

CURSO DOS CENTROS DE FORMAÇÃO DA AMIB  
HOSPITAL MUNICIPAL MIGUEL COUTO  
CENTRO DE TERAPIA INTENSIVA

RIO DE JANEIRO  
1997

**TÍTULO**

**AFOGAMENTO: AVALIAÇÃO CLÍNICA,  
LABORATORIAL E RADIOLÓGICA DE 24 CASOS**

POR

DAVID SZPILMAN

Monografia apresentada ao final do curso de Especialização em Terapia Intensiva da Associação de Medicina Intensiva Brasileira, realizado no CTI do HMMC no ano de 1996, serviço chefiado pela Dra. Maria Luisa Toscano Cunha.

**Ficha Catalográfica :**

Szpilman , David.

Afogamento: Avaliação da radiografia de tórax e sua correlação clínica/

David Szpilman - Rio de Janeiro : [s.n] 1996

Monografia de Conclusão do Curso de Especialização em Terapia Intensiva  
Hospital Municipal Miguel Couto (HMMC) 1996

1. Afogamento: Avaliação da radiografia de tórax e sua correlação clínica. I .

Título

**SUMÁRIO :**

Página

1 - Resumo	
2 - Introdução	
3 - Objetivos	
4 - Materiais e Métodos	
5 - Resultados	
5.1 - Classificação Radiológica dos casos	15
5.2 - Idade	16
5.3 - Sexo	17
5.4 - Tempo de Raio X	18
5.5 - Tabela Comparativa	19
6 - Conclusão	22
7 - Referências Bibliográficas	23

## Resumo

O autor analisou 44 casos clínicos de afogamento selecionados em material proveniente de pesquisa bibliográfica . Com o objetivo de avaliar a prevalência e o tempo de instalação dos vários padrões de imagens radiológicas de raio X de tórax em P.A. , os casos foram agrupados segundo proposta de classificação radiológica feita por Hunter e cols.(4) , em 1974. Também analisou faixa etária e sexo . Em 28,2% o padrão radiológico foi normal , em 41,0% foi de edema pulmonar peri-hilar e em 30,7% foi de edema pulmonar generalizado . O intervalo de instalação das imagens radiológicas ocorrem nas primeiras 24 horas em 95,1% dos casos . A média de idade foi de 23 anos e o sexo masculino prevaleceu em 68,0% dos casos . A partir destes dados , o autor concluiu que as imagens radiológicas foram de padrão variável , sendo a forma de edema pulmonar peri-hilar a mais freqüente , com a maioria das alterações radiológicas se instalando nas primeiras 24 horas após a submersão. O afogamento atingiu principalmente indivíduos jovens e do sexo masculino .

## INTRODUÇÃO

Artigos científicos datados da década de 40 , já referiam que acidentes ocorridos em meios aquáticos vinham se multiplicando rapidamente com o passar dos anos. Em artigo escrito em 1964 , Rosenbaum e col. (2) observam que devido ao crescente aumento de contato do homem com o ambiente aquático ( mares , oceanos , rios , piscinas e etc ) o número de vítimas de afogamento vinha crescendo drasticamente . Anteviam que tal fenômeno tenderia a aumentar , o que vem se confirmando com o passar do tempo.

Segundo Szpilman (6), a cada ano, 150.000 pessoas são vítimas fatais de afogamento. Em todo Brasil a relação é de 4.1 óbitos por 100.000 habitantes(13). É a segunda causa de morte acidental nos EUA e África do Sul, e a primeira na Austrália, em crianças de 1 a 4 anos. Quando consideramos todas as causas de morte na faixa de 1 a 14 anos, os afogamentos situam-se em terceiro lugar nos EUA(9,10,11). Na prática de esportes náuticos, os afogamentos são responsáveis pôr 90% dos óbitos. Em água do mar, aproximadamente 86% dos casos situam-se

na faixa etária entre 10 e 29 anos com média de idade de 22 anos. Cerca de 75% das vítimas são do sexo masculino sofrendo variações conforme a idade . Os afogamentos em piscina são mais freqüentes em crianças, principalmente em menores de 10 anos, estimando-se que existam aproximadamente 8.000 casos de morte pôr ano só nos E.U.A , das quais 53% ocorrendo em piscinas(12) . No litoral brasileiro, onde o número de piscinas domésticas é infinitamente menor , os dados estatísticos diferem sendo o mar o principal local de afogamento(8).

Como podemos deduzir, a maior parte dos afogados são pessoas jovens, saudáveis e produtivas, com uma expectativa de vida de muitos anos, o que torna imperativo um atendimento imediato, adequado e eficaz ao afogado .

Existem variações fisiopatológicas entre os afogamentos por água do mar e por água doce. Apesar de cada um ter especificamente suas características , as variações são de pequena importância do ponto de vista terapêutico . Observações feitas por diversos autores(1,2,3,4,5,6) demonstram que as mais significativas alterações fisiopatológicas decorrem da hipoxemia e acidose metabólica .

Alterações como : hipoxemia , laringoespasma , aspiração de líquido , circulação ineficaz , lesão cerebral e morte cerebral podem se instalar num período de 5 - 10 minutos de submersão .

Em cerca de 10% dos casos de vítimas fatais de afogamento ocorre , devido ao laringoespasma prolongado , ausência de aspiração de líquido aos pulmões configurando um quadro designado afogamento seco . É provável que também ocorra esta variação em um percentual semelhante dos casos de sobreviventes .

O órgão alvo de maior comprometimento é o pulmão. Uma grande quantidade de líquido promove insuficiência respiratória , distúrbios no equilíbrio ácido-básico decorrentes das alterações na troca gasosa alvéolo-capilar e edema pulmonar reacional . Entretanto , em alguns casos , quantidades consideráveis de líquido podem ser aspiradas sem que haja uma lesão pulmonar .

Os aspectos clínicos vão variar de acordo com a quantidade de líquido aspirado aos pulmões e com o tempo de submersão .

O uso da radiologia convencional de tórax nesses casos é considerado , pela grande maioria dos autores, como de suma importância(1,2,3,4,6) . A radiografia de tórax em posição pósterio-anterior ( P.A.) tem se mostrado essencial tanto para se avaliar a gravidade do quadro clínico e provável prognóstico, quanto para o controle de infecções pulmonares secundárias.

O objetivo desta pesquisa é avaliar a prevalência e o tempo de instalação dos vários padrões de imagens radiológicas , presentes nos laudos da radiografia de tórax em P.A. descritos nos casos selecionados na literatura . Também , dados relativos à faixa etária e sexo foram avaliados .

## **2. OBJETIVOS**

O objetivo do trabalho é responder algumas questões ainda não esclarecidas sobre o tema afogamento, e se possível levantar dúvidas sobre questões aparentemente estabelecidas através de dados clínicos, laboratoriais e radiológicos.

- 1) Existe padrão radiográfico característico de afogamento ?
- 2) Existe correlação das alterações no raio x de tórax e a classificação de afogamento atualmente utilizada ?
- 3) Tem o raio x de tórax obtido nas primeiras 24 horas após o acidente algum valor prognóstico ?
- 4) O raio x de tórax pode ser utilizado como exame inicial de triagem para a decisão sobre a internação hospitalar ?
- 5) Existe afogamento do tipo seco ?
- 6) Existe alteração radiológica diferencial entre afogamento em água do mar e doce ?

## **2 . REVISÃO DA LITERATURA :**

Os franceses Trocmé e Lafarie(14) , em 1947 , publicaram um artigo com a descrição de 3 casos de afogamento , onde são propostas duas teorias sobre a formação das imagens obtidas através da radiologia convencional de tórax . A mais aceita , sustenta que a presença de água nas vias aéreas inferiores , juntamente com as alterações na permeabilidade dos tecidos pulmonares , iriam formar as imagens radiológicas encontradas.

De fato , Romagosa e col.(1), em 1950 , após uma revisão na literatura existente e a descrição de um caso de afogamento , referem que as alterações radiológicas encontradas nos afogados são consequência do edema pulmonar que se instala .

Em artigo comparando 13 casos de afogamento , incluídos 2 casos de óbitos , Rosenbaum e cols.(2) , em 1964, dividem as variações radiológicas em dois grupos básicos:

- ◆ O mais freqüente , em que ocorre um marcante envolvimento pulmonar , evidencia a presença de infiltrados nodulares confluentes confinados ao terço-médio dos pulmões , especialmente em ambas regiões peri-hilares, com raras lesões nos ápices , bases e periferia.
- ◆ Um padrão de infiltrado nodular mais fino , presente homogeneamente em quase todos campos pulmonares , não poupando nem os ápices nem as bases .

Em estudo radiológico de 32 casos de vítimas de afogamento , Hasan e cols.(3) sustentam as observações de Rosenbaum e cols.(2) , e afirmam que o aspecto radiológico mais encontrado é o de um infiltrado nodular difuso , mais concentrado em ambas regiões peri-hilares , podendo também estar distribuído por todos os campos pulmonares . Informam não terem observado diferença entre as imagens por afogamento em água doce ou água salgada . Sugerem , conforme descrito a seguir , uma classificação radiológica em 3 padrões :

- ◆ Normal
- ◆ Infiltrados Nodulares Discretos
- ◆ Infiltrados Nodulares Difusos

Hunter e cols.(4) ,em 1974, após um estudo de 16 casos de afogamento , comentam que a radiografia de tórax continua sendo um método simples , rápido e eficaz para avaliação do estado clínico do paciente. Concluem que os achados radiológicos eram compatíveis com edema pulmonar e , na maioria das vezes , representavam graus variáveis desta condição. Classificam os padrões radiológicos em 3 grupos distintos :

- ◆ Normal
- ◆ Edema Pulmonar peri-hilar
- ◆ Edema Pulmonar Generalizado

Após estudar alguns dos mesmos 16 casos anteriores , Nemiroff e Weg(4) notaram uma correlação direta entre a severidade das alterações radiológicas e o tempo de hospitalização , onde , pacientes que apresentavam características radiológicas mais amenas desenvolviam menos alterações clínicas , o que tornava o tempo total de hospitalização menor.

Putman e cols.(5) , em 1975, foram os únicos a discordarem dos estudos anteriores , afirmando que , numa revisão de 20 casos de afogamento , o radiografia inicial de tórax não foi suficiente para a determinação do estado clínico

do paciente , pois , em alguns casos , a insuficiência respiratória se instala somente 24 horas após o episódio de afogamento . Por tal motivo , sugerem que qualquer paciente que tenha se afogado seja acompanhado de perto por pelo menos 48 horas , mesmo quando a radiografia inicial de tórax tenha sido normal .

### 3 . MATERIAIS E MÉTODOS :

Foram selecionados todos os pacientes com quadro de afogamento atendidos no Hospital Municipal Miguel Couto, no período de junho de 1994 a março de 1996, que haviam realizado a radiografia de tórax nas primeiras 24 horas após o acidente. Dentre estes pacientes destacamos os seguintes dados para avaliação:

1. Idade;
2. Sexo;
3. O tipo de internação
4. Gravidade do afogamento baseado na classificação de afogamento( );
5. Tipo de água em que ocorreu o afogamento, se água do mar ou doce;
6. O padrão inicial da radiografia de tórax, foi descrita como sendo:
  - (N) Normal - Sem imagem de consolidação alveolar, ou
  - (A) Alterado se houvesse qualquer comprometimento do exame. Nestes foi avaliado o tipo de *comprometimento quantitativo*, classificando-o conforme descrição radiológica adaptada da Síndrome de Angústia respiratória no Adulto em 4 quadrantes(x2).
    - ◇ A1 - consolidação alveolar confinada a 1 quadrante,
    - ◇ A2 - consolidação alveolar confinada a 2 quadrantes,
    - ◇ A3 - consolidação alveolar confinada a 3 quadrantes,
    - ◇ e, A4 - consolidação alveolar em todos os 4 quadrantes.

A avaliação quanto ao *padrão qualitativo* das alterações foram descritas como de predomínio Intersticial(I), Alveolar(A), Broncoalveolar(B), Misto(M), e não definido(ND), de forma a avaliar se existe predomínio de um padrão característico;
7. Exames laboratoriais realizados dentre as primeiras 24 horas após o acidente.
  - ◇ Relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>
  - ◇ Leucograma,
  - ◇ O perfil do equilíbrio ácido-base,
  - ◇ Sódio e potássio,

## 8. Complicações

## 9. O tempo de internação

10. O prognóstico foi dividido em *óbito* ou *alta*, sendo a alta subdividido em:

- Alta (A)

- ◇ Sem sequêlas

- ◇ Com sequêlas - utilizamos a Categoria de Performance Cerebral(CPC)(Glasgow-Pittsburgh 1978)(x1) no momento da alta hospitalar.

CPC 1 - Boa performance cerebral - Paciente consciente e alerta em condições de trabalho, podendo apresentar déficits neurológicos ou psicológicos leves.

CPC 2 - Déficit cerebral moderado - Paciente consciente com função cerebral suficiente para as atividades independentes do dia-a-dia e trabalhos mais simples.

CPC 3 - Déficit cerebral grave - Paciente consciente porém dependente de outros para o suporte da vida no dia-a-dia. Pode ter demência ou paralisia severa.

CPC 4 - Estado vegetativo ou coma - Inclui todos os pacientes em coma que não tenham critérios de morte cerebral.

CPC 5 - Morte cerebral: Apnéia,arrefexia e EEG isoeétrico.

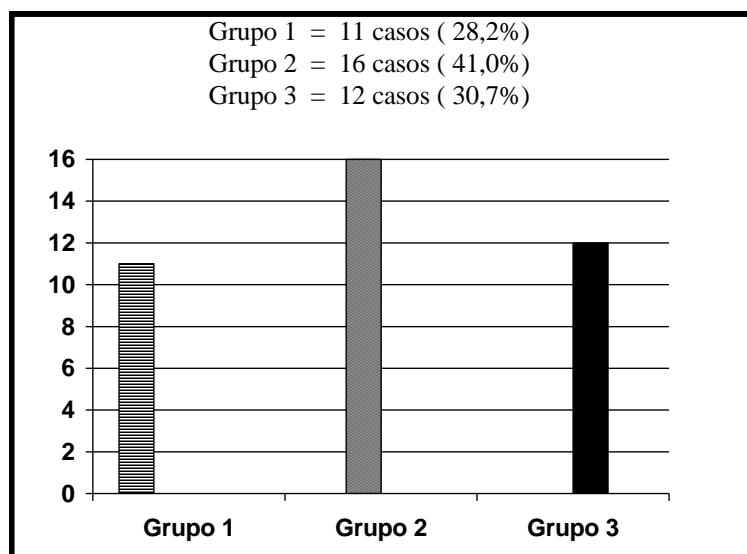
## 4 . RESULTADOS :

### 4.1) Classificação radiológica dos casos :

Dos 44 casos analisados , 5 casos não se encaixam em nenhum dos grupos propostos por Hunter ( 11,2%) . Do total de casos analisados 39 foram classificados em um dos grupos propostos ( 88,6%). Destes ultimos , 11 casos no grupo 1 ( 28,2%) , 16 casos no grupo 2 ( 41,0%) e 12 no grupo 3 ( 30,7%) . Os casos não classificados continham alterações radiológicas não compatíveis com a classificação e correspondiam a dois casos de enfisema pulmonar , um de pneumotórax , um de atelectasia e um onde toda a região peri-hilar estava limpa , havendo comprometimento somente da periferia .



Figura 1 - Classificação Radiológica dos casos



#### 4.2) Idade :

Dos casos, 23 fornecem as respectivas idades . Destes , 16 casos eram de uma faixa etária menor que 25 anos ( 69,5%) , 4 tinham entre 25 e 50 anos (17,3%) e 3 tinham mais de 50 anos (13,0%). O mais jovem apresentava 1ano e 3 meses de idade , o mais velho 74 anos e a média de idade ficou em 23 anos .

#### 4.3) Sexo :

Dos casos analisados , 25 informaram os respectivos sexos ( 56,8%) . Destes , 17 eram do sexo masculino ( 68,0%) e 8 do sexo feminino ( 32,0%) .

#### 4.5) Tabela Comparativa :

Os casos clínicos seleccionados estão a seguir relacionados de acordo com os autores e a cronologia :

- ◆ Tromé e Lafaire(14) em 1947 - 3 casos
- ◆ Romogosa e cols.(1) em 1950 - 1 caso
- ◆ Rosenbaum e cols.(2) em 1964 - 3 casos
- ◆ Hasan e cols.(3) em 1971 - 3 casos
- ◆ Hunter e cols.(4) em 1974 - 10 casos
- ◆ Putman e cols.(5) em 1975 - 19 casos
- ◆ Szpilman e cols.(15) em 1995 - 5 casos

Autor	Caso	Idade	Sexo	Radiografia	Descrição	Grupo
Trocmé	caso 1	53 anos	homem	36 horas	Infiltrados lineares por todos os campos pulmonares acentuados em regiões peri-hilares	2
Trocmé	caso 2	18 anos	homem	20 horas	infiltrados lineares confluentes bilaterais poupando periferia	2
Trocmé	caso 3	–	homem	20 horas	opacificações leves não-homogêneas principalmente na região peri-hilar direita	2
Romagosa	–	34 anos	homem	36 horas	opacificações salpicadas com áreas de confluencia nos 2/3 inferiores poupando periferia	3
Rosenbaum	caso 1	34 anos	homem	–	infiltrado basilar bilateral nas porções médias de ambas as bases áreas peri-hilares limpas	?
Rosenbaum	caso 2	11anos	mulher	–	infiltrado homogêneo por todos campos pulmonares poupando bases e ápices	2
Rosenbaum	caso 3	–	homem	–	infiltrado fino difuso por todos campos pulmonares	3
Hasan	caso 1	37 anos	homem	24 horas	infiltrado alveolar discreto bilateral	2
Hasan	caso 2	71 anos	homem	24 horas	infiltrado alveolar difuso bilateral	3
Hasan	caso 3	74 anos	homem	24 horas	infiltrado alveolar bilateral em ambas regiões peri-hilares	2
Hunter	D.C.	16 anos	homem	24 horas	infiltrado granular peri-hilar poupando ápices, bases e periferia	2
Hunter	R.C.	14 anos	homem	24 horas	infiltrado salpicado difuso	3

Autor	Caso	Idade	Sexo	Radiografia	Descrição	Grupo
Hunter	S.R.	19 anos	mulher	24 horas	opacificação completa de ambos pulmões	3
Hunter	W.N.	21 anos	homem	24 horas	infiltrado salpicado difuso bilateral poupando a periferia e as bases	2
Hunter	M.E.	2 anos	mulher	24 horas	NORMAL	1
Hunter	B.B.	23 anos	homem	24 horas	infiltrado alveolar bilateral mais importante no lado direito	2
Hunter	K.B.	3 anos	mulher	24 horas	Pneumotórax secundário	?
Hunter	R.D.	6 anos	mulher	24 horas	NORMAL	1
Hunter	S.H.	2 anos	mulher	24 horas	NORMAL	1
Hunter	M.M.	12 anos	homem	24 horas	Enfisema secundário a traqueostomia	?
Putman	D.C.	–	–	24 horas	NORMAL	1
Putman	M.H.	–	–	24 horas	infiltrado nodular bem definido atingindo ambas as bases	3
Putman	S.C.	–	–	24 horas	infiltrado alveolar bilateral	2
Putman	H.J.	–	–	24 horas	infiltrado alveolar difuso bilateral	2
Putman	M.S.	–	–	24 horas 36 horas	NORMAL infiltrado alveolar difuso bilateral	1-2
Putman	G.G.	–	–	24 horas	NORMAL	1

Autor	Caso	Idade	Sexo	Radiografia	Descrição	Grupo
Putman	G.D.	–	–	24 horas	infiltrado alveolar bilateral	2
Putman	C.J.	–	–	24 horas	NORMAL	1
Putman	A.M.	–	–	24 horas	NORMAL	1
Putman	T.Y.	–	–	24 horas	infiltrado nodular difuso no lobo inferior direito e infiltrado linear no lobo inferior esquerdo	3
Putman	S.B.	–	–	24 horas	NORMAL	1
Putman	E.D.	–	–	24 horas	NORMAL	1
Putman	B.C.	–	–	24 horas	opacificações difusas homogêneas	3
Putman	D.M.	–	–	24 horas	infiltrado salpicado difuso bilateral em ambas as bases	3
Putman	J.C.	–	–	24 horas	opacificações homogêneas em ambas as bases	3
Putman	S.C.	–	–	24 horas	opacificações marcantes e difusas no lobo inferior esquerdo	3
Putman	R.S.	–	–	24 horas	infiltrado salpicado difuso por todos os campos de ambos pulmões	3
Putman	K.C.	–	–	24 horas	opacificação peri-hilar bilateral com densidades discretas em ambas as bases	2
Putman	M.P.	–	–	24 horas	consolidação do lobo superior esquerdo	?
Szpilman	C.M.M.	–	–	24 horas	Enfisema	?
Szpilman	A.S.	11anos	homem	24 horas	infiltrado broncoalveolar peri-hilar mais importante na direita	2

Autor	Caso	Idade	Sexo	Radiografia	Descrição	Grupo
Szpilman	G.S.	22 anos	homem	24 horas	hipotransparência difusa mais importante nas regiões peri- hiliares	2
Szpilman	L.V.	12 anos	homem	24 horas	infiltrado alveolar mais importante nas regiões peri- hiliares	2
Szpilman	F.D.	15 meses	homem	24 horas	NORMAL	1

## 5. CONCLUSÃO :

As conclusões abaixo relacionadas referem-se exclusivamente aos casos de afogamento aqui analisados .

Os padrões radiológicos vistos nas teleradiografias de tórax em P.A. de vítimas de afogamento podem variar desde um aspecto normal , passando pela presença de um infiltrado bronco-alveolar parcialmente confluyente , com predomínio nas regiões peri-hiliares ,usualmente bilateral com predomínio à direita , poupando geralmente a periferia , regiões apicais e basais ,até hipotransparências localizadas e difusas por todos os campos pulmonares , praticamente não poupando nenhuma área .

A alteração radiológica mais frequente pertenceu ao tipo por Hunter ,que corresponde a um edema pulmonar peri-hilar .

A maioria das alterações radiológicas se instalaram nas primeiras 24 horas após o afogamento .

Um padrão radiológico normal nas primeiras 24 horas, não descarta a possibilidade de existir patologia pulmonar , conforme foi evidenciado em um caso da presente série .

O afogamento atingiu principalmente indivíduos jovens , na maioria menores de 25 anos , com uma média de idade de 23 anos .

Os homens foram a maioria das vítimas deste acidente .

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS :

1. - ROMAGOSA , J . J . , MENVILLE , L . J . , LECK-ERT , J.T. : Radiographic Changes in the lungs during recovery from drowning ; Radiology 55 : 517-521 Outubro 1950
2. - ROSENBAUM , H.T. ,THOMPSON , W.L. ,FULLER , R.H. : Radiographic pulmonary changes in near-drowning ; Radiology 83 : 306-312 Agosto 1964
3. - HASAN , S. , AVERY , W.G. , FABIAN , C. : Near-Drowning in humans : A report of 36 patients . Chest 59 : 191 , 1971
4. - HUNTER ,T.B. ,WHITEHOUSE ,W.M. : Fresh water near-drowning: Radiological aspects . Radiology 112 : 51-56 Julho 1974
5. - PUTMAN ,C.E. ,TUMMILLO ,A.M. ,MEYERSON , D.A. : Drowning : Another Plunge . A.J.R. 125 : 543 , 1975
6. - SZPILMAN , D. , AMOEDO , A.R. : Afogamento . Jama-Pediatria 5 ,vol.19 Clinica Pediátrica 5 vol.19 .1995
7. - DIETZ PE, BAKER SP: Drowning: Epidemiology and prevention ; American Journal of Public Health 4, Vol 64 ,:303-312, 1984
8. - SZPILMAN D, AMOEDO AR: Atualização da classificação de afogamento: Avaliação de 2.304 casos em 20 anos ; Jornal Brasileiro de Medicina (JBM);Abril 1994; Vol 66;n<sup>o</sup> 4,P-21-37.
9. - BRADLEY PETERSON: Morbidity of childhood near-drowning. Pediatrics 3, vol 59 364-370, 1977
- 10.- NAGEL FO, KIBEL SM, BEATTY DW: Childhood near-drowning - factors associated with poor outcome. SAMJ, vol 78:4-42425
- 11.- KEMP AM, SIBERT KP: Outcome in children who nearly drown: A British Isles Stud. BMJ vol 302:931-933, 1991
- 12.- ORLOWSKI JP, et al: Effects of tonicities of saline solutions on pulmonary injury in drowning. Crit Care Med 15, 2:126, 1987
- 13.- Dados coletados na Secretaria Estadual de Saúde do Rio de Janeiro(1988).

14.- TROCMÉ, P., LAFARIE, G. : Sur certains aspects radiologiques des poumons de noyés après réanimation . Rev. de la tuberc. 11: 87-93 , 1947.

15.- SZPILMAN , D. , AMOEDO , A.R. : Afogamento e doenças relacionadas ao mar . 1 . ed. Rio de Janeiro Editora Revinter , no prelo .

X1 - Jennet B, Bond M; Assesment of outcome after severe brain damage: A practical scale. Lancet I:480-484, 1975.

x2 - Murray JF, Matthay MA, Luce JM, et al: An expanded definition of the adult respiratory distress syndrome. Am Rev Respir Dis 1988; 138:720.

