

FÁTIMA MARQUES BARROS

NÍVEIS SÉRICOS DE FERRITINA EM UMA POPULAÇÃO DE
DOADORES DE SANGUE DO HEMOCE

TRABALHO APRESENTADO COMO REQUIS
SITO FINAL AO IV CURSO DE ESPE-
CIALIZAÇÃO EM HEMATOLOGIA E HEMOT
TERAPIA.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

- HEMOCE -

FORTALEZA - CEARÁ

1990 #

À meus pais, razão primeira da
minha existência.

Ao Evanir, presença constante
em minha vida.

A G R A D E C I M E N T O S

- Ao professor Dr. José Murilo de Carvalho Martins, pela oportunidade que nos proporcionou e pelo reconhecido e elevado espírito científico.
- Ao Dr. José Lindemberg da Costa Lima, pela dedicação, orientação, e participação decisiva em todas as etapas deste trabalho.
- Ao Dr. Hélio Frota Vieira, pelas sugestões imprescindíveis à realização deste trabalho.
- Ao Dr. Francisco Plácido de Sousa Basílio, pela orientação na realização da parte experimental.
- Ao professor Dr. Paulo César de Almeida, pela orientação estatística dos resultados.

Í N D I C E

	Pag.
I - INTRODUÇÃO	01
II - MATERIAL E MÉTODOS	04
III - RESULTADOS	06
IV - DISCUSSÃO	15
V - CONCLUSÃO	18
VI - SUMMARY	19
VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS	20

NÍVEIS SÉRICOS DE FERRITINA EM UMA POPULAÇÃO DE DOADORES DE SANGUE DO HEMOCE

Fátima Marques Barros*

Foram determinados os níveis séricos de ferritina de 182 doadores de sangue que compareceram ao Centro de Hematologia e Hemoterapia do Ceará (HEMOCE), no período de 11 à 20 de dezembro de 1989. Os níveis séricos inferiores à 12 ng/ml foram encontrados em 29 (16%) dos doadores, sendo que 25 (15%) eram do sexo masculino, e quatro (19%) do feminino. Observamos que dentre os doadores com nível sérico abaixo de 12 ng/ml, 23 (79%) tinham seus estoques de ferro depletados já na primeira doação, 17% na segunda e 3% na terceira doação. Concluimos que se torna necessária à ~~adoção~~ de uma medida preventiva que venha precocemente verificar a situação real dos depósitos nos candidatos à doação de sangue no HEMOCE.

*Farmacêutica-Bioquímica do Centro de Hematologia e Hemoterapia (HEMOCE), aluna do Curso de Especialização em Hematologia e Hemoterapia.

I - INTRODUÇÃO

A doação de sangue é um ato de solidariedade humana e um dever de cidadania, praticamente isento de efeitos adversos. Entretanto, a redução dos estoques de ferro, com subsequente desenvolvimento de anemia, tem sido relatada como uma das reações adversas causadas por doações regulares de sangue.^{4,6,8,9} A frequência destas doações tem uma profunda influência nos níveis da ferritina sérica e, dependendo do número de flebotomias, pode haver uma significativa diminuição dos valores médios desta proteína.^{10,12,14,16,23}

A ferritina é um complexo constituído por ferro e apoferritina. Seu peso molecular é de cerca de 480.000 daltons. É constituída por um núcleo de ferro envolvido por 20 a 24 subunidades peptídicas esféricas.²⁶ O ferro da ferritina é facilmente mobilizado quando o organismo dele necessita.²⁷ Em face disso, a ferritina é referida como a maior proteína de armazenagem do ferro e, é encontrada principalmente no citoplasma das células do sistema reticuloendotelial.²⁰ Uma pequena quantidade é normalmente encontrada circulante no plasma em uma concentração que varia entre 10 e 200 µg/l.^{8,31}

Aproximadamente 25% do ferro em adultos está presente em várias formas de armazenamento²⁰ e a concentração de 1 µg/ml de ferritina sérica equivale a cerca de 8 mg de ferro em estoque.^{6,12,20,23}

Vários estudos têm concluído que há uma relação direta entre os níveis séricos de ferritina e os estoques orgânicos de ferro.^{20,23} Quando a reserva marcial no organismo é completamente exaurida, a concentração da ferritina sérica é menor que 12 µg/l.^{7,8} Valores abaixo de 10 µg/l são encontrados em pacientes com anemia por deficiência de ferro.²⁰ Os limites da normalidade da ferritina sérica são difíceis de serem definidos, sendo

aceito por vários laboratórios como algo em torno de $12 \mu\text{g}/\text{l}$.⁷

Uma desvantagem do uso do nível da ferritina sérica como parâmetro biológico para definir depleção de ferro, é que seu nível se encontra desproporcionalmente aumentado em presença de infecção, inflamação, eritropoiese ineficaz, neoplasia e hepatopatias.^{7,31} A sobrecarga de ferro devido às transfusões ou hemodiálises, dará também níveis elevados de ferritina sérica.²⁰

Na mulher, o estoque médio de ferro é cerca de um terço do valor encontrado no homem,⁸ existindo duas razões que explicam este fato: A menorrogia e a gravidez e, em ambas, o problema gera um balanço negativo do ferro, levando-o a limites críticos. Quando a perda do ferro menstrual cessa com a menopausa, o balanço positivo retorna e a reserva do ferro no organismo se estabiliza para valores próximos ao do homem.³¹

Apesar destas restrições, vários estudos indicam a ferritina sérica como o método mais sensível e específico, capaz de determinar precocemente uma depleção dos estoques de ferro.^{4,10,19} Por isso, clinicamente, a determinação da ferritina sérica é útil como um indicador quantitativo, não invasivo, das reservas de ferro em pacientes²⁰ e em doadores.⁴

Com o objetivo de prevenir efeitos negativos que a doação regular poderia provocar, a maioria dos serviços de hemoterapia adota uma determinação semiquantitativa da hemoglobina.¹⁰ Porém, a utilização deste procedimento se encontra limitada pelo fato de que podem coexistir níveis normais de hemoglobina com uma depleção dos depósitos de ferro, o que não ocorre com o nível de ferritina sérica que é, como já frizamos, diretamente relacionada à reserva de ferro.

Este estudo na nossa região, assume um caráter mais importante, tanto pelo aspecto de ser inédito, bem como, devido à vulnerabilidade da maioria da população de doadores do Ceará de pletar suas reservas orgânicas de ferro, em face das precárias condições sócio-econômicas reinantes no nosso meio, como foi muito bem demonstrado por BASÍLIO e CAMPOS.⁵

Com base em trabalhos anteriores, o propósito deste es

tudo foi para investigar a situação das reservas de ferro dos doadores de sangue do HEMOCE, determinadas através da concentração de ferritina sérica, com o objetivo de detectar precocemente, aqueles com depleção nos depósitos, prevenindo, deste modo, uma sequela grave de doação de sangue.

II - MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados 182 hemodoadores no Centro de Hematologia e Hemoterapia do Ceará (HEMOCE), no período compreendido entre 11 e 20 de dezembro de 1989, todos considerados aptos à doação, segundo as normas adotadas pela instituição. Deste total, 161 corresponderam à homens e 21 à mulheres; as idades médias destes grupos eram de 30,3 e 34,3 anos, respectivamente.

O sangue, obtido por punção venosa, foi colocado em vidro sem anti-coagulante para obtenção do soro, e congelado - 20°C até o momento da realização dos testes.

Para cada doador pesquisado foi levado em consideração: sexo, idade, nível de ferritina sérica, divisão por grupos profissionais. Cada profissão foi codificada segundo a síntese da CBI (CENTRAL BRASILEIRA DE INFORMAÇÕES) para operacionalização no Estado do Ceará e editado pelo sistema nacional de emprego - SINE/CE (abril 1986), e os grupos estão ordenados segundo a pesquisa nacional por amostra de domicílios e editado pela secretaria de planejamento e coordenação da Presidência da República - Fundação Instituto de Geografia e Estatística (IBGE) Vol. 10. 1982

A ordem para a colocação dos Grupos é a seguinte:

Grupo I

Ocupações não específicas (Técnica, científica, artística e assemelhada, administrativa)

Neste grupo ficaram enquadradas às profissões de códigos: 2-14; x-10; 0-36; 3-93; 1-43; 3-11; 9-42, 3-42; 0-53; 0-83; 0-63; 1-62; 0-35; 0-72; 1-10; 0-30.

Grupo II

Ocupações específicas (Agropecuária e produção extrativa vegetal e animal, indústria de transformação e cons

trução civil, comércio e atividades auxiliares, transporte e comunicação, prestação de serviços).

Neste grupo ficaram enquadradas às profissões de códigos: 9-51; 9-99; 4-10; 5-70; 91-90; 8-71; 8-43; 9-85; 0-34; 5-32; 0-39; 9-31; 0-29; 8-55; 7-44; 6-62; 5-51; 4-51; 8-01; 5-52; 08-51; 3-60; 3-94; 8-72.

Grupo III

Outras ocupações, ocupação mal definida ou não declarada.

Neste grupo ficaram enquadradas às profissões: 5-25; x-20; 5-83; 9-70; 5-20; 5-40; 3-91.

Procedimentos Laboratoriais

Foram avaliados os níveis de ferritina sérica dos doadores de sangue do HEMOCE, com metodologia de Addison e Cols e modificado por Miles e Cols, utilizando Kits de diagnóstico Ferrizyme junto à Abbott laboratories. O sistema Ferrizyme é um teste imunoenzimático de fase sólida baseado no princípio "sandwich".

Consideramos que existia depleção dos depósitos de ferro nos níveis de FS < 12 ng/ml.

As leituras dos níveis de ferritina sérica foram feitas em um analisador automático Quantum II. Todos os testes foram realizados no laboratório de Sorologia do HEMOCE.

Análise Estatística

A análise estatística dos dados seguem uma abordagem do tipo exploratória, onde se destacam medidas estatísticas (média, desvio padrão, coeficiente de correlação). Foi utilizado o teste do qui-quadrado (χ^2) para investigar se existe dependência entre as variáveis; níveis de ferritina sérica e a faixa etária.

III - RESULTADOS

Foram analisados 182 soros de doadores do Centro de Hematologia e Hemoterapia do Ceará (HEMOCE). Do total, 161 (88%) eram do sexo masculino e 21 (12%) de feminino. (Tabela I, figura 03).

A faixa etária dos doadores variou de 18 a 58 anos (Tabelas II e III, figuras 1 e 2). Conforme a figura 1, a distribuição das idades em relação ao sexo feminino, apresentou-se de forma normal. Já para o sexo masculino, conforme a figura 2, a distribuição das idades, não apresentou uma forma normal.

De acordo com a tabela IV, 29 (16%) doadores submetidos à avaliação dos níveis séricos de ferritina, apresentaram valores abaixo de 12 ng/ml, sendo que 25 (15%) eram do sexo masculino e quatro (19%) do feminino.

TABELA I

DISTRIBUIÇÃO DOS DOADORES, DE ACORDO COM O SEXO

SEXO	Nº DE DOADORES	%
MASCULINO	161	88
FEMININO	21	12
TOTAL	182	100

TABELA II

DISTRIBUIÇÃO DOS NÍVEIS DE FERRITINA SÉRICA DAS MULHERES,
SEGUNDO A IDADE.

IDADE (ANOS)	FERRITINA SÉRICA (Ng/ml)	POSITIVOS < 12	NEGATIVOS ≥ 12	TOTAL
18 — 28		1 (5)	2 (9)	3 (14)
28 — 38		1 (5)	10 (47)	11 (52)
38 — 48		1 (5)	4 (19)	5 (24)
48 — 58		1 (5)	1 (5)	2 (10)
TOTAL		4 (20)	17 (80)	21 (100)

OBS.: Os valores entre parênteses são porcentagens

TABELA III

DISTRIBUIÇÃO DOS NÍVEIS DE FERRITINA SÉRICA DOS HOMENS,
SEGUNDO A IDADE.

FERRITINA SÉRICA (ng/ml)	IDADE (ANOS)		TOTAL
	POSITIVOS < 12	NEGATIVOS ≥ 12	
18 — 28	11 (7)	74 (46)	85 (53)
28 — 38	5 (3)	38 (24)	43 (27)
38 — 48	4 (2)	17 (11)	21 (13)
48 — 58	5 (3)	7 (4)	12 (7)
TOTAL	25	136	161 (100)

OBS.: Os valores em parênteses são porcentagens

TABELA IV

DISTRIBUIÇÃO DOS NÍVEIS DE FERRITINA SÉRICA, SEGUNDO O
SEXO

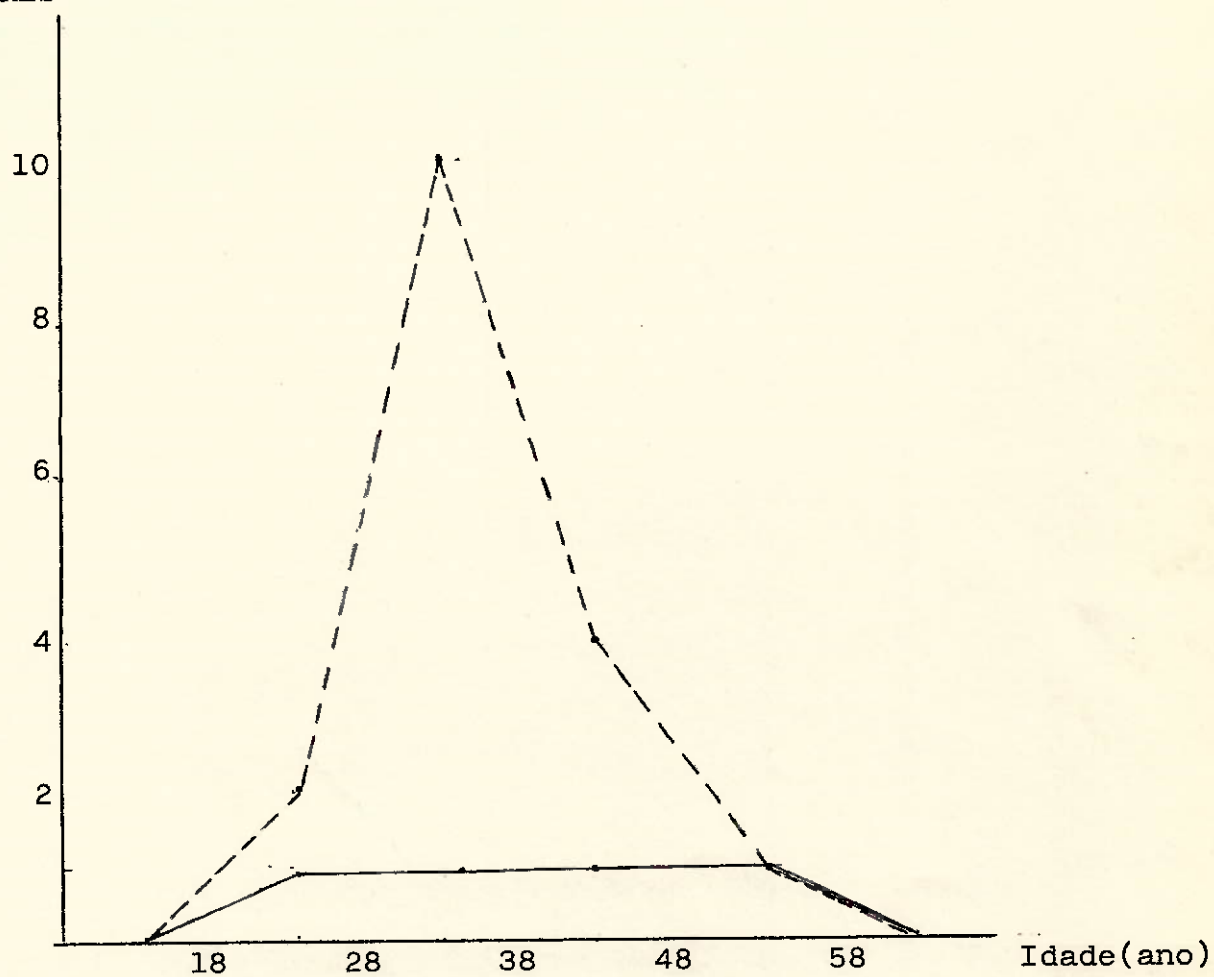
FERRITINA SÉRICA (ng/ml)	SEXO		TOTAL
	POSITIVOS < 12	NEGATIVOS ≥ 12	
MASCULINO	25 (15)	136 (85)	161 (100)
FEMININO	4 (19)	17 (81)	21 (100)
TOTAL	29 (16)	153 (84)	182 (100)

OBS.: Os Valores em parênteses são porcentagens

FIGURA 1

DISTRIBUIÇÃO DO NÍVEL DE FERRITINA SÉ-
RICA NOS DOADORES DO SEXO FEMININO, SE
GUNDO A IDADE.

Nº DE
DOADORES



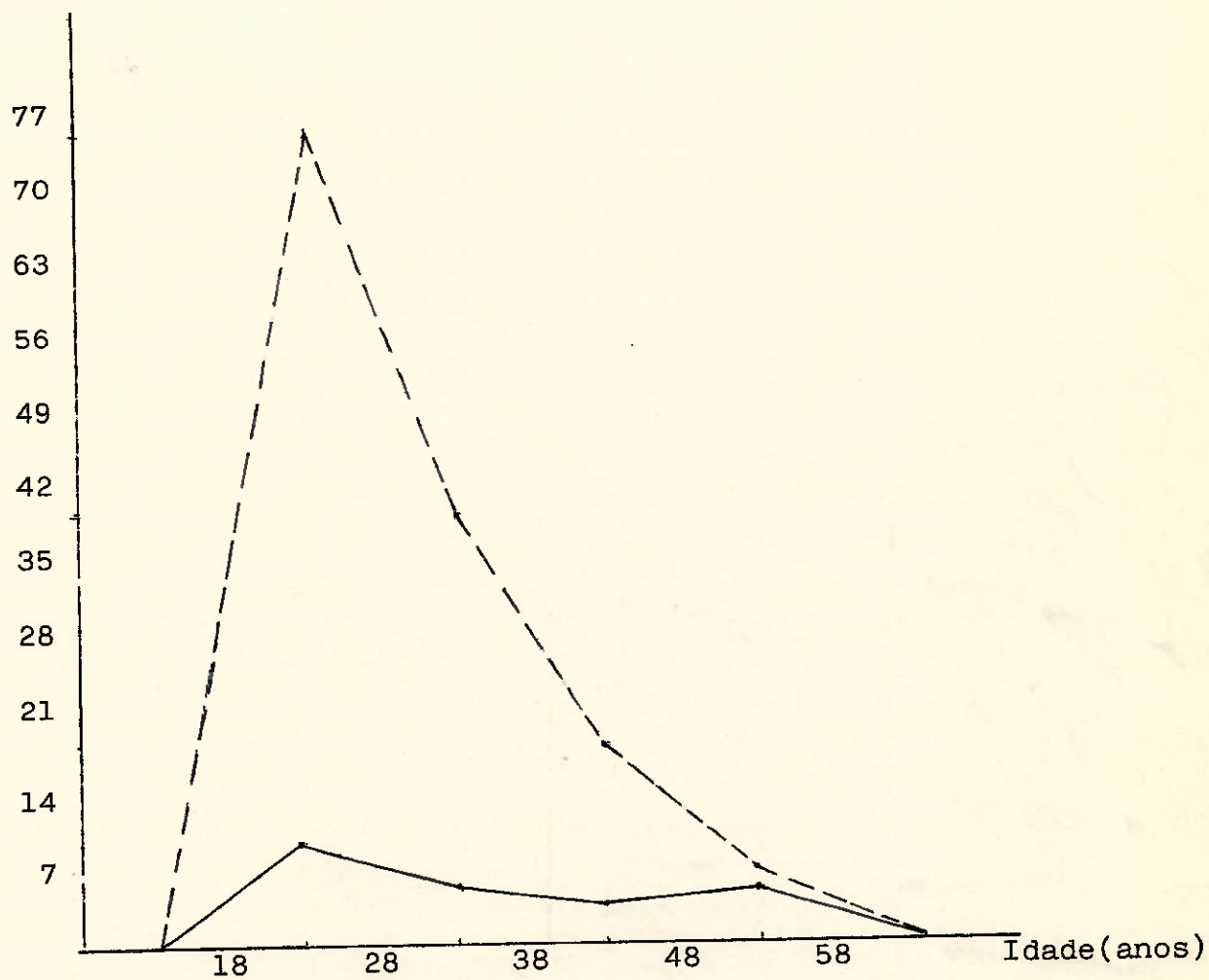
————— < 12

- - - - - ≥ 12

FIGURA 2

DISTRIBUIÇÃO DO NÍVEL DE FERRITINA SÉ-
RICA NOS DOADORES DO SEXO MASCULINO ,
SEGUNDO A IDADE.

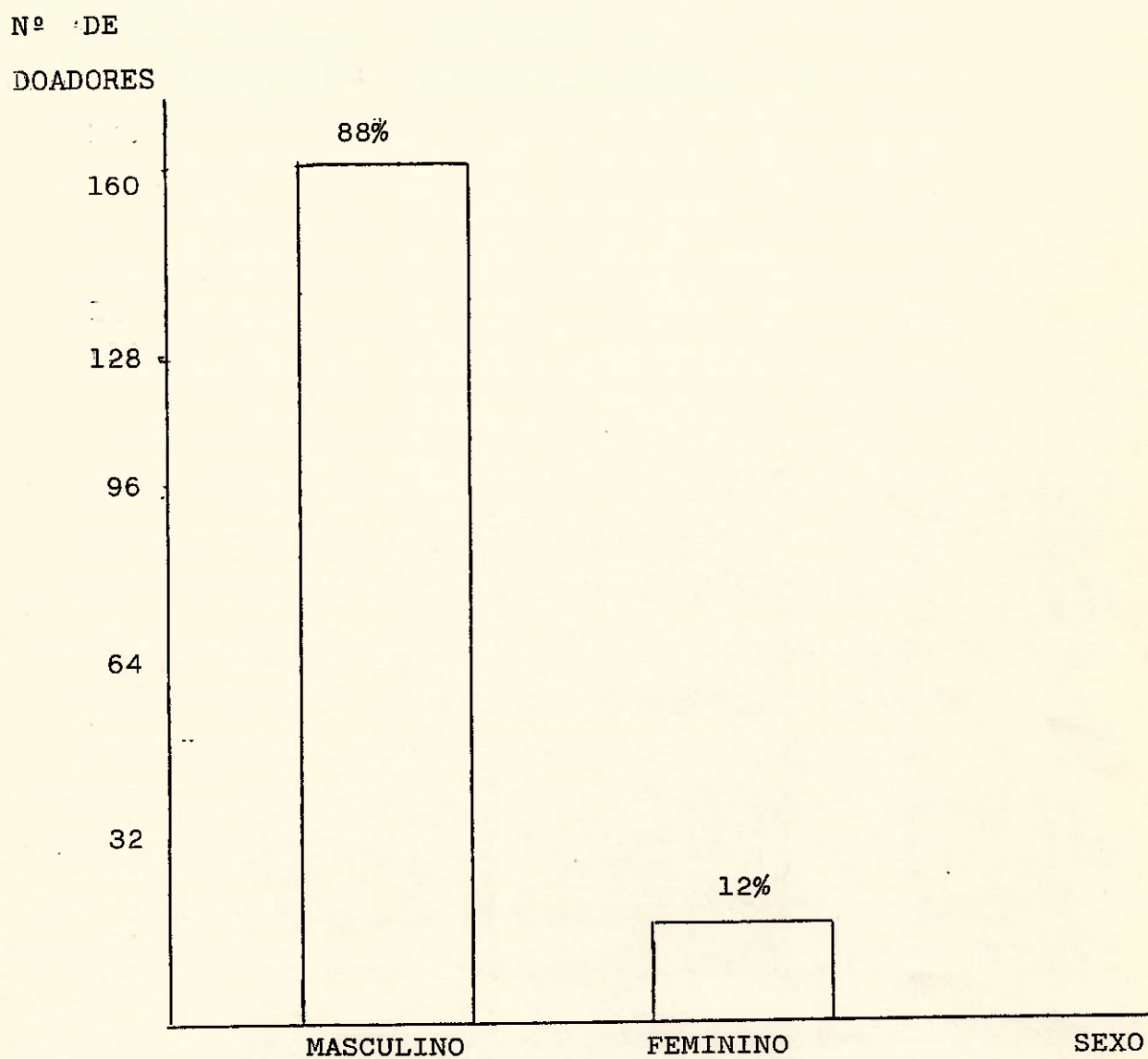
Nº DE
DOADORES



————— < 12

- - - - - ≥ 12

FIGURA 3

DISTRIBUIÇÃO DOS DOADORES DE SANGUE
POR SEXO

Na população masculina de doadores, os níveis séricos de ferritina apresentaram valores que variaram de três até em torno de 300 ng/ml. A ferritina sérica apresentou nesta subpopulação um nível médio de 67,14 ng/ml, com desvio padrão de 9,57 ng/ml (57,57-76,71 ng/ml).

Na população feminina de doadores, os níveis séricos de ferritina apresentaram valores que variaram de cinco até em torno de 200 ng/ml. Foi observado na subpopulação feminina uma média de 56,52 ng/ml, com desvio padrão de 7,23 ng/ml (49,29-63,75 ng/ml).

Estatisticamente não foi significativa a diferença entre as médias dos níveis de ferritina de homens e mulheres ($t = 0,68$; $P = 0,05$).

Analisando-se em primeiro lugar o sexo masculino observou-se que não existe associação entre os níveis de ferritina sérica e a faixa etária ($X^2 = 7,39$; $P = 0,05$) já para o sexo feminino, observou-se que há associação entre essas duas variáveis (idade e nível sérico de ferritina) ($X^2 = 6,99$; $P = 0,05$).

Analisando os doadores por grupos de profissões 106 (58%) estão no grupo II (formado por profissões cujo nível salarial é baixo), sendo 22 (12%) com níveis de ferritina sérica < 12 ng/ml. Observa-se que no grupo I (formado por profissões com nível salarial é médio/alto), encontra-se o menor percentual (1%), concluindo daí que a maioria dos doadores de sangue do HEMOCE, estão naqueles grupos onde o poder aquisitivo é menor (Grupo II).

Esses resultados estão expressos na tabela V

TABELA V

DISTRIBUIÇÃO DOS NÍVEIS DE FERRITINA SÉRICA, SEGUNDO GRUPOS DE PROFISSÕES.

FERRITINA SÉRICA (ng/ml) GRUPOS DE PROFISSÕES	POSITIVOS	NEGATIVOS	TOTAL
	< 12	≥ 12	
I	2 (1)	40 (22)	42 (23)
II	22 (12)	84 (46)	106 (58)
III	5 (3)	29 (16)	34 (19)
TOTAL	29 (16)	153 (84)	182 (100)

OBS.: Os valores entre parênteses são porcentagens

De acordo com a tabela VI, observamos que dentre os doadores com nível sérico abaixo de 12 ng/ml, 23 (79%) tinham seus es toques de ferro depletados já na primeira doação, 17% na segunda e 3% na terceira doação, independentemente do sexo.

TABELA VI

DISTRIBUIÇÃO ENTRE A FREQUÊNCIA DE DOAÇÕES/ANO, SEXO E VALORES DE FERRITINA SÉRICA (ng/ml) EM 182 DOADORES.

FERRITINA SÉRICA (ng/ml) SEXO		< 12		≥ 12		TOTAL	
		M	F	M	F	M	F
Nº DE DOAÇÕES/ANO	1	19	4	121	16	140	20
	2	5	-	14	1	19	1
	3	1	-	1	-	2	-
	TOTAL	25	4	136	17	161	21

IV - DISCUSSÃO

Doações regulares de sangue têm sido reconhecidas como uma causa de diminuição dos estoques de ferro^{14,16} e, que o nível de ferritina sérica tem permitido investigar mais acuradamente a depleção dos mesmos em doadores de sangue.^{10,12,14}

Aproximadamente 65 por cento do ferro é encontrado nas células sanguíneas vermelhas circulantes e, cada mililitro de sangue contém cerca de 0,5 mg de ferro.³¹ Como a cada flebotomia de 450 ml, cerca de 250 mg de ferro são removidos e, que a concentração da ferritina sérica de 1 µg corresponde a 8 mg de ferro em estoque, estima-se que a reserva média de ferro em doadores de sangue que doam pela primeira vez, é em torno de 400 mg.^{24,31}

A análise de nossos resultados mostra distintos aspectos que consideramos de interesse em um programa de doação de sangue. Foi constatado em nosso estudo, de conformidade com o proposto por Basílio e Campos (1988), que a população feminina de doadores do HEMOCE participa em número diminuto: apenas 12% do total, apesar dos constantes trabalhos de conscientização para a doação voluntária envolver ambos os sexos. Tabela I, figura 03.

Observamos, de acordo com a tabela IV, que a taxa de depleção nos depósitos de ferro se apresentou elevada (16%) no universo de doadores participantes, tendo a população feminina apresentado uma taxa de 19% com depleção na reserva orgânica de ferro, ocorrendo o mesmo em 15% da população masculina de doadores. Estes resultados referentes ao sexo feminino, estão em consonância com os dados de Medina et al²¹ e Cordovilla et al,¹⁰ que encontraram uma taxa de depleção nos depósitos de ferro (30,9%) num universo de 382 mulheres e 20% num universo de 200 mulheres respectivamente. Tal fato deve ser atribuído a fatores fisiológicos, tais como; Menorragia, Gravidez, já que esta diferença entre os sexos diminui após a menopausa. Segundo OLIVEIRA²⁷ a menorra-

gia foi considerada o fator etiológico da anemia ferropriva em 37% das pacientes do sexo feminino. Já a gestação resulta, numa depleção total do depósito materno, caso este não seja suplementado por uma dieta rica em ferro ou pela administração terapêutica de ferro.

Na população de doadores de sangue do HEMOCE, independentemente do sexo, nós encontramos uma elevada taxa de depleção nos depósitos de ferro (13%) naqueles que doaram apenas uma vez no ano. Tabela VI.

Estes resultados não estão compatíveis com os dados de BOYELDIEU⁶ que relatou existir depleção nos depósitos de ferro somente em doações regulares de sangue, ou seja acima da quarta doação/ano. Talvez os baixos valores de ferritina sérica que nós encontramos reflita uma nutrição deficiente de ferro, devido ao baixo poder sócio econômico encontrado entre a maioria dos doadores, conforme foi demonstrado por BASÍLIO e CAMPOS.⁵ Este fato é verificado na tabela V, onde se observa que os menores níveis de ferritina sérica (< 12 ng/ml) pertencem aqueles grupos onde o nível salarial é menor, gerando com isto dificuldades de acesso à uma alimentação adequada.

Além disso, a depleção dos depósitos de ferro, característica de uma anemia ferropriva, pode ser resultante também da conjugação de uma dieta inadequada com a expoliação parasitária, como foi demonstrado por modernos trabalhos.^{21,27} Estas condições de depleção da reserva marcial são encontradas na maioria da população de doadores do HEMOCE, conforme Martins e Basílio assinalaram.

Em nosso estudo aqueles que doaram de duas à três vezes por ano, 3,3% tem depletados os estoques de ferro. Tabela VI. Estudos prévios^{12,14,18,23,24} demonstraram uma similar relação entre a frequência de doações e a concentração da ferritina sérica em doadores de sangue; isto é, foi significativa a diminuição dos níveis de ferritina sérica somente à partir da terceira ou quarta doações.

No entanto, na nossa observação, constatamos que 13% da

população de doadores de sangue do HEMOCE, já se apresenta com sua reserva de ferro depletada, o que se coaduna com o perfil sócio-sanitário da população doadora de sangue no HEMOCE, como já frizamos anteriormente.

V - CONCLUSÃO

Considerando a situação exposta, concluímos que 13% da população doadora do HEMOCE já se apresenta com seus depósitos de ferro depletados quando da primeira doação.

A população feminina apresentou-se muito mais vulnerável à doação, já que se soma às características biológicas da mulher, aquelas de pertinência sócio-econômica típica do doador de sangue do HEMOCE.

Devido a isto, e para minimizar os possíveis efeitos negativos da doação, recomendamos adotar uma medida que vise verificar previamente a real situação dos depósitos de ferro nos candidatos à doação de sangue do HEMOCE.

VI - SUMMARY

The ferritina serum levels of 182 blood donors at HEMOCE were determined in december of 1989. Levels bellow 12 ng/ml were found in 29 (16%) of the donors, 25 (15%) of these were males and 4 (19%) females. Among the donors with levels bellow 12 ng/ml, 23 (79%) had theirs iron deposits depleted on the first donation, 17% on the second and 3% on the third. We think that it is necessary to adopt preventive measures to detect the true situation of the iron deposits as soon as possible on the candidates to blood donation at HEMOCE.

VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVARADO, Ma. de Los Angeles. & FERNANDEZ, E. - Determinacion de Protoporfirina eritrocitica unida a zinc y otros valores hematológicos en donadores del Banco de Sangre del Hospital San Juan de Dios. Revista Costarricense de Ciencias Medicas. 1983; 4(2): 1-6
2. BAINTON, D.F. & FINCH, C.a. - The Diagnoses of Iron Deficiency Anemia. America Journal of Medicine. 1964; 37:62-69.
3. BAKER, S.J. - Tropical Asia. Clinics in Haematology. 1981; 10 (3): 843-864.
4. BIRGEGARD, G. & HOGMAN, C. & JOHANSSON, A. & KILLANDR, A. & SIMONSSON, B. & WIDE, L. - Vox sanguinis; 1980; 38: 29-35.
5. BASÍLIO, F.P.S. & CAMPOS, O.R. - O Perfil do doador de sangue de Fortaleza. Trabalho apresentado na IV Jornada Cearense de Hematologia e Hemoterapia, Fortaleza, 1987.
6. BOYELDIEH, D. & ROUQUETTE, A.M. & DONSIMONI, R. & MAUX, C.P. L. - Fer et Ferritine Chez 102 donneurs de sang de l'Est parisien. Revue Française de Transfusion et Immuno-hématologie; 1988; 31:(5); 757-761.
7. CAVILL, I. - Diagnostic Methods. Clinics in Haematology; 1982; 11:(2): 260-272.
8. CHARLTON, R.W. & BOTHWELL, T.H. - Definition, Prevalence and Prevention of Iron Deficiency. Clinics in Haematology; 1982; 11 (2): 309-325.
9. COOK, J.D. & LIPSCHITZ, D. A. & LOUGHTON, M.B.B. & MILES, E. M. & FINCH, C.A. - Serum ferritin as a measure of iron stores in normal subjects.^{1,2} The American Journal of Clinical Nutrition; 1974; 27: 681-687.
10. CORDOVILLA, J.J.L. & FUENTE, C. de la. & LLORENS, V. & PASTOR, J.M. & HERMOSA, V. & CANIL, J.M. - Evaluación de los depósitos de hierro en donantes de sangre mediante determinación de ferritina sérica por radioinmunoanálisis. Revis-

ta Clinica Española; 1987; 181: 75-78.

11. EDWARDS, C.Q. & GRIFFEN, L.M. & GOLDFAR, D. & DRUMMOND, C. & SKOLNICK, M.H. & KUSHNER, J.P. - Prevalence of Hemochromatosis among 11,065 Presumably Healthy Blood donors. The New England Journal of Medicine: 1988; 318(21): 1355-1362.
12. FINCH, C.a. & COOK, J.D. & LABBE, R. f. & CUBOLA, M. Effect of Blood Donation on Iron Stores As Evaluated by Serum Ferritin. Blood: 1977; 50(5): 441-447.
13. Fleming, A. f. - Iron Deficiency in the Tropics. Clinics in Haematology: 1982; 11(2): 265-388.
14. GORDEUK, V.R. & BRITTENHAM, G.M. & HUGHES, M.A. & LEATING, L. J. - Carbonyl iron for short-term supplementation in female blood donors. Transfusion: 1987; 27: 80-85.
15. JAIME, J.C. & CAZAREZ, R. & MARES, M. A. & MARFIL. L. J. & HARRISON, C.R. Iron stores in remunerated blood donors as evaluated by plasma ferritin levels. Transfusion: 1988; 28: 62-65.
16. LANDUCCI, G. & FRONTESPEZE, S. - Treatment of Iron Deficiency Conditions in Blood Donors; Controlled Study of Iron Sulphate Versus Iron Protein Succinylate. The Journal Of International Medical Research: 1987; 15:379-382.
17. LINPISARN, S. & KUNACHIWA, W. & LAOKULDILOK, T. & LAOKULDILOK, J. & KEAWVICHIT, R. & KULANPONGS, P. Iron status and the effect of Iron supplementation in thais Male Blood Donors in Northem Thailand. The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health: 1986; 17(2): 177-183.
18. MACKINTOSH, W. & JACOBS, P. - Response in Serum Ferritin and Haemoglobin to Iron Therapy in Blood Donors. American Journal of Hematology: 1988; 27: 17-19.
19. MANUAL P/TÉCNICA DE DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE FERRITINA - FERRIZYME - ABBOTT: 1989: 47-90.
20. MARTINS, J.M.C. & SAMPAIO, E.M. - Enteroparasitoses em uma área do município de Fortaleza. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo:

1987; 9 (6): 388-392.

21. MEDINA, J.W. & ESCOBAR, D.M. & VIZCAINO, A.D. & SANCHEZ, O.G. & BALLAS, S.K. - Characteristics of a donor population in Western Venezuela. Transfusion: 1987; 27: 488-490.
22. MILMAN, N. & SONDERGAARD, M. & SORENSEN, M. Iron Stores in Female Blood Donors Evaluated by Serum Ferritin. Journal of Experimental and Clinical Hematology: 1985; 51: 337-345.
23. MILMAN, N. & SONDERGAARD, M. - Iron Stores in male blood donors evaluated by serum ferritin. Transfusion: 1984; 24: 464-468.
24. MORSE, E.E. & CABLE, R. & PISCOITTO, P. KAKAIYA, R. & KIRALY, T. - Evaluation of iron status in women identified by copper sulfate screening as ineligible to donate blood. Transfusion: 1987; 27: 238-241.
25. OLSSON, K.S. - Iron Stores in normal men and male Blood Donors. Acta Med. Scand: 1972; 192: 401-407
26. OLIVEIRA, H. P. - Hematologia Clinica. 1985. 3. ed. Editora Atheneu; Rio de Janeiro.
27. Pedersen, N. S. & WLORLING, N. - Iron Stores in Blood Donors Evaluated by Serum Ferritin. The Scandinavian Journal of Haematology: 1978; 20: 70-76
28. REYES, P. & PAUCAR, J. & MUÑOZ, E. & RAMOS, A. - Estudio de la deficiencia de Glucosa 6 Fosfato Deshidrogenas (G-6-P.D) en un grupo de mestizos. Revista de la Sanidad de las Fuerzas Policiales: 1985; 46:(1): 8-12.
29. SCHIFMAN, R.B. & RIVERS, L. S. - Red Blood Cell Zinc Protoporphyrin to Evaluate Anemia Risk in Deferred Blood Donors. American Journal of Clinical Pathology: 1987; 87 (4): 511-514.
30. SKIKNE, B. & LYNCH, S. & BOREX, D. & COOK, J. - Iron and Blood Donation. Clinics in Haematology: 1984; 13 (1):271-287.

31. WALTERS, G.O. & MILLER, F.M. & WORWOOD, M. Serum ferritin concentration and iron stores in normal subjects. The Journal of the Association of Clinical Pathologists: 1973; 26:770-772.
32. WORWOOD, M. - FERRITIN in Human Tissues and Serum. Clinics in Haematology: 1982; 11 (2): 275-305.