mechanically deboned spent layer meat chilled with liquid nitrogen and carbon dioxide "snow". **Journal of Food Science**, v.45, n.3, p.645-651, 1980.

MACNEILL, J.H.; KAKUDA, Y. Influence of carcass parts and food additives on the oxidative stability of frozen mechanically separated and hand-deboned chicken meat. **Poultry Science**, v.667, p.270-274, 1988.

MARSHALL, W.H.; SMITH, G.C.; DUTSON, T.R.; CARPENTER, Z.L. Mechanically Deboned Goat, Mutton and Pork in Frankfurters. **Journal of Food Science**, v.42, n.1, p.193-196, 1977.

MAST, M.G.; MACNEIL, J.H. Heat Pasteurization of Mechanically Deboned Poultry Meat. **Poultry Science**, v.54, n.6, p.1024-1030, 1975.

MAST, M.G.; UIJTENBOOGAART, G.; GERRITS, A.R.; DEVRIES, A.W. Effect of auger-and press-type mechanical deboning machines on selected characteristics of mechanically deboned poultry. **Journal of Food Science**, v.47, n.4, p.1757-1762, 1982.

MAXCY, R.B.; FRONING, G.W.; HARTUNG, T.E. Microbial Quality of Ground Poultry Meat. **Poultry Science**, v.52, n.2, p.486-491, 1973.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1981. Circular n.01.36-15/92. Modificando Circular n. 030/DICAR, de 17/04/79. "Normas higiênicas sanitárias tecnológicas para obtenção e utilização de carne mecanicamente separada (desossa mecanica)".

MOERCK, K.E.; BALL, H.R. Lipid and fatty acids of chicken bone marrow. **Journal of Food Science**, v.38, n.6, p.978-980, 1973.

- Lipid autoxidation in mechanically deboned chicken meat. **Journal of Food Science**, v.39, n.5, p.876-879, 1974.
- MOLEDINA, K.H.; REGENSTEIN, J.M.; BAKER, R.C.; STEINKRAUS, K.H. Effects of antioxidants and chelators on the stability of frozen stored mechanically deboned flounder meat from racks after filleting. **Journal of Food Science**, v.42, n.3, p.759-764, 1977.
- MOTT, E.L.; MACNEIL, J.H.; MAST, M.G.; LEACH, R.M.. Protein efficiency ratio and amounts of selected nutrients in mechanically deboned spent layer meat. **Journal of food Science** , v.47, p. 655-656, 1982.
- MURPHY, E.W.; BREWINGTON, C.R.; WILLIS, B.W., NELSON, M.A." Health and Safety Aspects of the Use of Mechanically Deboned Poultry. **Food Safety and Quality Service**, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C. 1979.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. "Effects of Fluoride in Animals." Printing and Publishing Office, National Academy of sciences. Washington, 1974.
- NEWMAN, P.B. The separation of meat from bone - A review of the mechanics and the problems. **Meat Science**, v.5, n.3, p.171-200, 1981.
- ORR, L.H.; WOGAR, W.G. Emulsifying characteristics and composition of mechanically deboned chicken necks and backs from different sources. **Poultry Science**, v.58, n. , p.577, 1979.
- OSTOVAR, K.; MACNEIL, J.H.; O'DONNELL, K. Poultry Product Quality 5. Microbiological evaluation of mechanically deboned poultry meat. **Journal of Food Science**, v.36, n.7, p.1005-1006, 1971.
- PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R.; BAYLEY, A.J. Advances in meat research, v.4 Collagen as Food. AVI Book, New York, 1987, 396 páginas.

- PEZZATO, L.E.; MENDES, A.A.; SOUZA, J.L.G.; GARCIA, E.A.; MEIRA, A.S.A. **Rendimento da carcaça de frangos de corte. I. Efeito da linhagem e do sexo.** In: Congresso Brasileiro de Avicultura, 7, Recife, 1981.
- PISULA, A.Y.; REJT, J. **The influence of the addition of mechanically deboned meat on the physiochemical properties of meat model blends.** In: Proc. 25th Euro meet Meat Research work, 865, 1979.
- POLLONIO, M.A.R. **Estudos das propriedades funcionais das proteínas miofibrilares e oxidação lipídica de carne de frango mecanicamente desossada,** Campinas, 1994, 141p. Tese (doutor em Tecnologia de Alimentos) Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.
- RAY, B.; JOHNSON, C.; FIELD, R.A. Growth of indicator, pathogenic and psychrotrophic bacteria in mechanically separated beef, lean ground beef and beef bone marrow. **Journal of Food Protection**, v.47, n.9, p.672-677, 1984.
- REJT, J.; PISULA, A. "Influence of the Addition of Mechanically Recovered Meat on the Physical-Chemical Properties of Meat Model Blends. **Meat Science**, v.6, n.1, p.185-190, 1982
- SEIDEMAN, S.C.; SMITH, G.C.; CARPENTER, Z.L. Addition of textured soy protein and mechanically deboned beef to ground beef formulations. **Journal of Food Science**, n.42, p.197-201, 1977.
- SPACKMAN, D.H.; STEIN, W.H.; MOORE, S. Automatic recording apparatus for use in chromatography of amino acids. **Analytical Chemistry**, Washington, v.30, p.1190 1958.
- SPECK, M.L. **Compendium of Methods for the Microbial Examination of Foods** American Public Health Association, 2nd ed, Washinton, D.C. 1984.

TORRY RESEARCH STATION. Recommend analytical methods for fish and fish products. Aberdeen, 1973 (TD123).

VIGNOLA, C. L.; PIETTE, J.P.G. **The use of mechanically separated meats in uncooked sausage emulsions.** Final report presented to Agriculture Canada and Department of Supplies and Services. Ottawa, November 4, 1993.

VINCKE, W. Direct determination of the thiobarbituric acid value in thrichloroacetic extracts of fish as a measurement of oxidative rancidity. *Feet. SCI. ANS*, v.72, p.1984-1987, 1970.

WALKER, A.R.P. The human requirement of calcium. Should low intakes be supplement? *Amer. Journal Clin. Nutrition*, v.25, p.518, 1972.

XAVIER, C.V.A.; BERAQUET, N.J. Vida-de-prateleira de carne mecanicamente separada de frango estocada sob refrigeração. *COL. Ital*, v. 24, n.1, p.91-104, 1994.

YOUNG, L.L.; LYON, B.G. The use of heat treated meat in chicken frankfurters. *Poultry Science*, v.52, n.3, p.1868-1875, 1973.

8. ANEXOS

ANEXO 1 Aparência global externa no produto cru ao longo do armazenamento*

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30	45	60
0	8,18 ^a	8,08 ^a	7,31 ^a	6,92 ^{a,b}
20	7,74 ^{a,b}	8,28 ^{a,b}	6,90 ^{a,b}	8,00 ^a
40	6,21 ^{b,c}	6,33 ^{b,c}	6,54 ^{a,b}	5,36 ^{b,c}
60	4,67 ^c	4,90 ^c	4,92 ^b	4,15 ^c

* 0-não aceitável; 10-aceitável

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a nível de significância de 5%.

ANEXO 2. Aparência global externa no produto cozido ao longo do armazenamento*

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30	45	60
0	8,18 ^a	7,41 ^a	7,51 ^a	6,41 ^a
20	7,26 ^{a,b}	7,18 ^{a,b}	7,51 ^a	6,36 ^a
40	7,36 ^{a,b}	6,87 ^{a,b}	7,18 ^a	6,21 ^a
60	6,33 ^b	6,03 ^b	7,15 ^a	5,79 ^a

* 0-não aceitável; 10-aceitável

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a nível de significância de 5%.

ANEXO 3. Aparência global interna no produto cozido ao longo do armazenamento*

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30	45	60
0	8,13 ^a	7,62 ^a	7,51 ^a	6,67 ^a
20	7,28 ^{a,b}	7,62 ^a	7,59 ^a	6,90 ^a
40	7,54 ^{a,b}	6,77 ^a	7,15 ^a	6,23 ^a
60	6,36 ^b	6,31 ^a	6,82 ^a	6,10 ^a

* 0-não aceitável; 10-aceitável

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a nível de significância de 5%.

ANEXO 4. Avaliação de odor no produto cozido ao longo do armazenamento *

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30	45	60
0	8,56 ^a	9,10 ^a	8,62 ^a	8,00 ^{a,b}
20	8,41 ^a	9,03 ^a	8,41 ^a	8,23 ^a
40	8,67 ^a	8,72 ^a	8,05 ^a	7,36 ^{b,c}
60	7,87 ^a	8,51 ^a	8,08 ^a	7,15 ^c

* 0-não característico; 10-característico

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a nível de significância de 5%.

ANEXO 5. Avaliação da firmeza no produto cozido ao longo do armazenamento*

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30	45	60
0	5,28 ^a	5,44 ^a	5,74 ^a	5,15 ^a
20	4,92 ^a	4,36 ^{a,b}	4,62 ^{a,b}	5,69 ^a
40	3,77 ^a	3,33 ^b	3,49 ^b	3,77 ^b
60	2,26 ^s	2,03 ^o	2,90 ^b	3,85 ^b

* 0-muito macia; 5-ideal; 10-muito firme

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a nível de significância de 5%.

ANEXO 6. Avaliação da suculência no produto cozido ao longo do armazenamento*

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30	45	60
0	3,77 ^a	4,90 ^a	4,67 ^a	4,97 ^a
20	4,36 ^{a,b}	5,51 ^{a,b}	5,87 ^{a,b}	4,92 ^a
40	4,38 ^{a,b}	6,67 ^b	6,03 ^{a,b}	5,95 ^{a,b}
60	5,23 ^b	8,03 ^c	6,10 ^b	5,38 ^a

* 0-muito seca; 5-ideal; 10-muito suculenta

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a nível de significância de 5%.

ANEXO 7. Avaliação do sabor no produto cozido ao longo do armazenamento*

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30	45	60
0	7,82 ^a	8,67 ^a	8,05 ^a	8,21 ^a
20	8,33 ^a	8,13 ^a	8,03 ^a	7,87 ^a
40	7,33 ^a	8,03 ^a	7,36 ^a	8,00 ^a
60	7,26 ^a	7,87 ^a	7,49 ^a	7,77 ^a

* 0-não característico; 10-característico

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a nível de significância de 5%.

ANEXO 8. Avaliação da qualidade global no produto cozido ao longo do armazenamento*

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30	45	60
0	6,44 ^a	6,90 ^a	6,79 ^a	6,49 ^a
20	7,00 ^a	7,03 ^a	7,08 ^a	6,92 ^a
40	6,10 ^a	6,85 ^a	5,87 ^a	6,62 ^a
60	6,31 ^a	6,54 ^a	5,56 ^a	6,00 ^a

* 0-muito ruim; 10-excelente

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a nível de significância de 5%.

ANEXO 9 Aparência global externa no produto cru ao longo do armazenamento*

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30	45	60
0	6,69 ^a	7,33 ^a	6,46 ^a	6,33 ^a
60 A	4,69 ^b	4,85 ^b	4,03 ^b	5,96 ^{ab}
60 B	5,21 ^{ab}	4,44 ^{ab}	5,00 ^{ab}	4,49 ^b
60 C	4,56 ^b	4,28 ^b	3,97 ^b	4,33 ^b

* 0-não aceitável; 10-aceitável

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a nível de significância de 5%.

A,B,C - fornecedores

ANEXO 10. Aparência global externa no produto cozido ao longo do armazenamento*

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30	45	60
0	7,56 ^a	7,62 ^a	6,79 ^a	7,36 ^a
60 A	7,18 ^a	5,59 ^b	6,33 ^{ab}	6,82 ^a
60 B	5,79 ^b	5,82 ^b	4,92 ^b	6,59 ^a
60 C	6,23 ^{ab}	5,90 ^b	5,82 ^{ab}	6,92 ^a

* 0-não aceitável; 10-aceitável

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a nível de significância de 5%.

A,B,C - fornecedores

ANEXO 11. Aparência global interna no produto cozido ao longo do armazenamento*

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30	45	60
0	8,05 ^a	8,28 ^a	7,51 ^a	7,79 ^a
60 A	5,97 ^b	5,41 ^b	6,85 ^a	6,95 ^a
60 B	5,79 ^b	5,44 ^b	6,97 ^a	6,26 ^a
60 C	6,00 ^b	5,49 ^b	6,79 ^a	6,67 ^a

* 0-não aceitável; 10-aceitável

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a nível de significância de 5%.

A,B,C - fornecedores

ANEXO 12. Avaliação de odor no produto cozido ao longo do armazenamento *

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30	45	60
0	8,69 ^a	8,08 ^a	8,21 ^a	7,95 ^a
60 A	8,03 ^b	6,69 ^b	7,18 ^{ab}	6,90 ^{ab}
60 B	7,79 ^b	6,44 ^b	6,92 ^{ab}	6,36 ^b
60 C	7,69 ^b	6,46 ^b	6,79 ^b	6,92 ^{ab}

* 0-não característico; 10-característico

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a nível de significância de 5%.

A,B,C - fornecedores

ANEXO 13. Avaliação da firmeza no produto cozido ao longo do armazenamento*

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30	45	60
0	5,21 ^a	5,46 ^a	6,10 ^a	5,18 ^a
60 A	2,97 ^b	3,44 ^b	2,46 ^{ab}	3,46 ^b
60 B	3,74 ^b	3,51 ^b	2,46 ^b	3,13 ^b
60 C	3,28 ^b	3,05 ^b	2,77 ^b	2,46 ^b

* 0-muito macia; 5-ideal; 10-muito firme

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a nível de significância de 5%.

A,B,C - fornecedores

ANEXO 14. Avaliação da suculência no produto cozido ao longo do armazenamento*

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30	45	60
0	5,31 ^a	5,69 ^a	5,77 ^a	5,97 ^a
60 A	6,08 ^a	6,82 ^b	7,59 ^b	5,95 ^a
60 B	4,95 ^a	6,28 ^{ab}	7,41 ^b	6,46 ^a
60 C	5,41 ^a	6,31 ^{ab}	6,87 ^{ab}	7,03 ^b

* 0-muito seca; 5-ideal; 10-muito suculenta

Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a nível de significância de 5%.

A,B,C - fornecedores

ANEXO 15. Avaliação do sabor no produto cozido ao longo do armazenamento*

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30	45	60
0	7,92 ^a	7,44 ^a	7,87 ^a	7,15 ^a
60 A	7,97 ^a	6,46 ^a	7,00 ^a	5,85 ^{ab}
60 B	6,97 ^a	6,95 ^a	5,23 ^b	5,72 ^a
60 C	7,15 ^a	5,74 ^a	5,92 ^b	5,13 ^b

* 0-não característico; 10-característico
Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a nível de significância de 5%.
A,B,C - fornecedores

ANEXO 16 Avaliação da qualidade global no produto cozido ao longo do armazenamento*

Teor CMS (%)	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	30	45	60
0	6,92 ^a	6,72 ^a	6,95 ^a	6,77 ^a
60 A	6,38 ^a	5,67 ^{a,b}	6,41 ^a	4,92 ^{ab}
60 B	6,08 ^a	6,15 ^{a,b}	4,67 ^a	4,82 ^b
60 C	5,44 ^a	5,26 ^b	4,87 ^a	4,03 ^b

* 0-não característico; 10-característico
Médias acompanhadas da mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste LSD a nível de significância de 5%.
A,B,C - fornecedores

ANEXO 17. Análise estatística da contagem de aeróbios mesófilos ao longo do armazenamento das
lingüiças contendo 0, 20, 40 e 60% de CMS.

Level	Count	Average	Std. Error (internal)	Std. Error (pooled s)	95 Percent Confidence for mean	
MICROBIO.FORMULACAO						
0%	16	6.1206250	.1034910	.0461260	6.0278613	6.2133887
20%	16	6.1631250	.0771995	.0461260	6.0703613	6.2558887
40%	16	6.1693750	.1098160	.0461260	6.0766113	6.2621387
60%	16	5.9606250	.0519492	.0461260	5.8678613	6.0533887
MICROBIO.DIAS						
0	16	6.5418750	.0924447	.0461260	6.4491113	6.6346387
30	16	5.8818750	.0261441	.0461260	5.7891113	5.9746387
45	16	5.8268750	.0287912	.0461260	5.7341113	5.9196387
60	16	6.1631250	.0430380	.0461260	6.0703613	6.2558887
MICROBIO.FORMULACAO by MICROBIO.DIAS						
0%	0	4	6.7375000	.1961027	.0922519	6.5519726
0%	30	4	5.8575000	.0184278	.0922519	5.6719726
0%	45	4	5.8675000	.0259406	.0922519	5.6819726
0%	60	4	6.0200000	.0091287	.0922519	5.8344726
20%	0	4	6.6025000	.0770687	.0922519	6.4169726
20%	30	4	5.8900000	.0374166	.0922519	5.7044726
20%	45	4	5.9200000	.0248328	.0922519	5.7344726
20%	60	4	6.2400000	.0187083	.0922519	6.0544726
40%	0	4	6.6400000	.2518928	.0922519	6.4544726
40%	30	4	5.8525000	.0678694	.0922519	5.6669726
40%	45	4	5.7950000	.0370810	.0922519	5.6094726
40%	60	4	6.3900000	.0389444	.0922519	6.2044726
60%	0	4	6.1875000	.0634265	.0922519	6.0019726
60%	30	4	5.9275000	.0782491	.0922519	5.7419726
60%	45	4	5.7250000	.0817007	.0922519	5.5394726
60%	60	4	6.0025000	.0232289	.0922519	5.8169726
Total	64	6.1034375	.0230630	.0230630	6.0570557	6.1498193

ANEXO 18. Análise estatística da contagem de aeróbios psicrotróficos ao longo do armazenamento das
linguiças contendo 0, 20 ,40 e 60% de CMS.

Level	Count	Average	Std. Error (internal)	Std. Error (pooled s)	95 Percent Confidence for mean	
MICROBIO.FORMULACAO						
0%	16	6.2762500	.0819292	.0388649	6.1980890	6.3544110
20%	16	6.4100000	.0961379	.0388649	6.3318390	6.4881610
40%	16	6.4600000	.0568184	.0388649	6.3818390	6.5381610
60%	16	6.3362500	.0635143	.0388649	6.2580890	6.4144110
MICROBIO.DIAS						
0	16	6.7462500	.0275813	.0388649	6.6680890	6.8244110
30	16	6.3975000	.0188082	.0388649	6.3193390	6.4756610
45	16	6.1812500	.0336139	.0388649	6.1030890	6.2594110
60	16	6.1575000	.0860693	.0388649	6.0793390	6.2356610
MICROBIO.FORMULACAO by MICROBIO.DIAS						
0% 0	4	6.7250000	.0589491	.0777298	6.5686779	6.8813221
0% 30	4	6.3850000	.0492443	.0777298	6.2286779	6.5413221
0% 45	4	6.0375000	.0500625	.0777298	5.8811779	6.1938221
0% 60	4	5.9575000	.0436606	.0777298	5.8011779	6.1138221
20% 0	4	6.8725000	.0404918	.0777298	6.7161779	7.0288221
20% 30	4	6.3700000	.0070711	.0777298	6.2136779	6.5263221
20% 45	4	6.3300000	.0129099	.0777298	6.1736779	6.4863221
20% 60	4	6.0675000	.2644294	.0777298	5.9111779	6.2238221
40% 0	4	6.7325000	.0225000	.0777298	6.5761779	6.8888221
40% 30	4	6.3900000	.0248328	.0777298	6.2336779	6.5463221
40% 45	4	6.1625000	.0306526	.0777298	6.0061779	6.3188221
40% 60	4	6.5550000	.0600694	.0777298	6.3986779	6.7113221
60% 0	4	6.6550000	.0359398	.0777298	6.4986779	6.8113221
60% 30	4	6.4450000	.0539290	.0777298	6.2886779	6.6013221
60% 45	4	6.1950000	.0673919	.0777298	6.0386779	6.3513221
60% 60	4	6.0500000	.0129099	.0777298	5.8936779	6.2063221
Total	64	6.3706250	.0194325	.0194325	6.3315445	6.4097055

ANEXO 19. Análise estatística da contagem de aeróbios mesófilos ao longo do armazenamento das
linguiças contendo 0 e 60% de CMS de diferentes fontes.

Level	Count	Average	Std. Error (internal)	Std. Error (pooled s)	95 Percent Confidenc e for mean	
MICROBIO. ENSAIO						
0%	16	6.9537500	.1246457	.0403412	6.8726201	7.0348799
60% A	16	7.0218750	.1026451	.0403412	6.9407451	7.1030049
60% B	16	6.8475000	.1382525	.0403412	6.7663701	6.9286299
60% C	16	7.0193750	.1732375	.0403412	6.9382451	7.1005049
MICROBIO. DIAS						
0	16	6.5931250	.0740930	.0403412	6.5119951	6.6742549
30	16	7.6843750	.0729553	.0403412	7.6032451	7.7655049
45	16	6.4700000	.0521376	.0403412	6.3888701	6.5511299
60	16	7.0950000	.0427493	.0403412	7.0138701	7.1761299
MICROBIO. ENSAIO by MICROBIO. DIAS						
0% 0	4	6.9900000	.0158114	.0806823	6.8277402	7.1522598
0% 30	4	7.6250000	.0266145	.0806823	7.4627402	7.7872598
0% 45	4	6.2850000	.0262996	.0806823	6.1227402	6.4472598
0% 60	4	6.9150000	.0942072	.0806823	6.7527402	7.0772598
60% 0	4	6.6600000	.1071603	.0806823	6.4977402	6.8222598
60% 30	4	7.5175000	.1975422	.0806823	7.3552402	7.6797598
60% 45	4	6.7650000	.0805709	.0806823	6.6027402	6.9272598
60% 60	4	7.1450000	.0337886	.0806823	6.9827402	7.3072598
60% 0	4	6.2950000	.0421307	.0806823	6.1327402	6.4572598
60% 30	4	7.5800000	.0970395	.0806823	7.4177402	7.7422598
60% 45	4	6.4200000	.0324037	.0806823	6.2577402	6.5822598
60% 60	4	7.0950000	.0899537	.0806823	6.9327402	7.2572598
60% 0	4	6.4275000	.0593542	.0806823	6.2652402	6.5897598
60% 30	4	8.0150000	.0823104	.0806823	7.8527402	8.1772598
60% 45	4	6.4100000	.0606905	.0806823	6.2477402	6.5722598
60% 60	4	7.2250000	.0342783	.0806823	7.0627402	7.3872598
Total	64	6.9606250	.0201706	.0201706	6.9200601	7.0011899

**ANEXO 20. Análise estatística da contagem de aeróbios psicrotróficos ao longo do armazenamento das
linguiças contendo 0 e 60% de CMS de diferentes fontes.**

Level	Count	Average	Std. Error (internal)	Std. Error (pooled s)	95 Percent Confidence for mean	
MICROBIO. ENSAIO						
0%	16	7.0787500	.1150213	.0539320	6.9702877	7.1872123
60% A	16	7.2718750	.0785611	.0539320	7.1634127	7.3803373
60% B	16	7.1156250	.0911910	.0539320	7.0071627	7.2240873
60% C	16	7.2250000	.0971854	.0539320	7.1165377	7.3334623
MICROBIO. DIAS						
0	16	7.2000000	.0606493	.0539320	7.0915377	7.3084623
30	16	7.5581250	.0718808	.0539320	7.4496627	7.6665873
45	16	6.7118750	.0444992	.0539320	6.6034127	6.8203373
60	16	7.2212500	.0609363	.0539320	7.1127877	7.3297123
MICROBIO. ENSAIO by MICROBIO. DIAS						
0% 0	4	7.2875000	.0085391	.1078640	7.0705753	7.5044247
0% 30	4	7.5800000	.2181360	.1078640	7.3630753	7.7969247
0% 45	4	6.5450000	.0757738	.1078640	6.3280753	6.7619247
0% 60	4	6.9025000	.0872138	.1078640	6.6855753	7.1194247
60% 0	4	7.1625000	.0663796	.1078640	6.9455753	7.3794247
60% 30	4	7.6900000	.0491596	.1078640	7.4730753	7.9069247
60% 45	4	6.9025000	.0781425	.1078640	6.6855753	7.1194247
60% 60	4	7.3325000	.0392375	.1078640	7.1155753	7.5494247
60% 0	4	7.2250000	.2521408	.1078640	7.0080753	7.4419247
60% 30	4	7.3175000	.0549811	.1078640	7.1005753	7.5344247
60% 45	4	6.6800000	.0573004	.1078640	6.4630753	6.8969247
60% 60	4	7.2400000	.1022252	.1078640	7.0230753	7.4569247
60% 0	4	7.1250000	.0202073	.1078640	6.9080753	7.3419247
60% 30	4	7.6450000	.1501388	.1078640	7.4280753	7.8619247
60% 45	4	6.7200000	.0521217	.1078640	6.5030753	6.9369247
60% 60	4	7.4100000	.0684349	.1078640	7.1930753	7.6269247
Total	64	7.1728125	.0269660	.0269660	7.1185813	7.2270437

ANEXO 21. Perfil de aminoácidos da lingüiça controle

```

=====
| Sample Name: LING.1 - A02 - H2                      Date: 06/21/1993 10:38:02 |
| Data File  : C:\DX\DATA\06219301.D02                |
| Method     : C:\DX\METHOD\aaauto.met               |
| ACI Address: 1 System: 1 Inject#1 2 Vial:           | Detector:VDM-2 |
| Analyst    : Arlindo                               Column: sr#4214 |
=====

```

```

-----
Calibration Volume Dilution Points Rate Start Stop Area Reject
-----
External          20          0.32 19002 5Hz 43.76 45.57          1

```

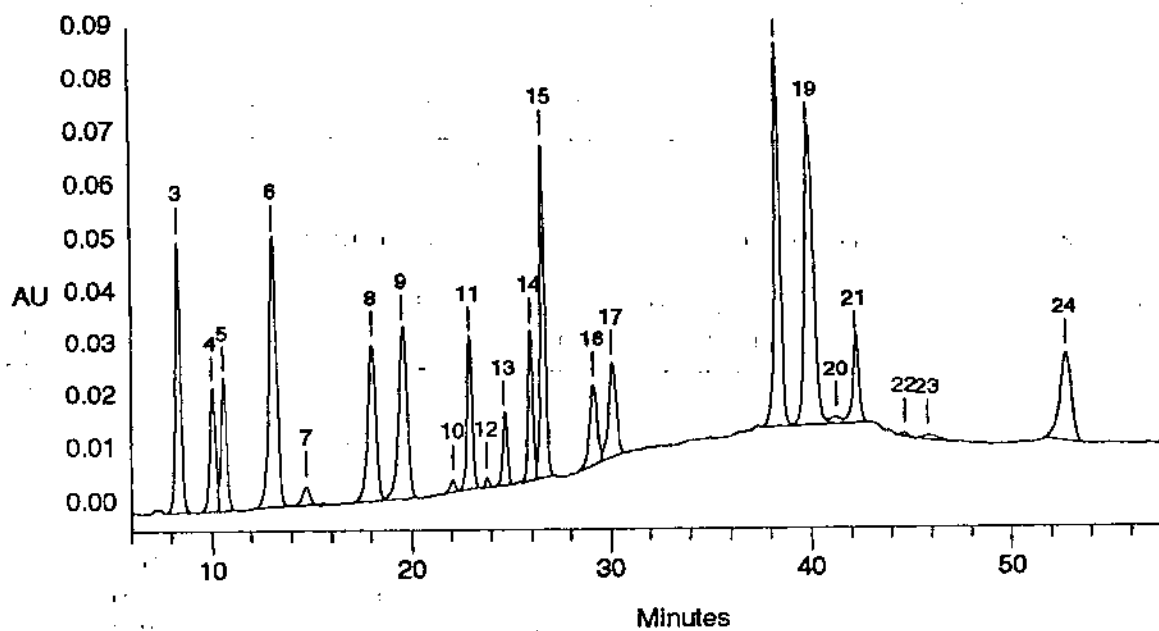
***** Component Report: All Components *****

Pk. Num	Ret Time	Component Name	Concentration mg/100mg sample	Height	Area	Bl. Code	%Delta
3	8.33	Asp	7.599	5109	87759	1	0.04
4	10.03	Thr	4.289	2259	44188	2	0.03
5	10.60	Ser	4.193	2430	45260	2	0.00
6	13.10	Glu	11.779	5036	132194	2	0.00
7	14.73	Pro	1.153	348	9224	2	0.02
8	18.03	Gly	5.447	2926	80405	2	0.02
9	19.57	Ala	6.767	3198	96830	2	-0.02
10	22.03	Cys2	0.370	216	3898	2	0.02
11	22.87	Val	5.111	2799	51352	2	-0.01
13	24.63	Meth	2.708	1296	21472	1	0.01
14	25.93	Ileu	4.945	2801	45733	2	0.01
15	26.60	Leu	11.213	6254	104842	2	0.00
16	29.13	Tyr	5.573	1495	39912	2	0.01
17	30.10	Phe	6.234	1761	48285	2	0.00
18	38.40	Lys	9.565	7140	150123	2	0.00
19	39.93	NH3	2.252	5413	179429	3	0.01
21	42.20	His	2.893	1497	37458	2	0.00
0	0.00	Trp	0.000	0	0	0	0.00
24	52.73	Arg	8.538	1652	66817	1	0.01
Totals			100.630	53632	1245182		

***** Peak Report: Unknown Peaks *****

Pk. Num	Ret Time	Component Name	Concentration mg/100mg sample	Height	Area	Bl. Code	%Delta
1	1.03		0.000	37217	630913	1	
2	4.23		0.000	737	9137	1	
12	23.73		0.000	160	2069	1	
20	41.27		0.000	149	5267	4	
22	44.67		0.000	70	1688	1	
Totals			0.000	38333	649074		

File: 06219301.D02 Sample: LING.1 - A02



ANEXO 22. Perfil de aminoácidos da língua com 60% de CMS A

```

=====
| Sample Name: LING2/H2 - A02                      Date: 07/01/1993 12:47:07
| Data File  : C:\DX\DATA\07019301.D02
| Method     : C:\DX\METHOD\aaauto.met
| ACI Address: 1 System: 1 Inject#: 2 Vial:
| Analyst    : Arlindo                               Column: sr#4214
|                               Detector:VDM-2
=====
  
```

```

=====
Calibration Volume Dilution Points Rate Start Stop Area Reject
-----
External      20      0.388 22200 5Hz 7.00 60.00      1
=====
  
```

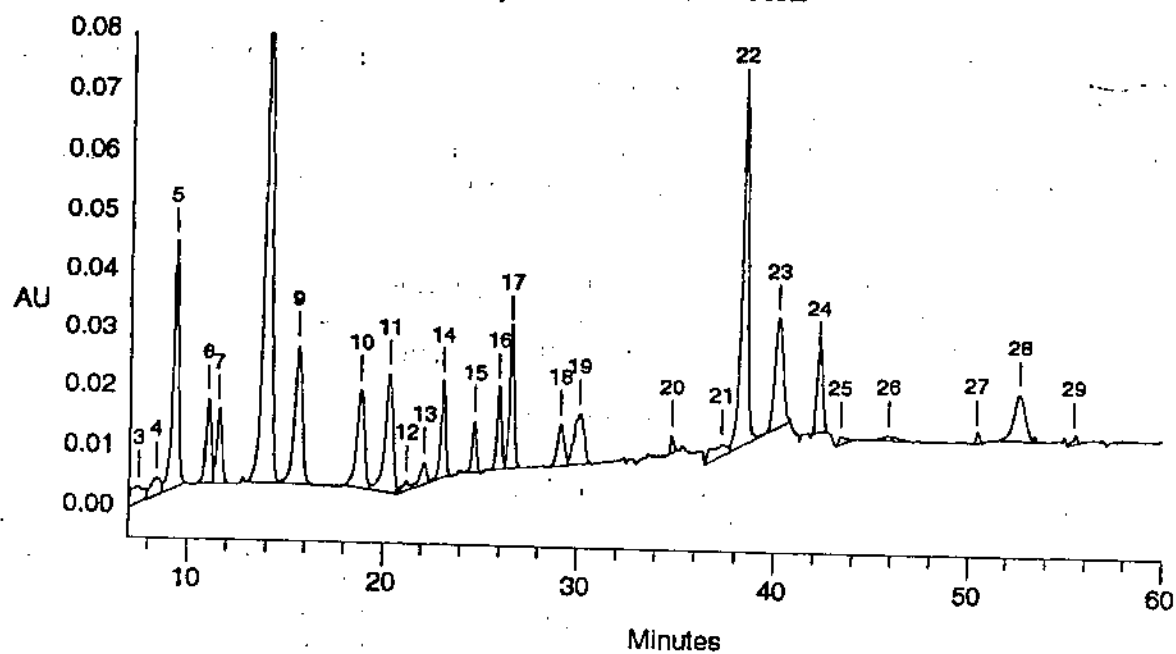
***** Component Report: All Components *****

Pk. Num	Ret Time	Component Name	Concentration mg/100mg sample	Height	Area	Bl. Code	%Delta
5	9.30	Asp	8.429	4147	80275	2	0.00
6	11.00	Thr	3.161	1403	26856	2	0.00
7	11.53	Ser	2.669	1231	23760	2	0.03
8	13.93	Glu	23.535	8310	217845	2	0.02
9	15.57	Pro	9.521	2292	62809	2	-0.02
10	18.80	Gly	3.686	1622	44877	2	0.00
11	20.27	Ala	4.743	1956	55977	2	-0.02
13	22.07	Cys2	1.022	351	8956	2	-0.02
14	23.03	Val	3.220	1586	26680	2	0.01
15	24.67	Meth	1.976	846	12922	1	-0.01
16	25.90	Ileu	2.837	1337	21639	2	0.01
17	26.53	Leu	5.204	2313	40129	2	0.01
18	29.10	Tyr	2.779	668	16415	2	0.00
19	30.07	Phe	4.524	816	28899	2	-0.01
22	38.33	Lys	9.838	5713	127342	2	0.01
23	40.13	NH3	0.542	1820	52735	2	0.01
24	42.20	His	2.562	1282	27362	1	0.00
26	45.80	Trp	1.255	72	4559	1	0.00
28	52.60	Arg	8.319	748	31849	1	0.00
Totals			99.823	38515	911886		

***** Peak Report: Unknown Peaks *****

Pk. Num	Ret Time	Component Name	Concentration mg/100mg sample	Height	Area	Bl. Code	%Delta
1	2.03		0.000	138	4730	1	
2	3.87		0.000	193	3318	1	
3	7.47		0.000	271	12852	2	
4	8.37		0.000	297	10362	2	
12	21.17		0.000	160	3821	2	
20	34.77		0.000	276	2847	1	
21	37.27		0.000	194	12285	2	
25	43.33		0.000	124	3214	1	
27	50.40		0.000	126	2316	1	

File: 07019301.D02 Sample: LING2/H2 - A02



ANEXO 23. Perfil de aminoácidos da lingüiça com 60% de CMS B

```

=====
| Sample Name: LING.3 - A04                               Date: 06/09/1993 16:37:18 |
| Data File  : C:\DX\DATA\06099301.D04                   |
| Method     : C:\DX\METHOD\aaauto.met                   |
| ACI Address: 1 System: 1 Inject#: 4, Vial:               |
| Analyst    : Arlindo Column: sr#4214                   |
| Detector: VDM-2                                          |
=====
  
```

```

-----
Calibration Volume Dilution Points Rate Start Stop Area Reject
-----
External          20          0.36 18750 5Hz  6.00 60.00
                                           1
  
```

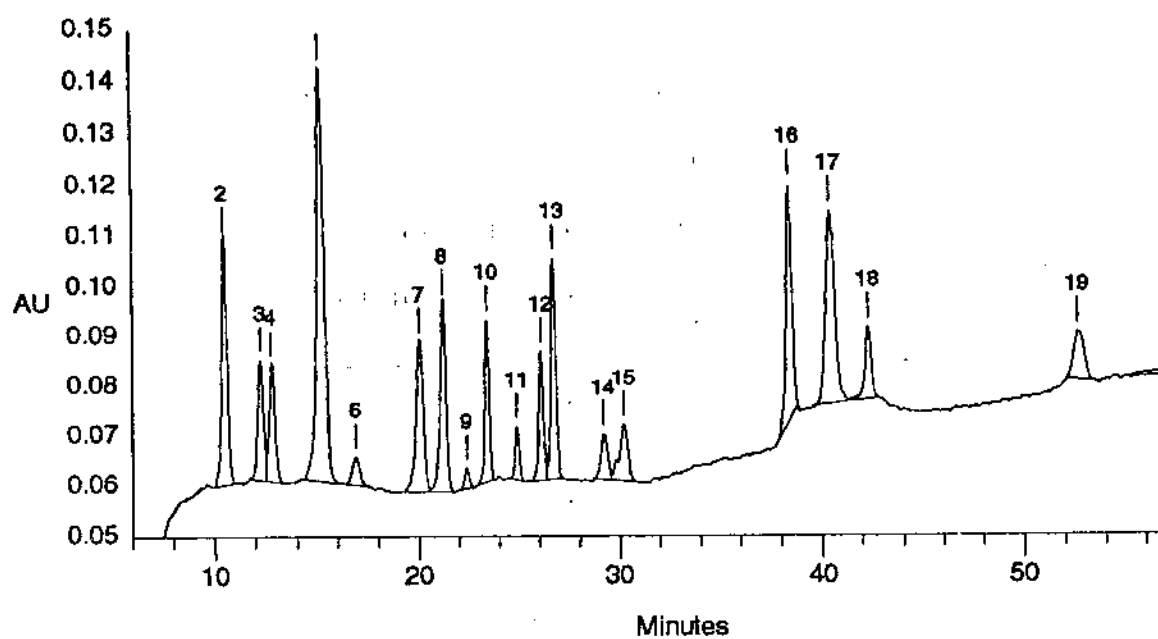
***** Component Report: All Components *****

Pk. Num	Ret Time	Component Name	Concentration mg/100mg sample	Height	Area	Bl. Code	%Delta
2	10.47	Asp	8.646	4886	88751	1	-0.03
3	12.23	Thr	4.999	2418	45784	2	0.03
4	12.77	Ser	4.718	2347	45274	2	-0.03
5	15.20	Glu	21.638	8126	215861	1	0.00
6	16.87	Pro	1.875	538	13331	1	-0.02
7	20.00	Gly	5.773	3003	75757	2	0.00
8	21.17	Ala	6.332	3764	80529	2	-0.02
9	22.33	Cys2	0.717	403	6717	1	0.01
10	23.37	Val	5.490	3244	49027	1	-0.01
11	24.87	Meth	2.200	1055	15505	1	-0.01
12	26.07	Ileu	5.136	2592	42216	2	-0.01
13	26.70	Leu	8.925	4393	74177	2	0.00
14	29.20	Tyr	3.275	895	20849	2	0.00
15	30.20	Phe	4.727	1115	32544	2	0.00
16	38.40	Lys	6.804	4640	94926	1	0.00
17	40.40	NH3	1.731	3800	122608	2	0.00
18	42.27	His	2.689	1444	30947	2	-0.01
0	0.00	Trp	0.000	0	0	0	0.00
19	52.60	Arg	4.879	953	33941	1	0.00
Totals			100.554	49616	1088744		

***** Peak Report: Unknown Peaks *****

Pk. Num	Ret Time	Component Name	Concentration mg/100mg sample	Height	Area	Bl. Code	%Delta
1	3.13		0.000	72862	4398827	1	
20	57.47		0.000	54	9183	1	
Totals			0.000	72916	4408011		

File: 06099301.D04 Sample: LING.3 - A04



ANEXO 24. Perfil de aminoácidos da lingüiça com 60% de CMS C

```
=====
| Sample Name: AAT/LING.4                               Date: 06/01/1993 17:13:44
| Data File   : C:\DX\DATA\TILAPID1.D05
| Method      : C:\DX\METHOD\AAMAN.MET
| ACI Address: 1 System: 1 Inject#: 5 Vial:             Detector:VDM-2
| Analyst     : Arlindo Column: sr#4214
=====
```

Calibration	Volume	Dilution	Points	Rate	Start	Stop	Area	Reject
External	25	14.71	18208	5Hz	7.00	60.00		1000

***** Component Report: All Components *****

Pk. Num	Ret Time	Component Name	Concentration mg/100mg sample	Height	Area	Bl. Code	%Delta
3	9.62	Asp	8.201	1924	51505	2	-0.03
4	11.15	Tre	4.473	943	25320	2	0.00
5	11.77	Ser	3.773	901	22152	2	-0.03
6	14.78	Glu	22.569	3871	137756	2	0.02
7	16.10	Pro	8.494	1105	36945	2	-0.00
8	19.43	Gly	6.298	1596	50565	2	0.02
9	20.80	Ala	4.982	1453	38770	2	0.00
10	22.55	Cys2	1.305	480	7476	2	0.00
11	23.32	Val	4.375	1396	23905	2	-0.01
12	25.12	Meth	1.470	398	6500	1	-0.01
13	26.18	Ileu	4.081	1209	20526	2	0.01
14	26.88	Leu	6.403	1787	32559	2	0.01
15	29.87	Tyr	2.437	375	9490	2	-0.01
16	30.73	Phe	4.398	649	18527	2	0.01
18	38.63	Lys	7.685	3080	65599	1	0.01
19	40.13	NH3	1.518	2056	65768	3	0.01
21	42.63	His	3.191	1116	22469	1	0.01
0	0.00	Trp	0.000	0	0	0	0.00
23	54.17	Arg	4.738	492	20166	1	0.09
Totals			100.391	24833	655995		

***** Peak Report: Unknown Peaks *****

Pk. Num	Ret Time	Component Name	Concentration mg/100mg sample	Height	Area	Bl. Code	%Delta
1	1.156	1	100000	1			

File: TILAPID1.D05 Sample: AAT/LING.4

