

Treinamento de Resistência

Resultados Obtidos em Campo

Cap Com Elirez Bezerra da Silva-Ex-Instr da EsEFEx

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem por objetivo mostrar os resultados práticos decorrentes da aplicação do treinamento de resistência no atleta João Carlos dos Santos, integrante da equipe de atletismo do Flamengo e das Forças Armadas.



Fig. 1 - Atleta João Carlos dos Santos

2. TREINAMENTO DE RESISTÊNCIA

a. Planejamento plurianual

As grandes potências desportivas planejam o treinamento do atleta levando em consideração os vários anos que compõem o processo de treinamento:

- época da preparação de base . . . 8 anos
- época da obtenção dos melhores resultados 12 anos
- época da longevidade . . . 8 anos

A época da preparação de base tem início quando o atleta, ainda criança, atinge a faixa de idade compreendida entre 6 e 10 anos. Durante os primeiros quatro anos, em perfeita harmonia com as aulas escolares, as atividades físicas são planejadas buscando desenvolver a psicomotricidade através de exercícios variados. A criança é "obrigada" a tomar parte nas mais diferentes brincadeiras, jogos e provas. A especialização e as competições

surgem somente nos últimos anos desta época e possuem características próprias:

1) A especialização é generalizada.

O adolescente que gostar e tiver aptidão para jogos com bola participará das equipes de voleibol, tênis de quadra, tênis de mesa, basquetebol...

O adolescente que gostar e tiver aptidão para as provas de atletismo participará de todas as provas de saltos e/ou todas as provas de arremessos e/ou todas as provas de corridas...

O adolescente que gostar e tiver aptidão para natação praticará os quatro estilos...

2) As competições têm um curto espaço de tempo.

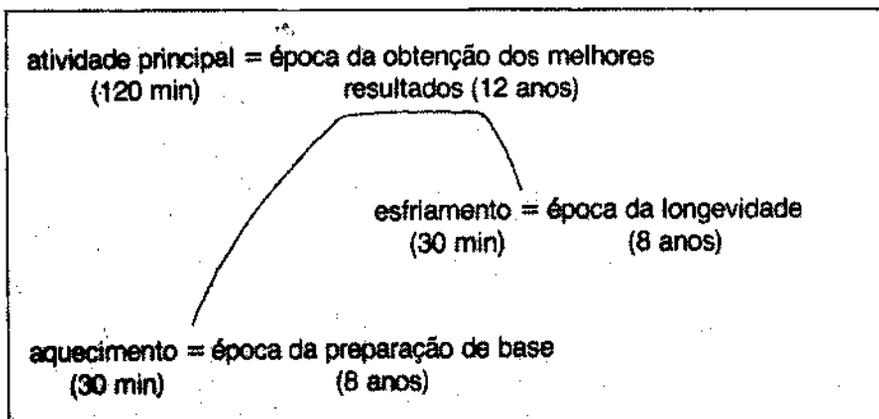
Para que as cargas competitivas não venham a "stressar" o adolescente, transformando-se em obstáculos para o seu desenvolvimento psicofísico, as competições são indispensáveis somente para se obter alguns índices necessários

para, mediante uma análise, se escolher com máximo de acerto o desporto no qual ele se especializará e obterá os melhores resultados na época seguinte.

A época para obtenção dos melhores resultados tem início quando o atleta atinge a faixa etária compreendida entre 14 e 18 anos. Normalmente, os atletas que atingem esta época terão grandes chances de sucesso na modalidade desportiva escolhida e, em decorrência da elevada carga de treinamento, do alto nível de especialização e do grande número de competições características desta época, muitas das vezes as atividades escolares/universitárias não estão em perfeita harmonia com os treinamentos. A estruturação, periodização e a aplicação dos princípios científicos do treinamento são bastante evidenciadas no decorrer destes anos.

A época da longevidade tem início quando o atleta atinge a faixa etária compreendida entre 26 e 30 anos. Busca-se, nesta época, manter os resultados já obtidos por mais um ciclo olímpico através do treinamento técnico e da experiência tática e competitiva já adquirida. A partir daí, durante os anos seguintes, os treinamentos funcionam como um "grande esfriamento", uma grande "volta à calma" para permitir a passagem gradativa do organismo de um estado de intensa atividade para a inatividade.

Se compararmos o ciclo plurianual com o ciclo de uma sessão de treino, poderemos concluir o seguinte:



A estruturação desta "época" consiste em:

- Seleção das provas principais e intermediárias;
- Escolha dos meios de controle do treinamento;
- Periodização dos grandes ciclos de treinamento;
- Escolha dos métodos de treinamento;
- Aplicação dos princípios científicos do treino;
- Observação à dinâmica das cargas de treinamento;
- Distribuição dos aspectos fundamentais da preparação do atleta; e
- Elaboração do quadro de competições.

No Brasil, as informações das quais disponho permitem-me escrever que não existe este planejamento plurianual desportivo.

A "época da preparação de base" e parte da "época da obtenção dos melhores resultados" não foram planejadas e executadas no treinamento de resistência aplicado no atleta José Carlos dos Santos. Ele também faz parte daquele grupo de atletas brasileiros que surgem por acaso, que não foram fruto de uma estrutura desportiva que reúne, seleciona e desenvolve potenciais atléticos.

b. Estruturação da "época da obtenção dos melhores resultados".

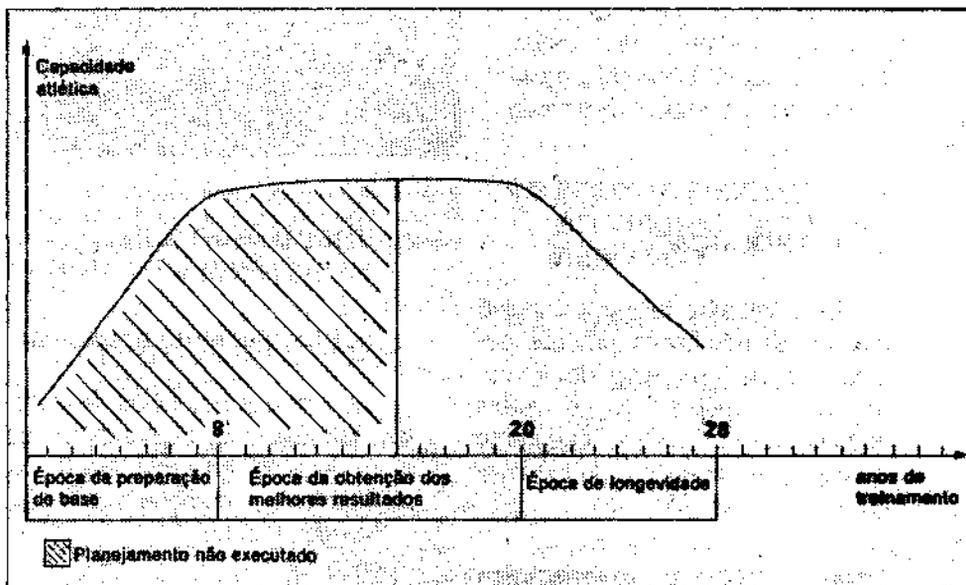


Fig. 3 - Planejamento plurianual do treinamento de resistência do atleta José Carlos dos Santos

Fig. 2 - Comparação entre o ciclo plurianual e o ciclo da sessão de treino

1) Seleção das provas principais e intermediárias

Para iniciarmos um treinamento de resistência é indispensável a identificação criteriosa da prova a ser competida. Atualmente, a capacidade mental e física de resistir à fadiga está presente nas provas cíclicas com duração superior a 45 segundos. De acordo com cada prova de resistência, modificam-se os métodos de treinamento, o tempo de recuperação e o tipo de alimentação. O Quadro 1 relaciona cada prova com o tipo de resistência e a fonte de energia.

Levando em consideração o rendimento e a disponibilidade de ATP (Quadro 3) para um homem

de 70kg de peso corporal, dos quais 30kg são de massa muscular, e fazendo uma análise das fontes de energia mobilizadas em cada prova (Quadro 4), podemos observar que a única prova de resistência que ultrapassa a disponibilidade de glicogênio muscular (450g) é a maratona (provas acima de 21096m). Daí decorrem duas hipóteses:

a) Nas provas superiores a 21096m o glicogênio muscular não é suficiente para atender à demanda energética e, conseqüentemente, uma dieta de supercompensação de glicogênio muscular (1500g) facilitará uma melhor performance; e

b) As provas superiores a 21096m mobilizam o metabolismo aeróbico das gorduras, pois o glicogênio muscular não é suficiente para fornecer a energia necessária para a ressíntese de ATP. Isso implicará na seleção de um método de treinamento adequado para estimular a utilização das gorduras e de um outro para aumentar o consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx).

A necessidade do aumento do VO₂ máx do atleta é explicada pela exigência de mais oxigênio (O₂) para ressintetizar 1 ATP a partir das gorduras do que a partir do glicogênio (Quadro 2).

PROVA	RESISTÊNCIA	FONTE DE ENERGIA	NUTRIENTE
400m 800m	curta duração	anaeróbica láctica	glicogênio
1500m 3000m	média duração	anaeróbica láctica aeróbica	
5000m 10000m	longa duração 1	aeróbica	
21096m	longa duração 2		glicogênio + AGL
42192m	longa duração 3		

Quadro 1 - Relação das provas com as fontes de energia.

(C ₆ H ₁₂ O ₆) _n + 6 O ₂ -----> 39 ATP	0,153 O ₂ /ATP
glicogênio	x 22,4 l
	= 3,46 l de O ₂ /ATP
(C ₁₆ H ₃₂ O ₂) + 23 O ₂ -----> 130 ATP	0,177 O ₂ /ATP
gordura	x 22,4 l
	= 3,96 l de O ₂ /ATP

Quadro 2 - Comparação entre o consumo de O₂/ATP a partir do glicogênio e da gordura.

FONTE DE ENERGIA		RENDIMENTO	DISPONIBILIDADE
anaeróbica	láctica	3,6 ATP/min	0,7 ATP
	aláctica	1,6 ATP/min	1,2 ATP
aeróbica		1,0 ATP/min	90,0 ATP

Quadro 3 - Rendimento e disponibilidade de ATP Dados de Hultman e Karisson

PROVA	NECESSIDADE	CONSUMO		GLICOGÊNIO CONSUMIDO
400m	1,6 ATP	1,2 ATP 0,4 ATP 0,0 ATP	anaeróbica láctica anaeróbica aláctica aeróbica	70g - -
800m	3,2 ATP	1,2 ATP 0,7 ATP 1,3 ATP	anaeróbica láctica anaeróbica aláctica aeróbica	70g - 6g
1500m	4,0 ATP	1,2 ATP 0,7 ATP 2,1 ATP	anaeróbica láctica anaeróbica aláctica aeróbica	70g - 10g
3000m	9,0 ATP	1,2 ATP 0,7 ATP 7,1 ATP	anaeróbica láctica anaeróbica aláctica aeróbica	70g - 33g
5000m	15,0 ATP	1,2 ATP 0,7 ATP 13,1 ATP	anaeróbica láctica anaeróbica aláctica aeróbica	70g - 60g
10000m	30,0 ATP	1,2 ATP 0,7 ATP 28,1 ATP	anaeróbica láctica anaeróbica aláctica aeróbica	70g - 130g
21096m	70,0 ATP	1,2 ATP 0,7 ATP 68,1 ATP	anaeróbica láctica anaeróbica aláctica aeróbica	70g - 314g
42182m	150,0 ATP	1,2 ATP 0,7 ATP 148,1 ATP	anaeróbica láctica anaeróbica aláctica aeróbica	70g - 683g

Quadro 4 – Consumo aproximado de ATP e glicogênio por prova.

2) Escolha dos meios de controle do treinamento

Todo e qualquer treinamento não pode prescindir de meios de controle que permitam constatar a eficácia da estruturação, periodização, princípios e métodos utilizados.

As principais características destes meios de controle são a especificidade e simplicidade. A especificidade permitirá a medição dos aspectos físicos, técnicos e táticos principais do desporto a ser treinado. A simplicidade tornará exequível, quantas vezes for necessário, os testes e atividades selecionados para controlar o treinamento.

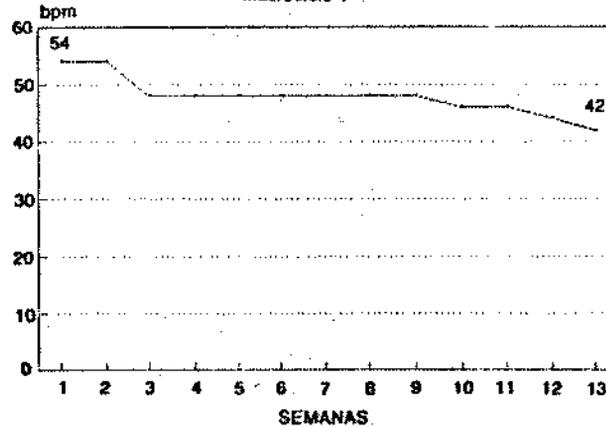
Foram selecionados para o treinamento aplicado os seguintes meios de controle:

- Frequência cardíaca basal (FCbasal);
- Frequência cardíaca de esforço (FCesf);
- Teste de 12 minutos; e
- Competições (principalmente as de 10000 m).

A Fig. - 4 ao lado mostra os diferentes valores da FCbasal medida no decorrer das semanas de treinamento do atleta José Carlos dos Santos. Observa-se um declínio de 54 bpm para 37 bpm que materializa a eficácia dos princípios e métodos adotados.

CONTROLE FISIOLÓGICO TARDIO

Macro ciclo 1



CONTROLE FISIOLÓGICO TARDIO FREQUÊNCIA CARDÍACA BASAL

Macro ciclo 2

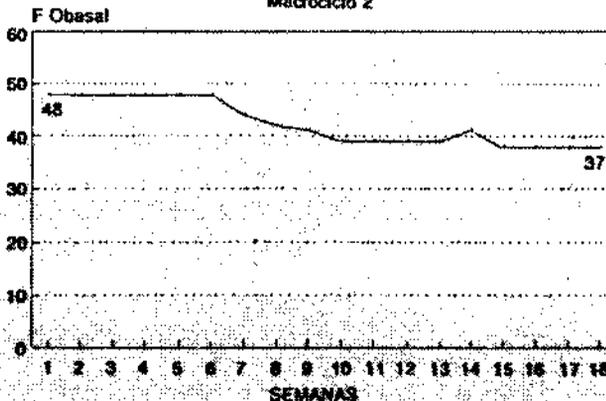


Fig. - 4 – FCbasal no decorrer das semanas de treinamento

Os testes de 12 minutos executados comprovaram um aumento de 2,73% no consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx).

Os resultados das competições de 10000 m comprovam um acréscimo de 4% no limiar anaeróbico (LAN). A Fig. - 6 mostra a evolução e relatividade do VO_2 máx e LAN no decorrer dos macrociclos de treinamento.

3) Periodização dos grandes ciclos de treinamento.

Os grandes ciclos de treinamento são divididos em três partes denominadas períodos - daí o termo periodização - para atender a evolução da forma desportiva do atleta.

O primeiro deles, chamado de **período de preparação**, tem por objetivo desenvolver a forma desportiva. Já o segundo, chamado de **período de competição**, visa a manutenção relativa da forma desportiva e o terceiro, chamado de **período de transição**, favorece a perda temporária da forma desportiva para possibilitar a recuperação orgânica necessária para o desenvolvimento de uma melhor forma desportiva no macrociclo seguinte. (Fig. 7).

4) Escolha dos métodos de treinamento

Os métodos de treinamento desenvolvem as qualidades física, técnica, tática e psicológica do atleta. Para as corridas de longa duração foram escolhidos os seguintes métodos de treinamento físico:

- Método do metabolismo das gorduras;
- Método do VO_2 máx; e
- Método do limiar anaeróbico.

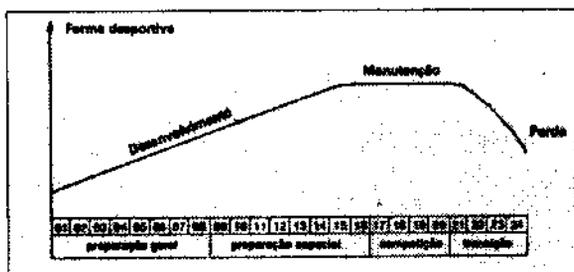


Fig - 7 - Periodização

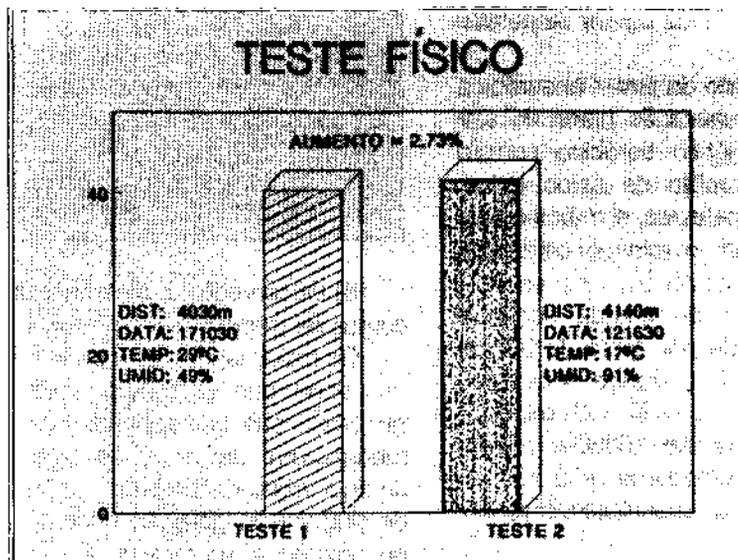


Fig. - 5 - Resultado dos testes de 12 minutos

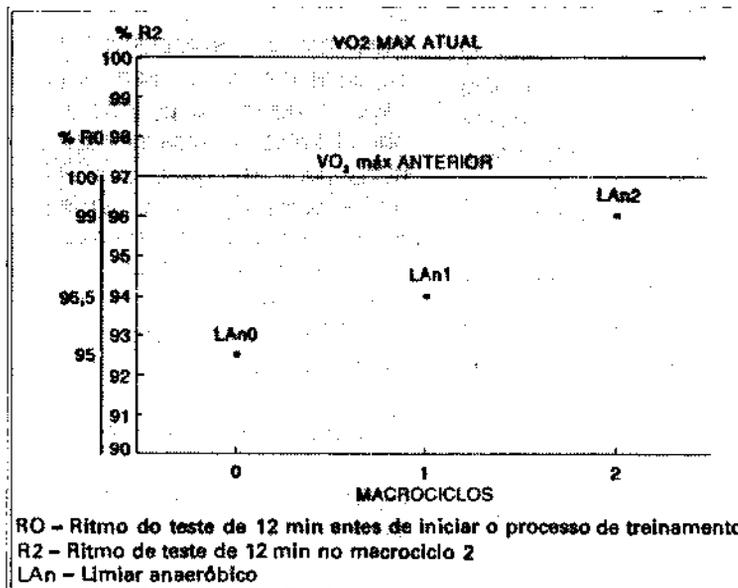


Fig. - 6 - Evolução relatividade do VO_2 máx e o Limiar anaeróbico

a) Método do metabolismo das gorduras.

Apesar de o estoque de glicogênio muscular ser suficiente para corridas até 21096m, este método poderá ser utilizado para corridas a partir de 10000m, com o objetivo de estimular o metabolismo das gorduras. A utilização das gorduras

como substância energética poupará glicogênio muscular.

Este método consiste de corridas contínuas com intensidade correspondente a zona-alvo para trabalho aeróbico e volumes compreendidos entre 20 a 90 minutos de atividade.

b) Método do VO_2 máx

O método do VO_2 máx visa aumentar a capacidade máxima de consumo de oxigênio, necessário para estimular mais rapidamente o metabolismo das gorduras e aumentar o limiar anaeróbico.

Consiste basicamente de corrida contínua de 08 a 10 minutos com intensidade correspondente ao último teste de 12 minutos.

c) Método do Limiar Anaeróbico

O método do limiar anaeróbico objetiva a utilização plena do sistema energético aeróbico com o mínimo acúmulo de ácido láctico. Em outras palavras, o máximo rendimento com o mínimo de fadiga muscular.

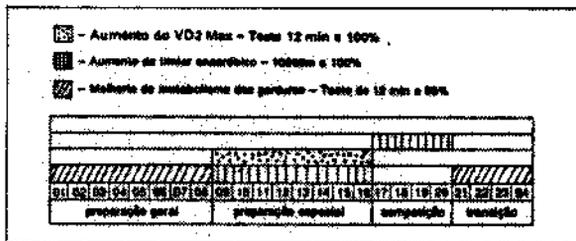
Consiste de corrida contínua ou fracionada por cerca de 30 minutos com intensidade correspondente a 170 bpm. Na prática, o ritmo da prova de 10000m corresponde aproximadamente à intensidade do limiar anaeróbico. (Fig. 8).

5) Aplicação dos princípios científicos do treino

A planificação de um ciclo de treinamento deverá levar sempre em consideração alguns princípios que assegurarão o desenvolvimento da forma desportiva:

- Individualidade biológica;
- Sobrecarga;
- Interdependência volume - intensidade;
- Adaptação;
- Especificidade;
- Continuidade; e
- Ondulação e ciclos.

O treinamento ao qual esta sendo submetido o atleta José Carlos dos Santos foi planejado a partir de resultados pessoais obtidos nos testes. A cada semana, mês e temporada são previstas sobrecargas de volume e/ou intensidade. A medida que o volume aumenta a intensidade diminui. São previstos intervalos de recuperação suficientes para possibilitar a adaptação orgânica ao esforço realizado. Os métodos de treinamento selecionados para desenvolver a forma desportiva são específicos para corridas de longa duração. As semanas, os meses e as temporadas planificadas apresentam uma seqüência lógica e coerência geral. Os vários ciclos pequenos, médios e grandes apresentam sempre a curvatura parabólica, caracterizando o desenvolvimento, a manutenção relativa e a perda temporária da forma desportiva.



6) Observação à dinâmica das cargas de treino

Os movimentos do volume e intensidade que compõem a carga de treino são interdependentes. A medida que um aumenta o outro diminui obrigatoriamente. Na fase de preparação geral do período de preparação a sobrecarga é essencialmente em distância. O aumento do ritmo não pode, por nenhum momento, comprometer o aumento da distância. Já na fase de preparação especial do período de preparação a sobrecarga incide sobre o ritmo para assegurar uma melhor performance. O período de transição é caracterizado por uma descarga, além de física, psicológica, técnica e tática. (Fig. 9).

7) Distribuição dos aspectos fundamentais da preparação do atleta

Sobre estes aspectos fundamentais deve-se evitar a interpretação errônea de que a preparação física precede a preparação técnica, esta por sua vez precede a preparação tática e, finalmente, todas

precedem a preparação psicológica. Na realidade as preparações física, técnica, tática e psicológica ocorrem simultaneamente com diferentes graus de exigência de acordo com o período de treinamento vigente e o desporto considerado.

No nosso caso, corrida de longa duração, tomando como 100% o tempo total de um grande ciclo destinado ao treinamento, 60% deste tempo destina-se à preparação física, 30% à preparação psicológica, 5% à preparação técnica e, finalmente, os 5% restantes à preparação tática.

Diferentemente dos jogos coletivos que utilizam bolas, nos quais a preparação técnico-tática tem grande importância e aumenta gradativamente enquanto a preparação física diminui à medida que se aproxima o período de competição, as corridas de longas distâncias caracterizam-se por um aumento gradativo da preparação física pois a preparação técnico-tática não é preponderante nestas atividades.

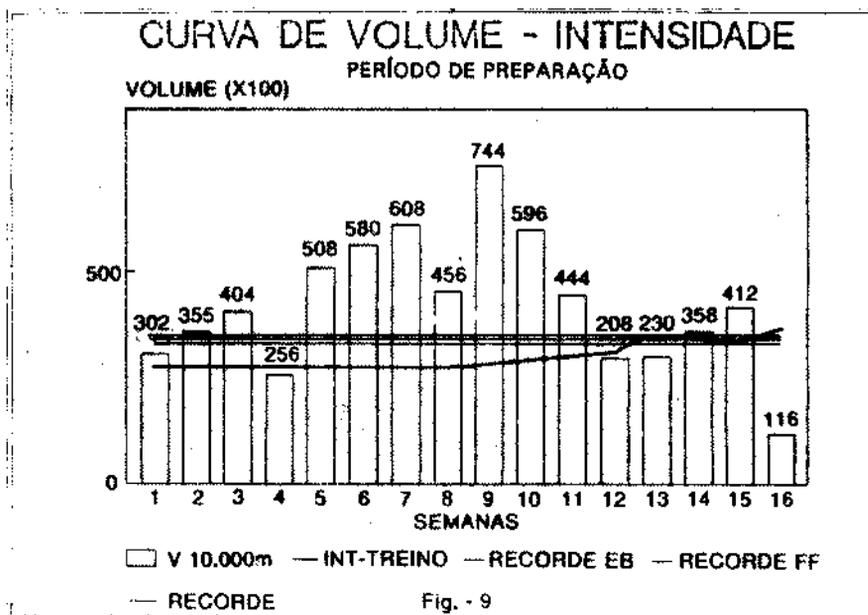


Fig. - 9 - Dinâmica das cargas de treino

8) Elaboração do quadro de competições

O quadro de competições materializa, juntamente com as ses-

sões diárias de treinamento, os objetivos intermediários e principais que deverão ser alcançados

parcial ou integralmente pelo atleta.

Sua elaboração não é aleatória. Devemos levar em consideração a especificidade para as corridas de longa duração, o nível da competição de acordo com o período de treinamento e as verificações da situação da forma desportiva.

QUADRO DE COMPETIÇÕES - MC1

SEM	DISTÂNCIA	TEMPO	I COMP (M/MIN)	OBS.
5	4650m(*)	13:51	335,74	1ºL
7	10000m	30:53	323,80	2ºL
8	9900m	27:48	343,74	1ºL
9	15000m	45:18	319,58	18º/20
10	21800m	68:27	306,12	20ºL
13	19600m	33:15	318,80	18ºL 1º RJ
15	10.000M	31:29	317,66	3ºL
17	Eliminatória 3.890m(*) 10000m(*)	15:49 31:15	338,13 326,60	
18	4090m(*)	12:08	337,59	
19	10000m (20.200m) (*)	30:50 (1h 04 min)	324,32 (315,32)	1ºL
21	Eliminatória (H 12000m*)	Não competiu	-	
22	FFAA (12000m*)	28:21	313,31	3ºL

Fig - 10 - Quadro de competições realizadas pelo atleta José Carlos dos Santos

(*) Medição aferida
 (*) 1/2 Maratona cujas as marcas por fração de percurso foram:
 10 km/30:50 = 324,32 m/min 16 km/50:05 = 319,36 m/min
 12 km/37:15 = 321,71 m/min 18 km/56:48 = 316,90 m/min
 14 km/43:40 = 320,36 m/min 20 km/63:30 = 314,96 m/min

QUADRO DE COMPETIÇÕES - MC2

	SEM	DISTÂNCIA	TEMPO	I COMP	OBS
Competição	18	7500m	23:04	325,14 m/min	(1) 4ºL
	19	10000m	30:21	329,48 m/min	(2) 2ºL
	22	21097m	1h 05:17	323,16 m/min	(3) 1ºL
	23	10000m	30:08	331 m/min	(2) 1ºL

- (1) Sentiu tonturas durante a corrida — PA baixo
 (2) Distância aferida por mar
 (3) Passou nos trechos
 km 1 - 3:04
 km 2 - 3:04
 km 3 - 3:04
 km 4 - 3:04
 km 5 - 3:04
 km 6 - 3:11
 km 7 - 3:08
 km 8 - 3:08
 km 9 - 3:09
 Km 10 - 3:09 — 10 km = 31:05 - I Comp = 321,71 m/min
 km 11 - 3:10
 km 12 - 3:10
 km 13 - 3:10
 km 14 - 3:10
 km 15 - 3:10
 km 16 - 3:10
 km 17 - 3:11
 km 18 - 3:11
 km 19 - 3:14
 km 20 - 3:14 — 10 km = 31:50 - I Comp = 314,13 m/min
 km 21 - 3:02
 97 m - 0:20

3. CONCLUSÃO

A estatística comprova que os melhores resultados nas corridas de longa duração foram obtidos na faixa etária compreendida entre 28 e 33 anos após árduos anos de treinamento.

Este trabalho, que está sendo desenvolvido com o atleta José Carlos dos Santos, mostra a importância do planejamento do treinamento de resistência, levando em consideração, além da sessão diária de treino, os vários anos de treinamento que compõem todo o processo.

Com apenas dois anos de treinamento dentro da "época da obtenção dos melhores resultados" foram alcançados objetivos importantes, os quais foram mostrados nos quadros de competições anteriores.

QUADRO DE COMPETIÇÕES - MC3

	SEM	DISTÂNCIA	TEMPO	I COMP	OBS
Corrida	2	10 milhas = 16.093m	51 min 09 seg	314,52 m/min	4º lugar
	4	FFAA 10000m	30 min 37 seg	326,61 m/min	4º lugar
	7	25 km do Rio	1 h 21 min 58 seg	304,88 m/min	10º lugar
Competição	12	1/2 Mar N. Iguazu (20 km)	1 h 02 min 30 seg	320 m/min	7º lugar
	20	1/2 Maratona Carrefour = 21.097 m	1 h 04 min 04 seg	329,68 m/min	14º lugar
	22	1 Corr. Primavera-Itejubá 10.000 m	30 min 52 seg	323,97 m/min	1º lugar
	27	11 km PM	34 min	323,52 m/min	1º lugar
	31	Cross FFAA = 11300 m	36 min 29 seg	309,58 m/min	4º lugar



Fig. -11

Atleta José Carlos dos Santos participando de uma meia maratona.



Fig. 12 - A vitória é o resultado lógico de um Treinamento bem planejado.

BIBLIOGRAFIA

- Bases Fisiológicas da Educação e dos Desportos. Edward L. Fox, 3ª edição. Interamericana, 1983.
- Fundamentos do Treino Desportivo. Lev. P. Matveiev. Livros Horizontes, 1986.
- Manual do Treinamento Desportivo. Jürgen Weineck. 2ª edição. Manole, 1989.
- Resultados práticos obtidos em campo no treinamento de resistência. Elirez B. Silva. 1989.