

CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SANGUE E PLASMA BOVINO VISANDO SUA UTILIZAÇÃO EM INSUMOS ALIMENTÍCIOS*

Alessandra E. V. G. da SILVEIRA **
Alex Augusto GONÇALVES **
Cláudio da Rocha BITTENCOURT**
Gilberto Alexandre Soares GOULART **
Angélica M. SALCEDO **

RIALA 07/838

SILVEIRA, A. E. V. G. da; GONÇALVES, A. A.; BITTENCOURT, C. da R.; GOULART, G. A. S.; SALCEDO, A. M. - Caracterização microbiológica de sangue e plasma bovino visando sua utilização em insumos alimentícios. Rev. Inst. Adolfo Lutz, 57 (2): 51-55, 1998.

RESUMO: Amostras de sangue e de plasma bovino foram avaliadas microbiologicamente, visando o uso destas fontes protéicas em alimentação humana. Foram realizadas análises de contagem total de bactérias aeróbias mesófilas, determinação do Número Mais Provável de coliformes totais e fecais e pesquisa de *Salmonella* sp. Os baixos níveis de contaminação permitem dizer que, nas condições do presente trabalho, o sangue bovino bem como o plasma, obtido por centrifugação deste, apresentaram condições de uso em alimentação.

DESCRITORES: sangue bovino, plasma bovino, avaliação microbiológica.

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul é um estado com grande atividade pecuária, onde a maioria dos subprodutos resultantes não são utilizados para fins de alimentação humana, por tabus alimentares ou pela perecibilidade química e biológica. Estes subprodutos animais como gordura, ossos, sangue, órgãos, peles, pêlos e intestinos podem ser utilizados para produção de margarinas, doces, farinhas de osso, gelatinas, farinhas de sangue e ainda para fins não alimentícios como produção de botões, produtos curtidos, cerâmicas, pincéis, cordas de instrumentos musicais, produtos farmacêuticos e usos medicinais⁹. Dentre estes subprodutos destaca-se o sangue bovino que na maioria dos pequenos frigoríficos é considerado um resíduo sem valor comercial sendo simplesmente despejado em rios, riachos e arroios, contribuindo para o aumento da carga orgânica dessas águas; ou, quando muito, é utilizado para a produção de farinha para ração animal⁴.

A economia das indústrias cárnicas exige o aproveitamento dos subprodutos para poder competir com outras fontes protéicas de origem vegetal. Se estes subprodutos não forem utilizados, além de se perder um valioso potencial alimentar, elevam-se consideravelmente os custos adicionais na eliminação dos resíduos para evitar a poluição ambiental⁴.

O sangue animal pode ser aproveitado em produtos alimentícios na forma de suplemento protéico, como proteína cárnea texturizada, para clarificar alimentos (vinho), como estabilizante (queijos), como um agente emulsificante (manteiga) e como corante cárneo (produtos à base de frango). A albumina do sangue é utilizada como substituto da albumina do ovo em alimentos e se emprega na elaboração de embutidos e na fabricação de pão⁹.

A disponibilidade de sangue bovino nos abatedouros é enorme, uma vez que o volume que pode ser coletado é equivalente a 50% do sangue total do animal que, neste caso, corresponde a aproximadamente 10 — 12 litros por animal¹⁰. Usando esta relação estima-se que em 1997

* Realizado no Laboratório de Bioquímica Tecnológica - Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande - RS

** Engenheiro de Alimentos.

foram obtidos 312 milhões de litros de sangue bovino, decorrentes do abate de 26 milhões de cabeças de gado¹¹. Em termos protéicos correspondem a, aproximadamente, 54000 toneladas de proteínas desperdiçadas se considerarmos que 17,3 % das proteínas estão no sangue total.

Devido a grande disponibilidade de material, a otimização do uso desta fonte protéica é promissora. No Brasil, apesar de há muito tempo ser previsto por legislação a utilização de sangue e plasma bovino em produtos comestíveis, não existe um padrão microbiológico específico, conseqüentemente há um risco do uso descontrolado podendo acarretar na elaboração de produtos de má qualidade que podem ocasionar problemas de saúde para os consumidores. Portanto um rígido controle destes subprodutos é necessário, sendo recomendável um estudo para normatização com criação de limites máximos da carga microbiana. Para considerarmos então a utilização destes subprodutos, primeiramente é interessante fazer uma avaliação sob o ponto de vista da contaminação microbiológica, já que esta figura entre as justificativas para o emprego limitado do material³.

A intenção de desenvolver produtos elaborados (massas alimentícias, sobremesas, biscoitos, sopas, maioneses)^{5,13,14,15} tendo estes resíduos como insumos conduziu ao estudo das condições do sistema aberto de coleta de sangue, por ser mais econômico, e de obtenção do plasma bovino, de sabor e odor menos característico, visto que este aspecto tem caráter decisório na consideração destes resíduos como ingredientes alimentícios^{2,3,6,9 e 16}.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de sangue e plasma bovino quando são empregados sistema de coleta aberto e centrífuga de copos para obtenção dos mesmos.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras utilizadas no presente estudo foram sangue e plasma bovino. O sangue foi coletado, por sistema aberto, em um pequeno abatedouro escolhido pela sua proximidade à cidade de Rio Grande e pelo fato de desprezar este subproduto. O plasma bovino foi obtido por centrifugação do sangue (centrífuga de copos).

Foram consideradas neste trabalho diversas coletas realizadas aleatoriamente nos anos de 1994 à 1996, totalizando 4 coletas das quais retiraram-se, em duplicatas, amostras homogêneas de sangue coletado para avaliação microbiológica. Do plasma obtido, por centrifugação, foram retiradas amostras representativas para análise.

O sistema de coleta aberto empregado consistiu no uso de material previamente lavado com água fervente e desinfetado com álcool 70% (faca para sangria, balde e recipientes adequados para coleta). Após o corte da jugu-

lar, o sangue de jorro foi coletado diretamente para um recipiente contendo citrato de sódio (40%) como anti-coagulante e repassado para vasilhas menores, previamente lavadas com solução salina, para prevenção de hemólise. Estas vasilhas foram colocadas sob refrigeração e levadas ao laboratório.

Uma amostra foi retirada e submetida a análise microbiológica que consistiu em contagem total de bactérias mesófilas aeróbias; determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e fecais e Pesquisa de *Salmonella sp.*^{7 e 8}.

O restante foi conservado quimicamente com adição de amônia a 5% para evitar deterioração e parte submetido a centrifugação (5300 G).

Numa alíquota de plasma foram realizadas as mesmas análises microbiológicas a que foi submetido o sangue bovino. O restante foi submetido a congelamento, para prolongar a vida útil do produto, até o momento de sua utilização em insumos humanos.

As operações efetuadas estão sumarizadas na figura 1.

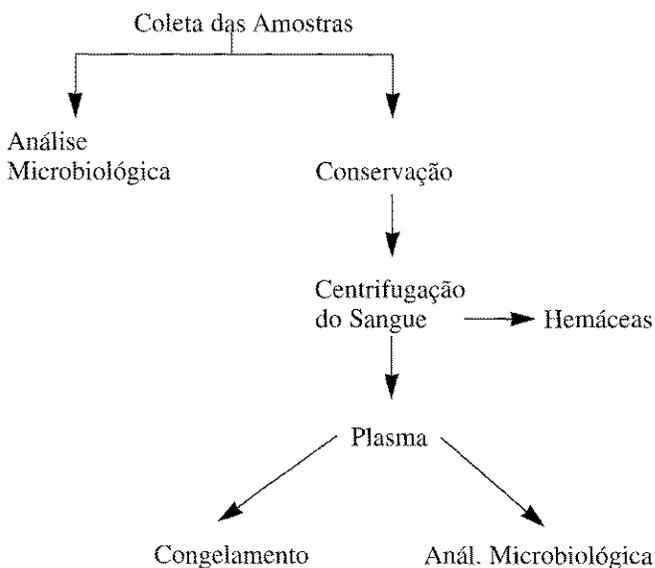


Figura 1 — Fluxograma Operacional

Os dados obtidos foram avaliados estatisticamente através de média e intervalo de confiança (95%) com auxílio do software “Statistica for Windows” (versão 4.3).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sangue bovino

Os resultados obtidos nas determinações microbiológicas do sangue bovino encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1
Caracterização microbiológica do sangue bovino

Amostra	Contagem Total	Coliformes totais (NMP)	Coliformes fecais (NMP)	Pesquisa de <i>Salmonella</i>
1	2,5 x 10 ² ufc/ml	5/ml	5/ml	ausência
2	1,5 x 10 ² ufc/ml	ausência	ausência	ausência
3	6,4 x 10 ufc/ml	2,4/ml	1,7/ml	ausência
4	8,8 x 10 ufc/ml	2/ml	2/ml	ausência
Média	1,4 x 10 ² ufc/ml	2,35/ml	2,18/ml	—
Intervalo de confiança*	0 a 3,2 x 10 ² ufc/ml	0 a 6,65/ml	0 a 6,53/ml	—

onde ufc = unidade formadora de colônia, NMP = número mais provável, * 95% de confiança

Os resultados obtidos mostraram que a contaminação nas diversas coletas foi baixa, mesmo quando se considera o intervalo de confiança pois podemos afirmar com 95% de certeza que a contagem está entre 0 e 315 ufc/ml. Segundo Ockerman & Hansen⁹, era esperada uma carga microbiana em torno de 2,5x10⁵/g para o sangue, bastante superior aos valores encontrado para as amostras coletadas. Comparando-se com os valores encontrados por Rossi Junior *et al.*¹² que obtiveram 2,6 x 10² ufc/ml na contagem padrão de mesófilos pôde-se observar que somente uma amostra apresentou resultado semelhante, sendo que em média os valores encontrados no presente trabalho foram inferiores ao encontrado por estes pesquisadores.

Os valores encontrados para coliformes totais no sangue apesar de baixos, com certeza de 95% de estarem no intervalo de 0 a 6,65/ml, são em média superiores aos valores encontrados por Rossi Junior *et al.*¹² que encontraram 0,38 coliformes totais por ml. No caso de coliformes fecais, os valores encontrados são inferiores aos encontrados por esses pesquisadores, que encontraram 10,0 coliformes fecais por ml, mesmo quando se conside-

ra o limite superior do intervalo de confiança obtido (6,53/ml). Não foi detectada a presença de *Salmonella sp.*

Os resultados levam a suposição que o sangue amostrado foi proveniente de animais sãos e que as condições de higiene de coleta pelo sistema aberto foram satisfatórias.

Embora não exista uma legislação específica para sangue bovino, é interessante ressaltar que a carga microbiana determinada encontra-se dentro da legislação para diversos alimentos, tais como massas alimentícias, pães, misturas para bolos e etc.

Plasma bovino

Os resultados obtidos nas determinações microbiológicas do plasma bovino, obtido por centrifugação, estão apresentados na Tabela 2.

Os resultados obtidos nas diferentes amostras de plasma mostraram baixa contaminação. Segundo Ockerman & Hansen⁹, era esperada uma carga microbiana em torno de 1,0 x 10⁶/g para o plasma, e foram encontrados valores bem inferiores, mesmo quando se considera o intervalo de confiança, pois pode-se afirmar com 95% de certeza que a contagem está entre 0 e 1,7 x 10² ufc/ml.

TABELA 2
Caracterização microbiológica do plasma bovino

Amostra	Contagem Total	Coliformes totais (NMP)	Coliformes fecais (NMP)	Pesquisa de <i>Salmonella</i>
2	1,0 x 10 ² ufc/ml	< 1/ml	0	ausência
3	5,3 x 10 ufc/ml	3/ml	3/ml	ausência
4	8,4 x 10 ufc/ml	2/ml	2/ml	ausência
Média	8,0 x 10 ufc/ml	2/ml	1,67/ml	—
Intervalo de confiança*	0 a 1,7 x 10 ² ufc/ml	0 a 5,58/ml	0 a 7,16/ml	—

onde ufc = unidade formadora de colônia, NMP = número mais provável, * 95% de confiança

Rossi Junior *et al.*¹² encontraram $3,4 \times 10^3$ ufc/ml de bactérias mesófilas, nas amostras de plasma estudadas, demonstrando ter ocorrido um aumento na carga microbiana durante o processo de centrifugação do sangue. No presente trabalho esse fato não foi observado, indicando a possibilidade de uma centrifugação sem que ocorra aumento de contaminação.

Quanto a presença de coliformes totais e fecais, no presente trabalho foram encontrados valores em média inferiores aos observados por Rossi Junior *et al.*¹² que foram de 75/ml para coliformes totais e 6/ml para coliformes fecais. Somente quando se considera o limite superior do intervalo de confiança obtido para a presença de coliformes fecais é que foi observado um valor um pouco superior (7,16/ml)

Esta baixa carga microbiana indica que o processo de obtenção de plasma bovino foi bastante cuidadoso em termos de higiene tendo promovido a redução da carga microbiana. Provavelmente parte desta carga deve ter passado para a fração das hemáceas e, ainda, parte das células contaminantes podem ter sido rompidas durante o processo de centrifugação.

Ainda é interessante lembrar que mesmo não tendo sido efetuadas análises microbiológicas após o congelamento, dados de literatura sugerem que a carga microbiana tende a reduzir quando o plasma é submetido ao congelamento, e também com outros processos industriais, como secagem, desde que conduzidos sob condições mínimas de higiene^{1,10}.

No caso de se tornar rotina o emprego destes subprodutos nas formulações alimentícias para humanos,

serão adicionados conservantes, serão estocados sob congelamento ou refrigeração e ainda sofrerão algum tipo de tratamento térmico para obtenção do produto acabado, o que provavelmente acarretará em redução de carga microbiana.

Os resultados são promissores no sentido que o emprego deste material com cuidados básicos de higiene o torna tão processável quanto outros mais convencionais e aparentemente não oferece um risco maior de contaminação microbiana.

Naturalmente que para coleta em grande escala seria necessário adaptar os cuidados de higiene aqui considerados para adequar esta matéria-prima para uso em alimentação humana.

CONCLUSÕES

Nas condições experimentais deste trabalho, o sangue bovino, proveniente de um pequeno abatedouro na região Sul do Rio Grande do Sul, obtido por sistema de coleta aberto e o plasma bovino obtido por centrifugação deste apresentaram boas condições microbiológicas, o que indica a possibilidade de aplicação em alimentação humana.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a prof^a Dr^a Eliana Badiale Furlong pelos seus ensinamentos e orientação nas pesquisas que originaram esta publicação.

RIALA 07/839

SILVEIRA, A. E. V. G. da; GONÇALVES, A. A.; BITTENCOURT, C. R.; GOULART, G. A. S. & SALCEDO, A. M. — Microbiologic characterization of bovine blood and plasma to aim their utilization in food. Rev. Inst. Adolfo Lutz, 57 (2):51-55. 1998.

SUMMARY: Bovine blood and plasma samples were microbiologically evaluated to aim the possibility of using this protein source in human food. Analysis of total aerobic bacterial counts, evaluation of most probable number of total and fecal coliform and *Salmonella sp.* search were performed. According to the low level of contamination found you can say that, for this actual work, the bovine blood and plasma presented conditions of use in food.

DESCRIPTORS: bovine blood, bovine plasma, microbiologic evaluation

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BEDIN, D. M. *Revalorização do sangue de abate através de novos processos e novos produtos*. Campinas, 1987. 13 p. Seminário apresentado na Faculdade de

Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

2. BORGHESI, V. & AGUIRRE, S. del R. La sangre animal — una fuente potencial de proteínas para el consumo humano. Parte I. Recuperacion, tecnolo-

- gias de transformacion, valor nutricional y utilizacion. *Revista Alimentos*, 5(2), 1980.
3. DOMENE, S. M. A. Utilização do sangue bovino para alimentação humana. *R. Nutr. PUCCAMP*, 2: 163-179, 1988.
 4. DUARTE, R. M. T. *Obtenção de frações protéicas de sangue bovino*; composição, valor nutritivo e propriedades funcionais. Campinas, 1997. 90 p. Dissertação (Mestre em Ciência da Nutrição) — Universidade Estadual de Campinas.
 5. GONÇALVES, A. A.; BADIALE — FURLONG, E. & SOUZA - Soares, L. A. Utilização de subprodutos da agroindústria na elaboração de um biscoito de aveia. *Vetor*, Rio Grande, v.7, p. 47 — 56, 1997.
 6. GRAHAM, A. The collection and processing of edible blood. *CSIRO Food Research*, 38(1): 16 — 22, 1978.
 7. ICMSF. *Microrganismos de los alimentos*. Técnicas de análises microbiológicas. v. 2, 2ª ed., Zaragoza, Editorial Acribia, 1983.
 8. LANARA. *Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: métodos microbiológicos*. Brasília: Ministério da Agricultura, 1981.
 9. OCKERMAN, H. W. & HANSEN, C. L. *Industrialización de subproductos de origen animal*. Zaragoza, Editorial Acribia, S. A., 1994. p. 387.
 10. PISKE, D. Aproveitamento de sangue de abate para a alimentação humana. I. Uma revisão. *Bol. ITAL*, Campinas, 19(3): 253-308, 1982.
 11. REVISTA NACIONAL DA CARNE, Ano XXII, nº 241, março, p. 81, 1997.
 12. ROSSI JUNIOR, O. D.; SANTOS, I. F.; NADER FILHO, A. & SCHOCKEN-ITURRINO, R. P. Estudo microbiológico do sangue e plasma bovino, obtidos em matadouro, utilizados na elaboração de produtos comestíveis. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 46(1): 31-9, 1994.
 13. SALCEDO, A. M. *Potencial do plasma bovino adsorvido com farelo de arroz para uso em formulação de sobremesas*. Rio Grande, 1997. Projeto de Graduação em Engenharia de Alimentos. Fundação Universidade do Rio Grande. 54 p.
 14. SILVEIRA, A. E. *Estudo de uma formulação alternativa de massas alimentícias: enriquecimento com plasma bovino*. Rio Grande, 1995. Projeto de Graduação em Engenharia de Alimentos. Fundação Universidade do Rio Grande. 74 p.
 15. TEIXEIRA, Â. M; FURLONG, E. B. & MELLADO, M. M. S. Caracterização química funcional e microbiológica de sopas desidratadas formuladas a partir de plasma bovino adsorvido em farelo de arroz desengordurado. *Vetor*, Rio Grande, v. 6, p.85 — 93, 1996.
 16. TYBOR, P. T.; DILL, C. W. & LANDMANN, W. A. Functional properties of proteins isolated from bovine blood by a continuous pilot process. *Journal of Food Science*, 40: 155 — 159, 1975.

Recebido para publicação em 20/02/98

