

# Escola de Educação Física do Exército

## Departamento Médico Contrôle da Fadiga pela Urina

Major Médico Dr. LUIZ DA SILVA TAVARES  
(Chefe do Departamento Médico da E.E.F.E.)

Major Farm. OCTACILIO ALMEIDA  
(Chefe do Laboratório de Bio-química da E.E.F.E.)

Sobre a fadiga muscular e a maneira de verificá-la, muito se tem escrito.

Os testes circulatórios, musculares, nervosos, psicológicos, e humorais, não têm porém, por si só, valor indiscutível.

De um modo geral, necessário se torna associá-los, para se chegar a uma conclusão, que ainda assim será susceptível de variações, porque os estudos feitos sobre este assunto ainda são um campo aberto.

A Escola de Educação Física do Exército, vem ao Congresso para divulgar os resultados colhidos no estudo do "test de Donaggio" — um dos poucos — que sendo de técnica simples e de resultados aceitáveis, tem ainda a vantagem de ser feito numa excreção orgânica abundante, colhida sem técnica especial e cuja composição escapa totalmente à influência do examinando.

\* \* \*

Em janeiro de 1931, DONAGGIO comunicou à Real Academia de Letras e Artes de MODENA, a existência de uma nova reação bio-química da urina e do líquido céfalo-raquiano, reação essa a que denominou "fenômeno de obstáculo".

Tal reação é observada em certas condições fisiológicas, bem como em numerosas condições patológicas do organismo humano.

A fadiga muscular, sendo capaz de provocar o desequilíbrio bio-químico da urina, pode ser revelada pela reação de DONAGGIO.

### DESCRIÇÃO DO MÉTODO DE DONAGGIO

O método de Donaggio, baseia-se na precipitação dos corantes básicos da anilina, pela ação de uma solução salina.

A urina e demais humores do organismo tem a propriedade de, em presença de uma solução salina, dificultar a precipitação da tionina — corante básico da anilina — em determinadas condições.

Misturando-se num tubo de ensaio, certa quantidade de urina de um indivíduo em condições normais, filtrada, fervida e novamente filtrada, com determinada quantidade de uma solução de tionina e, juntando-se à mistura certa porção de uma solução de molibdato de amônio, a tionina, sob a ação do molibdato, se precipita no fundo do tubo de ensaio, deixando no fim de algum tempo a coluna líquida descorada.

Em certas condições fisio-patológicas, a urina sofre um desequilíbrio bio-químico e adquire a propriedade de limitar ou mesmo de inibir a referida precipitação, de modo que na proveta de ensaio a coluna líquida permanece mais ou menos corada, podendo-se assim medir o grau de obstáculo.

### MECANISMO DO FENÔMENO DE OBSTÁCULO

As opiniões explicativas do "fenômeno" divergem.

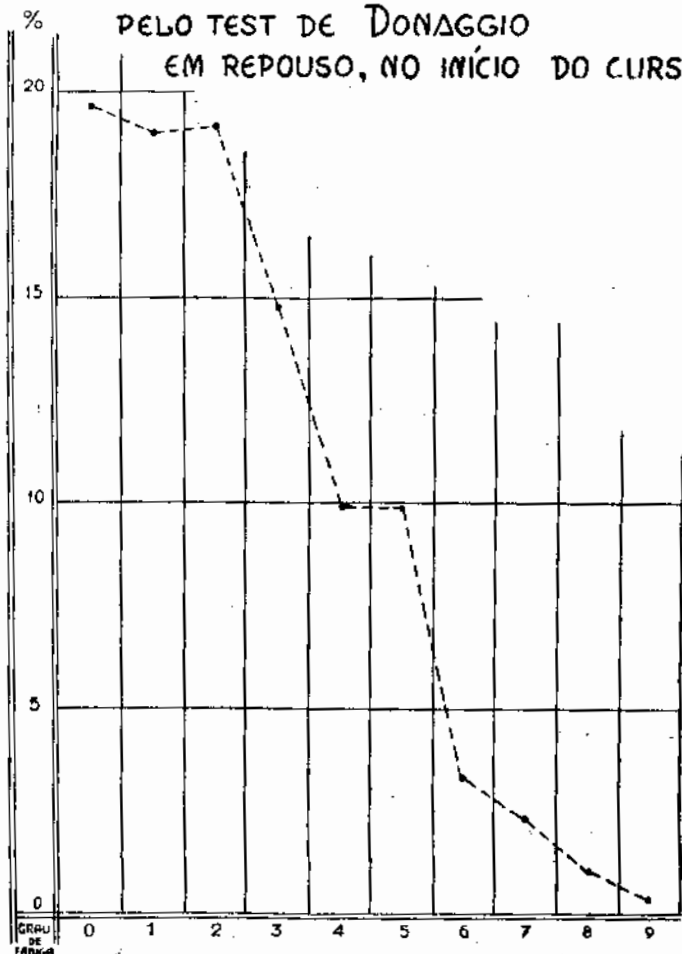
DONAGGIO, apoiado por Cortezi, Brugi e outros, explica o mecanismo de seu "test", pela ação protetora dos colóides sobre a tionina e estriba sua opinião nos seguintes fenômenos encontrados na reação e que são próprios das substâncias coloidais: —

1.º — Uma urina capaz de determinar o "fenômeno de obstáculo", perde essa capacidade depois de filtrada, fervida, novamente filtrada, misturada ao caolin ou carvão animal e de novo filtrada.

2.º — Dializando uma urina capaz de determinar o "fenômeno de obstáculo" a parte que passa através da membrana dializadora, reconduzida ao volume primitivo, perde a capacidade de provocar o "fenômeno" e a parte que fica retida na membrana dializadora, reconduzida ao volume primitivo, conserva a capacidade de provocar o "fenômeno de obstáculo".

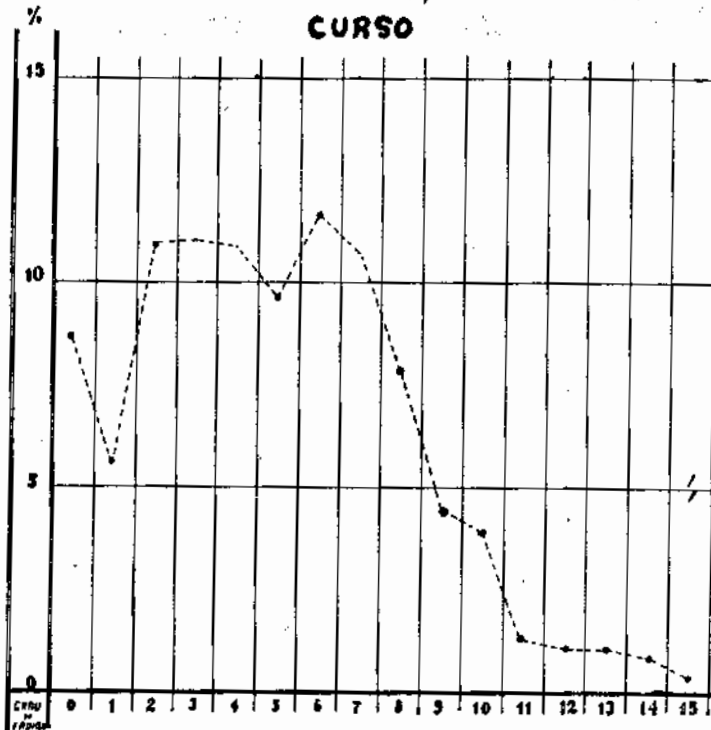
Discordam dessa doutrina, Buscaino e Longo, que negam qualquer importância à reação, sustentando que

CURVA PERCENTUAL DA FADIGA  
PELO TEST DE DONAGGIO  
EM REPOUSO, NO INÍCIO DO CURSO.



## T É C N I C A

### CURVA PERCENTUAL DA FADIGA PELO TEST DE DONAGGIO APÓS O EXERCÍCIO, NO INÍCIO DO CURSO



o "test" nada informa sobre o caráter físico-químico da urina.

Broggi e outros, pensam que a ação protetora dos colóides, pode ser influenciada pela parte não coloidal da urina e pelas substâncias coloidais anormais de natureza desconhecida ou ainda pelos produtos do metabolismo incompletos das substâncias protéicas.

Luzi conclui que a reação de Donaggio é motivada pelo aparecimento de albumoses na urina.

As discordâncias sobre a gênese do "fenômeno de obstáculo" são grandes, mas não diminuem sua importância.

#### TÉCNICA ORIGINAL PROPOSTA POR DONAGGIO

##### Reativos: —

- a) — Solução aquosa de tionina "Merck" a 1 por 1.000. (Esta solução deve ser preparada a quente, para que o corante se dissolva completamente.)
- b) — Solução aquosa de tionina a 1 por 10.000.
- c) — Solução de molibdato de amônio a 4 por 100. (preparada a solução, acidula-se com uma gota de ácido clorídrico para cada 25- cm<sup>3</sup> da solução).
- d) — Ácido acético.

##### Material: —

- I — Tubos de ensaio.
- II — Funis de vidro.
- III — Papel de filtro.
- IV — Pipetas graduadas de 10 cm<sup>3</sup>.
- V — Galerias para tubos de ensaio.
- VI — Papel de "toursol".

O "test" exige a preparação da urina e sua manipulação em 2 tempos ulteriores.

##### A) — Preparação da urina: —

- 1.º — Colher a urina e verificar a sua reação.
- 2.º — Acidulá-la se for neutra ou alcalina, com algumas gotas de ácido acético. (Esta exigência é sumamente importante, pois sem a sua observância os resultados podem ser irregulares).
- 3.º — Filtrá-la.
- 4.º — Fervê-la durante um minuto e deixar esfriar.
- 5.º — Filtrá-la novamente.

##### B — 1.ª FASE: —

Faz-se a reação em uma série de 6 tubos de ensaio designados com as letras A, A', A'', A''', B e B', nos quais os reativos vão sendo colocados em diferentes proporções, dentro da ordem exposta no quadro abaixo e que deve ser rigorosamente observada.

##### 1.º lugar:

Provete A	2cm <sup>3</sup> Mol. am.
Provete A'	2cm <sup>3</sup> Urina
Provete A''	2cm <sup>3</sup> Urina
Provete A'''	2cm <sup>3</sup> Urina
Provete B	1cm <sup>3</sup> Mol. am.
Provete B'	1cm <sup>3</sup> Urina

2.º lugar

3.º lugar

2cm<sup>3</sup> Urina  
1cm<sup>3</sup> Tion. 1/1000  
1cm<sup>3</sup> Mol. am.  
1cm<sup>3</sup> Tion. 1/1.000  
1cm<sup>3</sup> Urina  
2cm<sup>3</sup> Tion. 1/10.000

1cm<sup>3</sup> Tion. 1/1000  
2cm<sup>3</sup> Mol. am.  
1cm<sup>3</sup> Tion. 1/1000  
1cm<sup>3</sup> Mol. am.  
2cm<sup>3</sup> Tion. 1/10.000  
1cm<sup>3</sup> Mol. am.

Exemplificando: —

**Provete A:** — Em 1.º lugar coloca-se no tubo do ensaio 2cm<sup>3</sup> da solução de molibdato de amônio a 4%, evidentemente acidulada pelo ácido clorídrico. Em 2.º lugar, 2cm<sup>3</sup> de urina. Agita-se vivamente. Em 3.º lugar, 1cm<sup>3</sup> da solução de tionina a 1/1000. Agita-se novamente.

Assim sucessivamente, vão sendo os reativos colocados nos respectivos tubos, tendo-se o cuidado de agitá-los sempre que se fizer uma mistura.

### LEITURA DOS RESULTADOS

Após um repouso de 24 horas, procede-se a leitura.

Os resultados obtidos nos diversos tubos, são expressos em números que obedecem a uma graduação que vai de 0 (negativo) a 5 (fortemente positivo), graduação essa correspondentes ao maior ou menor depósito de tionina formado e à coloração mais ou menos intensa do líquido sobrenadante.

Designa-se por 0 (zero), quando a tionina se precipita completamente no fundo do tubo e a urina se apresenta completamente límpida e clara.

Designa-se por 5 (cinco), quando pelo contrário, a coluna líquida fica inteiramente corada e não há precipitação alguma da tionina.

Os graus são, pois, os seguintes:

- Gráu 1 — Levíssima positividade (urina ligeiramente corada e quase total precipitação da tionina).  
Gráu 2 — Leve positividade (urina um pouco mais corada e grande precipitação da tionina).  
Gráu 3 — Mediana positividade (acentuada coloração da urina e média precipitação da tionina).  
Gráu 4 — Grande positividade (forte coloração da urina e pouco precipitação da tionina).  
Gráu 5 — Forte positividade (intensa coloração da urina e nenhuma precipitação da tionina).

A soma dos graus de cada provete, constitue o resultado da 1.ª FASE da reação.

C — 2.ª FASE: —

Tomam-se dos tubos que apresentaram reação positiva na 1.ª FASE e verifica-se a reação ácida do líquido, reação essa que poderia ter sido modificada eventualmente pela fermentação.

Caso não seja ácida, procede-se a nova acidulação pelo ácido acético e ferve-se durante um minuto.

Após 12 ou 14 horas de sedimentação, faz-se a leitura do resultado, seguindo-se o mesmo método adotado na 1.ª FASE.

O resultado obtido, somado ao da 1.ª FASE, dará a soma global, com que se construirá o diagrama, que apresentará o grau de fadiga do examinando.

### TÉCNICA SIMPLIFICADA

Na Escola de Educação Física do Exército, foi o "test" estudado e executado em todos os seus pormenores, no desejo ardente de colaborar na solução do problema da verificação e controle do treinamento, feitos na Itália por Donaggio, Barbera, Bubani e Luzati.

Ao que sabemos, pela primeira vez, no Brasil, foi acolhido pelo Departamento Médico da Escola de Educação Física do Exército e por ele estudado com a curiosidade própria das cousas que, consagradas pelos mestres, conseguem se impôr por sua utilidade e valor.

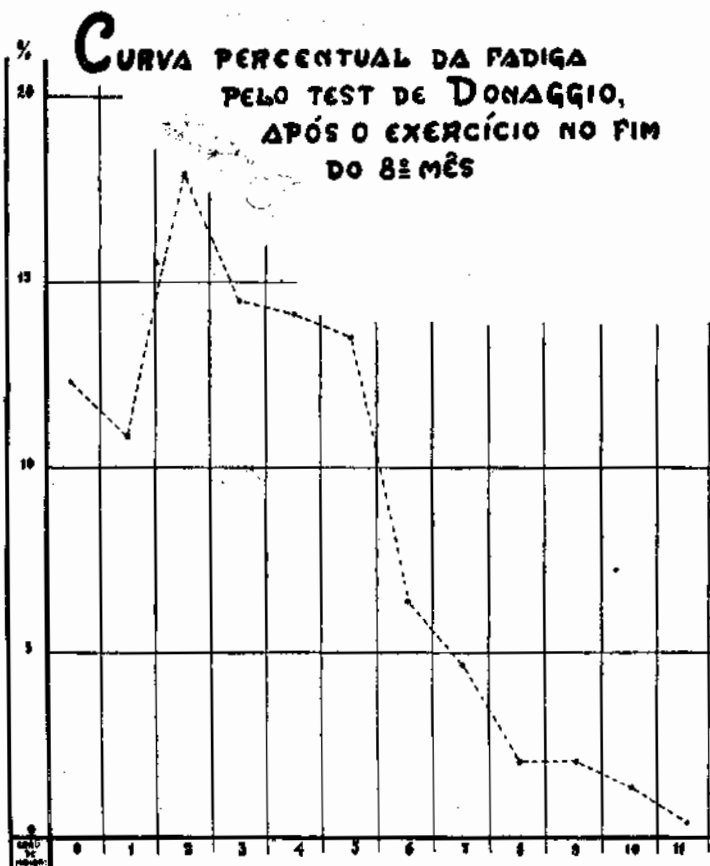
Depois de 191 observações, chegamos às mesmas conclusões que Barbera, Cortezzi e Faltowich e outros, os quais afirmam:

- 1.º — que os tubos da série B, apenas confirmam os resultados fornecidos pelos tubos da série A.
- 2.º — que a 2.ª FASE, apenas confirma os resultados da 1.ª FASE.
- 3.º — que os tubos A' e A'', isto é, o 2.º e 4.º, apresentam maior sensibilidade.

Ante esses resultados e considerando que o próprio Donaggio, nos últimos tempos, limitou suas observações aos tubos da Série A, resolvemos adotar essa técnica simplificada.

Essa tendência à simplificação de métodos clássicos, é comum em Laboratório, bastando lembrar que as reações de Wasserman e Kahn estão hoje reduzidas apenas aos tubos mais sensíveis.

A simplificação da técnica, além do mais, não diminuiu seu valor, conforme atestam as 472 observações que realizamos.



## ANÁLISE DAS OBSERVAÇÕES

Nossas observações foram feitas nos componentes de 4 turmas, submetidas todas à mesma norma de vida e à mesma Sessão de Ginástica Padrão.

Cada um dos examinados foi submetido às provas do "test" 4 vezes:

- Em repouso, no início do Curso.
- Após a Sessão de Ginástica Padrão, no início do Curso.
- Após a mesma Sessão de Ginástica, no fim do 4.º mês do Curso.
- Após a mesma Sessão de Ginástica, no fim do 8.º mês de Curso.

A MÉDIA do grau de fadiga encontrada, nos "testes" feitos, para cada turma, foi o seguinte:—

TURMAS	Início do Curso		4.º mês		8.º mês	
	Repouso	Após o exercício	Após o exercício	Após o exercício	Após o exercício	Após o exercício
Turma A	2,6	6,2	—	—	3,7	—
Turma B	2,5	4,7	3,6	—	3,2	—
Turma C	2,4	4,9	3,5	—	2,7	—
Turma D	2,0	3,7	3,0	—	—	—

A MÉDIA GLOBAL do grau de fadiga encontrada, foi a seguinte:—

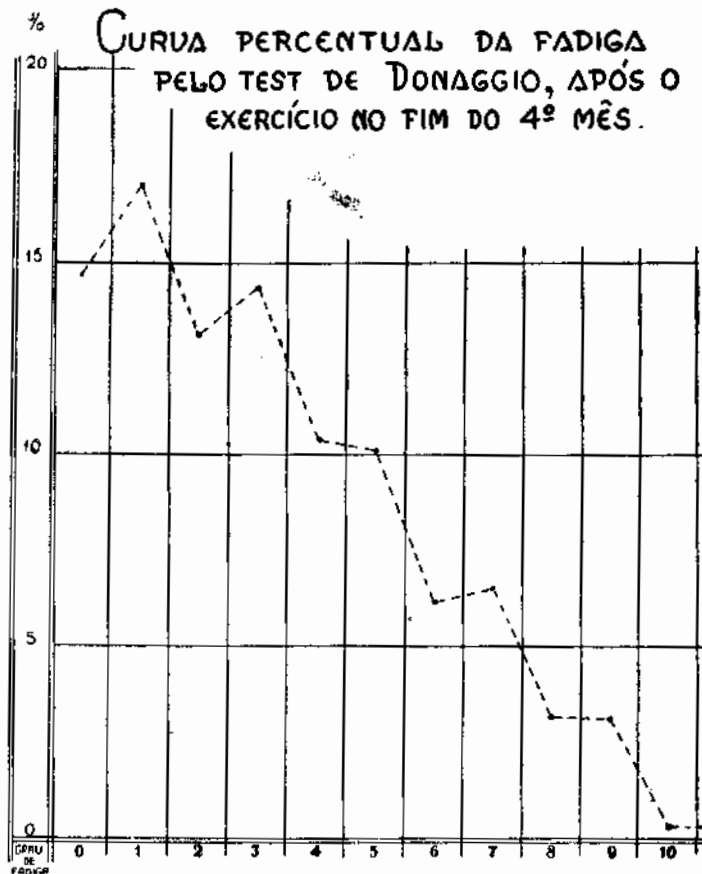
Início do Curso		4.º mês		8.º mês	
Repouso	Após o exercício	Após o exercício	Após o exercício	Após o exercício	Após o exercício
2,4	4,9	3,4	—	3,3	—

A FAIXA DE NORMALIDADE do grau de fadiga, calculada estatisticamente, abrange os seguintes limites:—

Início do Curso		4.º mês		8.º mês	
Repouso	Após o exercício	Após o exercício	Após o exercício	Após o exercício	Após o exercício
De 1,4 a 3,4	De 3,3 a 6,5	De 2,2 a 4,6	—	De 2,1 a 4,5	—

## CONCLUSÕES

1.º — Dentre os processos bio-químicos de determinação da fadiga, um dos mais simples e seguros, é o "test de Donaggio".



2.º — Sua técnica pode ser simplificada, sem prejuízo dos resultados.

3.º — São considerados normais, os indivíduos adultos que, submetidos à Sessão de Ginástica Padrão anexa, tenham seus graus de fadiga dentro da faixa de normalidade, por nós estabelecida.

Esta terceira conclusão encerra o mérito que possui o nosso trabalho, que pretende apenas aumentar o valor do "test de Donaggio", estabelecendo uma faixa dentro da qual devem ficar os indivíduos normais e saudáveis, podendo ser considerados fatigados ou em condições anormais os que excederem seus limites máximos normais e em ótimas condições de treinamento e saúde os que ficarem aquém dos seus limites mínimos.

A Escola de Educação Física do Exército continua a trabalhar em estudos e pesquisas para confirmar definitivamente as conclusões que apresenta, sentir-se-á honrada com a colaboração dos estudiosos e interessados na solução desse problema, que ainda é, conforme dissemos acima, um campo aberto.

## SESSÃO DE GINÁSTICA PADRÃO

Intensidade: — Forte.

Duração: — 45 minutos.

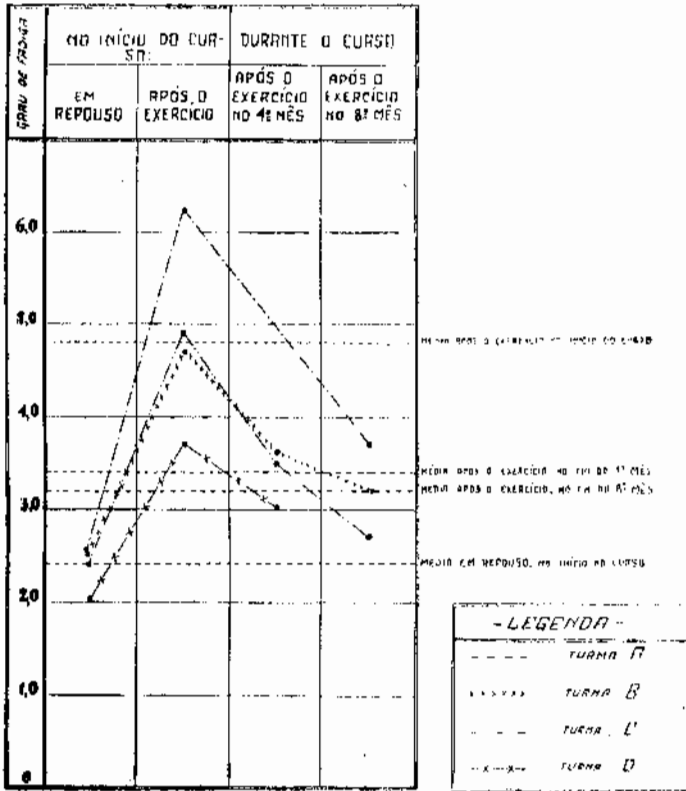
Sessão Preparatória — (9 minutos)

At. — Vivacidade.

Br. — Afast. lat. — Circundação dos braços estendidos à frente para trás e detrás para a frente. M. 12 e m. 10.

Pr. — M.n.q. — Flexão e extensão das pernas, joelhos afastados. M. 12 e m. 10.

# MÉDIA ANUAL DE FADIGA



- Tr. — Sentado — Pernas afastadas — Tocar com a mão a ponta do pé oposto. M. 12. m. 10.  
 Br. — Elevação dos br. à frente e afastamento para trás. M. 12. m. 10.  
 Tr. — Deitado — Flexão do tronco — M. 10. m. 8.

- Cmb. — Abrir para a frente com elevação lateral dos braços e flexão e extensão das mãos — M. 12. m. 10.  
 Cxt — Afastamento lateral — Com elevação dos braços estendidos. M. 8. m. 5.

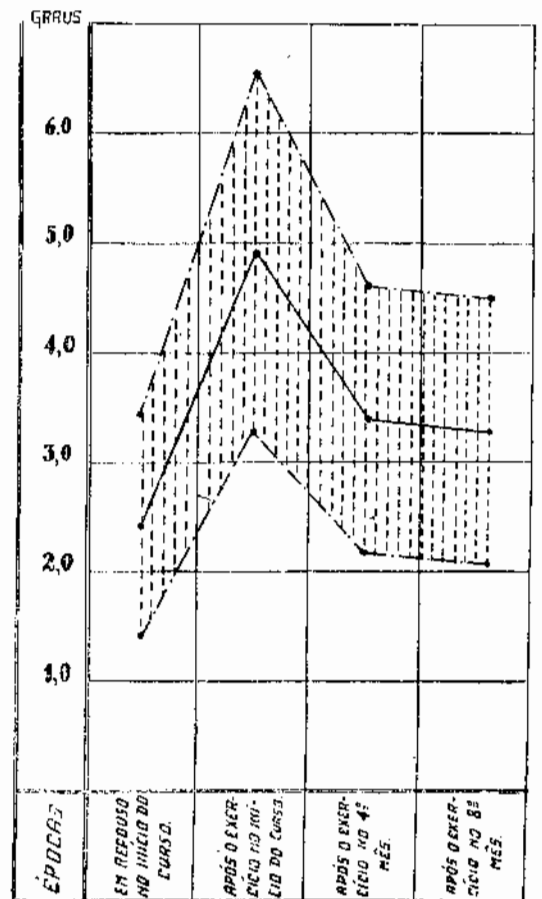
## Sessão propriamente dita (31,30 minutos)

- M. — ap — Marcha com o tronco flexionado (50 metros).  
 T. — ap — Trepar em uma ou duas cordas ou hastes verticais, com auxílio dos pés e das mãos. (4, m<sup>50</sup>).  
 S. — ap — Salto em distâncias com impulso (3 saltos).  
 LT. — ap — Levantar e transportar um camarada montado nas costas (50 mts.).  
 C. — ap — Corrida em andadura moderada, passada alongada (500 metros).  
 L. — ap — Por equipe, lançar o tronco de árvore de uma para outra (4 vezes cada equipe).  
 M. — ap — Marcha de quatro apoios (30 metros).  
 LT. — ap — Levantar e transportar uma camarada sobre a nuca e as espáduas (20 metros).  
 S. — ap — Salto em altura, de frente ou de lado, com impulso (1, m<sup>30</sup> — 3 saltos).  
 AU. — ap — Luta de tração com corda, de dorso, por turmas (1 vez).

## Volta à calma (4,30 minutos)

- Marcha lenta com exercícios respiratórios.  
 Marcha com canto ou assobio.  
 Exercícios de ordem unida.

## FAIXA DE NORMALIDADE DA FADIGA PELO TEST DE DONAGGIO.



# CONTROLE DA FADIGA

## TURMA A

INÍCIO DO CURSO

FIM DO 8.º MÊS

Em repouso

Após o exercício

Após o exercício

P. Médio	f	d	fd	fd <sup>2</sup>	P. Médio	f	d	fd	fd <sup>2</sup>	P. Médio	f	d	fd	fd <sup>2</sup>
0	23	-2	-46	92	0	10	-6	-60	360	0	12	-3	-36	108
1	28	-1	-28	28	1	7	-5	-35	175	1	16	-2	-32	64
2	28	0	-74	0	2	10	-4	-40	160	2	14	-1	-14	14
3	14	1	14	14	3	9	-3	-27	81	3	15	0	-82	0
4	15	2	30	60	4	15	-2	-37	60	4	6	1	6	6
5	19	3	57	171	5	8	-1	-8	8	5	5	2	10	20
6	7	4	28	112	6	19	0	-200	0	6	9	3	27	81
7	2	5	10	50	7	11	1	11	11	7	11	4	44	176
8	3	6	18	108	8	12	2	24	48	8	5	5	25	125
9	1	7	7	49	9	7	3	21	63	9	6	6	36	216
	<u>140</u>		<u>164</u>	<u>684</u>	10	10	4	40	160	10	1	7	7	49
					11	4	5	20	100		<u>100</u>		<u>155</u>	<u>859</u>
					12	5	6	30	180					
					13	5	7	35	245					
					14	4	8	32	256					
					15	2	9	18	162					
						<u>138</u>		<u>231</u>	<u>2069</u>					

CÁLCULO DA CORREÇÃO, DA MÉDIA E DO DESVIO PADRÃO

$$C = \frac{-74 + 164}{-140} = 0,64$$

$$C^2 = 0,409$$

$$M = 2 + 0,64 = 2,64$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{684}{140} - 0,409} = 2,1$$

$$\Sigma_m = \frac{2,1}{140} = 0,19$$

$$C = \frac{-200 + 231}{138} = 0,22$$

$$C^2 = 0,048$$

$$M = 6 + 0,22 = 6,22$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{2069}{138} - 0,048} = 3,6$$

$$\Sigma_m = \frac{3,6}{138} = 0,02$$

$$C = \frac{-82 + 155}{100} = 0,73$$

$$C^2 = 0,532$$

$$M = 3 + 0,73 = 3,73$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{859}{100} - 0,532} = 2,8$$

$$\Sigma_m = \frac{2,8}{100} = 0,02$$

# CONTROLE DA FADIGA

## TURMA B

INÍCIO DO CURSO					FIM DO 4.º MÊS					FIM DO 8.º MÊS									
Em repouso					Após o exercício					Após o exercício					Após o exercício				
P. Médio	f	d	fd	fd²	P. Médio	f	d	fd	fd²	P. Médio	f	d	fd	fd²	P. Médio	f	d	fd	fd²
0	20	-2	-40	80	0	9	-5	-45	225	0	5	-3	-15	45	0	16	-3	-48	144
1	28	-1	-28	28	1	7	-4	-28	112	1	13	-2	-26	52	1	18	-2	-36	72
2	27	0	-68	0	2	14	-3	-42	126	2	21	-1	-21	21	2	16	-1	-16	16
3	24	1	24	24	3	17	-2	-34	68	3	24	0	-62	0	3	17	0	-100	0
4	18	2	36	72	4	15	-1	-15	15	4	18	1	18	18	4	18	1	18	18
5	9	3	27	81	5	19	0	-164	0	5	17	2	34	68	5	14	2	28	56
6	2	4	8	32	6	16	1	16	16	6	6	3	18	54	6	7	3	21	63
7	6	5	30	150	7	12	2	24	48	7	7	4	28	112	7	5	4	20	80
8	1	6	6	36	8	10	3	30	90	8	2	5	10	50	8	3	5	15	75
	<u>135</u>		<u>131</u>	<u>505</u>	9	9	4	36	144	9	2	6	12	72	9	3	6	18	108
					10	1	5	5	25	10	1	7	7	49	10	0	7	0	0
					11	2	6	12	72						11	1	8	8	64
						<u>131</u>		<u>123</u>	<u>941</u>		<u>116</u>		<u>127</u>	<u>541</u>		<u>118</u>		<u>128</u>	<u>696</u>

### CÁLCULO DA CORREÇÃO, DA MÉDIA E DO DESVIO PADRÃO

$C = \frac{-68 + 131}{135} = 0,46$ $C^2 = 0,211$ $M = 2 + 0,46 = 2,46 = 2,5$ $\sigma = \sqrt{\frac{503}{135} - 0,211} = 1,8$ $\Sigma_m = \frac{1,8}{135} = 0,01$	$C = \frac{-164 + 123}{131} = 0,31$ $C^2 = 0,09$ $M = 5 - 0,31 = 4,69 = 4,7$ $\sigma = \sqrt{\frac{941}{131} - 0,09} = 2,6$ $\Sigma_m = \frac{2,6}{131} = 0,02$	$C = \frac{-62 + 127}{116} = 0,56$ $C^2 = 0,313$ $M = 3 + 0,56 = 3,56 = 3,6$ $\sigma = \sqrt{\frac{541}{116} - 0,313} = 2,0$ $\Sigma_m = \frac{2,0}{116} = 0,017$	$C = \frac{-100 + 128}{118} = 0,23$ $C^2 = 0,052$ $M = 3 + 0,23 = 3,23$ $\sigma = \sqrt{\frac{696}{118} - 0,052} = 2,4$ $\Sigma_m = \frac{2,4}{118} = 0,02$
--	---	---	---

# CONTROLE DA FADIGA

## TURMA C

INÍCIO DO CURSO					FIM DO 4.º MÊS					FIM DO 8.º MÊS									
Em repouso					Após o exercício					Após o exercício					Após o exercício				
P. Médio	f	d	fd	fd <sup>2</sup>	P. Médio	f	d	fd	fd <sup>2</sup>	P. Médio	f	d	fd	fd <sup>2</sup>	P. Médio	f	d	fd	fd <sup>2</sup>
0	24	2	-48	96	0	7	-5	-35	175	0	15	-4	-60	240	0	17	-3	-51	153
1	12	-1	-12	12	1	8	-4	-32	128	1	4	-3	-12	36	1	17	-2	-36	72
2	14	0	-60	0	2	6	-3	-18	54	2	13	-2	-26	52	2	10	-1	-10	10
3	17	1	17	17	3	8	-2	-16	32	3	6	-1	-6	6	3	12	0	-97	0
4	7	2	14	28	4	7	-1	-7	7	4	15	0	-104	0	4	8	1	8	8
5	10	3	30	90	5	4	0	-108	0	5	12	1	12	12	5	12	2	24	48
6	4	4	16	64	6	10	1	10	10	6	9	2	18	36	6	3	3	9	27
7	2	5	10	50	7	15	2	30	60	7	1	3	3	9	7	4	4	16	54
8	1	6	6	36	8	9	3	27	81	8	3	4	12	48	8	2	5	10	50
					9	3	4	12	48	9	1	5	5	25	9	1	6	6	36
					10	4	5	20	100	10	2	6	12	72					
	91		93	393												87		75	458
					81			99	695	81			62	536					

### CÁLCULO DA CORREÇÃO, DA MÉDIA E DO DESVIO PADRÃO

$C = \frac{-60 + 93}{91} = 0,36$ $C^2 = 0,129$ $M = 2 + 0,36 = 2,36 = 2,4$ $\sigma = \sqrt{\frac{393}{91} - 0,129} = 2,9$ $\Sigma_m = \frac{2}{91} = 0,02$	$C = \frac{-108 + 99}{81} = 0,11$ $C^2 = 0,012$ $M = 5 - 0,11 = 4,89 = 4,9$ $\sigma = \sqrt{\frac{695}{81} - 0,012} = 2,9$ $\Sigma_m = \frac{2,9}{81} = 0,02$	$C = \frac{-104 + 62}{81} = 0,51$ $C^2 = 0,260$ $M = 4 - 0,51 = 3,49 = 3,5$ $\sigma = \sqrt{\frac{536}{81} - 0,260} = 2,5$ $\Sigma_m = \frac{2,5}{81} = 0,02$	$C = \frac{-97 + 73}{87} = 0,27$ $C^2 = 0,072$ $M = 3 - 0,27 = 2,73$ $\sigma = \sqrt{\frac{458}{87} - 0,072} = 2,2$ $\Sigma_m = \frac{8,2}{87} = 0,02$
--	---	---	--



CONTRÔLE DA FADIGA  
TURMA D

INÍCIO DO CURSO					FIM DO 4.º MES									
Em repouso					Após o exercício					Após o exercício				
P. Médio	f	d	fd	fd <sup>2</sup>	P. Médio	f	d	fd	fd <sup>2</sup>	P. Médio	f	d	fd	fd <sup>2</sup>
0	26	-2	-52	104	0	13	-4	-52	208	0	17	-3	-51	153
1	22	-1	-22	22	1	3	-3	-9	27	1	15	-2	-30	60
2	22	0	-74	0	2	18	-2	-36	72	2	19	-1	-19	19
3	15	1	15	15	3	15	-1	-15	15	3	13	0	-100	0
4	7	2	14	28	4	11	0	-112	0	4	9	1	9	9
5	9	3	27	81	5	12	1	12	12	5	10	2	20	40
6	3	4	12	48	6	7	2	14	28	6	4	3	12	36
7	1	5	5	25	7	6	3	21	63	7	6	4	24	96
8	0	6	0	0	8	4	4	16	64	8	1	5	5	25
9	1	7	7	49	9	1	5	5	25	9	3	6	18	108
	<u>106</u>		<u>80</u>	<u>372</u>	10	3	6	18	108	10	1	7	7	49
						<u>94</u>		<u>86</u>	<u>622</u>	11	1	8	8	64
											<u>99</u>		<u>105</u>	<u>659</u>

CÁLCULO DA CORREÇÃO, DA MÉDIA E DO DESVIO PADRÃO

$$C = \frac{-74 + 80}{106} = 0,05$$

$$C^2 = 0,0025$$

$$M = 2 + 0,05 = 2,05$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{372}{106} - 0,002} = 1,8$$

$$\Sigma_m = \frac{1,8}{106} = 0,01$$

$$C = \frac{-112 + 86}{94} = 0,27$$

$$C^2 = 0,072$$

$$M = 4 - 0,27 = 3,73$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{622}{94} - 0,072} = 2,5$$

$$\Sigma_m = \frac{2,5}{94} = 0,02$$

$$C = \frac{-100 + 103}{99} = 0,03$$

$$C^2 = 0,0009$$

$$M = 3 + 0,03 = 3,03$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{659}{99} - 0,0009} = 2,5$$

$$\Sigma_m = \frac{2,5}{99} = 0,02$$

