

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE**

**ESTUDO DA PERFORMANCE E
ORGANIZAÇÃO DO TREINAMENTO DE
NADADORES MASTER BRASILEIROS**

Thômas Luiz Kinugawa

**SÃO PAULO
2005**

ESTUDO DA PERFORMANCE E
ORGANIZAÇÃO DO TREINAMENTO DE
NADADORES MASTER BRASILEIROS

THÔMAS LUIZ KINUGAWA

Dissertação apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

ORIENTADOR: PROF. DR. VALMOR ALBERTO AUGUSTO TRICOLI

Kinugawa, Thomas Luiz

Estudo da performance e organização do treinamento de nadadores master brasileiros / Thomas Luiz Kinugawa. – São Paulo : [s.n.], 2005.

xi, 128p.

Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Valmor Alberto Augusto Tricoli.

1. Treinamento esportivo. 2. Natação. I. Título.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Valmor Tricoli, pelo seu esforço e dedicação durante um período tão importante a sua supervisão e principalmente pela paciência e perseverança em ensinar, sem o qual não seria possível concluir este trabalho, mantendo-me sempre motivado e a todo instante demonstrando uma enorme disposição.

Aos meus pais e a minha irmã que sempre me apoiaram e incentivaram a minha dedicação à natação e ao estudo da mesma.

A todos os professores com quem tive a oportunidade de aprender e adquirir os conhecimentos para desenvolver este trabalho.

A toda a comunidade master, nadadores e técnicos, sem a qual não seria possível realizar este estudo.

Dedico este trabalho a Carla Torres Lomonaco pela importância que sua breve passagem teve em minha vida e pelo papel fundamental na finalização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
AGRADECIMENTOS.....	ii
LISTA DE TABELAS.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE ANEXOS.....	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xi
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 JUSTIFICATIVA.....	4
3 OBJETIVOS.....	7
4 REVISÃO DA LITERATURA.....	8
4.1 Pico de performance.....	8
4.2 Envelhecimento e o sistema muscular.....	10
4.2.1 Alterações morfológicas.....	11
4.2.2 Força muscular.....	13
4.2.3 Adaptação neural.....	13
4.3 Envelhecimento e o sistema cardiovascular.....	15
4.3.1 Redução da capacidade aeróbia.....	15
4.3.2 Mudanças funcionais.....	17
4.4 Envelhecimento e o sistema respiratório.....	19
4.4.1 Dinâmica pulmonar.....	20
4.5 Outros efeitos do envelhecimento.....	21
4.6 Envelhecimento e a coordenação motora.....	22
4.7 Efeitos do envelhecimento no desempenho da natação.....	24
4.8 Conceito de organização do treinamento.....	25
4.8.1 Organização do treinamento para nadadores.....	27

4.8.2	Organização do treinamento para nadadores master.....	37
4.8.3	Cuidados com o treinamento de atletas master.....	43
4.9	Efeitos do treinamento no processo de envelhecimento.....	43
4.9.1	Efeitos do treinamento em nadadores masters.....	45
5	MATERIAIS E MÉTODOS.....	46
5.1	Amostra.....	46
5.2	Instrumento de entrevista.....	47
5.3	Procedimentos.....	47
5.4	Análise estatística.....	47
6	RESULTADOS.....	48
6.1	Performance dos nadadores.....	49
6.2	Perfil dos técnicos brasileiros.....	75
6.3	Perfil das equipes de natação master brasileiras.....	81
6.4	Metodologia do treinamento.....	84
7	DISCUSSÃO.....	97
8	CONCLUSÕES.....	105
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	106
	REFERÊNCIAS.....	107
	ANEXOS.....	125

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1 - Planejamento quadrienal.....	29
TABELA 2 - Médias, desvios padrões e post hoc Tukey para identificar as diferenças das médias dos tempos nos 50 metros nos quatro nados para o sexo masculino.....	50
TABELA 3 - Médias, desvios padrões e post hoc Tukey para identificar as diferenças das médias dos tempos nos 100 metros nos quatro nados para o sexo masculino.....	52
TABELA 4 - Médias, desvios padrões e post hoc Tukey para identificar as diferenças das médias dos tempos nos 50 metros nos quatro nados para o sexo feminino.....	54
TABELA 5 - Médias, desvios padrões e post hoc Tukey para identificar as diferenças das médias dos tempos nos 100 metros nos quatro nados para o sexo feminino.....	55
TABELA 6 - Médias e desvio padrão da idade e tempo de trabalho dos técnicos.....	75
TABELA 7 - Características gerais das equipe de master.....	81
TABELA 8 - Estatística descritiva da metodologia do treinamento.....	84
TABELA 9 - Volume de treinamento dos nadadores master.....	65
TABELA 10 - Mesociclos por períodos de treinamento.....	66

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1 - Equação de regressão gráfico da prova dos 50 metros nado livre masculino.....	57
FIGURA 2 - Equação de regressão e gráfico da prova dos 50 metros nado costas masculino.....	58
FIGURA 3 - Equação de regressão e gráfico da prova dos 50 metros nado borboleta masculino.....	59
FIGURA 4 - Equação de regressão e gráfico da prova dos 50 metros nado peito masculino.....	60
FIGURA 5 - Equação de regressão e gráfico dos 100 metros nado livre masculino.....	61
FIGURA 6 - Equação de regressão e gráfico dos 100 metros nado costas masculino.....	62
FIGURA 7 - Equação de regressão e gráfico dos 100 metros nado borboleta masculino.....	63
FIGURA 8 - Equação de regressão e gráfico dos 100 metros nado peito masculino.....	64
FIGURA 9 - Equação de regressão e gráfico da prova dos 50 metros nado livre feminino.....	65
FIGURA 10 - Equação de regressão e gráfico da prova dos 50 metros nado costas feminino.....	66
FIGURA 11 - Equação de regressão e gráfico da prova dos 50 metros nado borboleta feminino.....	67
FIGURA 12 - Equação de regressão e gráfico da prova dos 50 metros nado peito feminino.....	68
FIGURA 13 - Equação de regressão e gráfico dos 100 metros nado livre feminino.....	69

FIGURA 14 -	Equação de regressão e gráfico dos 100 metros nado costas feminino.....	70
FIGURA 15 -	Equação de regressão e gráfico dos 100 metros nado borboleta feminino.....	71
FIGURA 16 -	Equação de regressão e gráfico dos 100 metros nado peito feminino.....	72
FIGURA 17 -	Declínio das provas de 50 metros masculino.....	73
FIGURA 18 -	Declínio das provas de 100 metros masculino.....	73
FIGURA 19 -	Declínio das provas de 50 metros feminino.....	74
FIGURA 20 -	Declínio das provas de 100 metros feminino.....	74
FIGURA 21 -	Formação acadêmica dos técnicos de master brasileiros...	76
FIGURA 22 -	Melhor resultado de um atleta dirigido pelos técnicos entrevistados.....	77
FIGURA 23 -	Melhor resultado da equipe dirigida pelo técnico.....	78
FIGURA 24 -	Categoria na qual o atleta obteve o seu melhor resultado.....	79
FIGURA 25 -	Referências bibliográficas citadas.....	80
FIGURA 26 -	Faixas etárias dos grupos de master no treinamento.....	82
FIGURA 27 -	Frequência das categorias nas equipes de master.....	83
FIGURA 28 -	Profissionais que compõe as equipes multidisciplinares (das equipes que possuem).....	83
FIGURA 29 -	Percentual de trabalho aeróbio dos nadadores master.....	85
FIGURA 30 -	Percentual de trabalho anaeróbio dos nadadores master.....	85
FIGURA 31 -	Divisão da temporada dos nadadores master.....	87
FIGURA 32 -	Duração de cada etapa em semanas.....	88

FIGURA 33 -	Duração dos mesociclos em semanas.....	89
FIGURA 34 -	Capacidades físicas importantes para o planejamento da temporada para nadadores masters.....	89
FIGURA 35 -	Capacidades físicas importantes para a manutenção da performance.....	90
FIGURA 36 -	Gráfico de freqüência do número de semanas que os nadadores master necessitam para atingir a sua melhor forma na temporada.....	91
FIGURA 37 -	Gráfico de freqüência do tempo em que os nadadores máster conseguem manter a sua forma desportiva.....	92
FIGURA 38 -	Terminologias utilizadas para descrever o trabalho aeróbio.....	93
FIGURA 39 -	Terminologias utilizadas para descrever o trabalho anaeróbio.....	93
FIGURA 40 -	Gráfico de freqüência do treinamento das capacidades físicas dos nadadores masters	94
FIGURA 41 -	Estratégias adotadas para o treinamento técnico dos nadadores master.....	95
FIGURA 42 -	Testes de controle de carga dos treinamentos dos nadadores master.....	96

LISTA DE ANEXOS

	Página
ANEXO I - Formulário de entrevista.....	125
ANEXO II - Termo de consentimento esclarecido.....	128

RESUMO

ESTUDO DA PERFORMANCE E ORGANIZAÇÃO DO TREINAMENTO DE
NADADORES MASTERS BRASILEIROS

Autor: THÔMAS LUIZ KINUGAWA

Orientador: PROF. DR. VALMOR A. A. TRICOLI

Com o objetivo de analisar o comportamento das performances e diagnosticar os métodos de treinamento aplicados aos nadadores master brasileiros, foram analisados os resultados dos campeonatos brasileiros de 1994 até 2004 nos quatro nados nas provas de 50 e 100 metros e entrevistados 15 técnicos com no mínimo três anos de experiência na categoria master. A análise dos tempos demonstrou que o pico de performance é atingido nas categorias 25+ e 30+ anos e que as performances mantêm-se estáveis até a categoria 40+, 45+ e até 50+ anos dependendo do nado, com as taxas de declínio variando entre 0,6% (50 livre masculino) até 1,4%/ano (100 borboleta feminino). Os nadadores master treinam em média 4,26 dias por semana, com 79,83% de treinamento na água e 20,17% no seco, do treinamento na água 70,33% são destinados ao trabalho aeróbio e 20,67% ao anaeróbio. Contudo existe uma grande variação no treinamento das capacidades motoras força, flexibilidade e coordenação. Conclui-se que um treinamento equilibrado das capacidades motoras e a aplicação adequada das variáveis do treinamento pode reduzir a velocidade do processo de envelhecimento.

Palavras-chave: Natação, natação master, envelhecimento, performance, treinamento.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE PERFORMANCE AND THE METHOD OF TRAINING IN
BRAZILIAN MASTERS SWIMMERS

Author: THÔMAS LUIZ KINUGAWA

Adviser: PROF. DR. VALMOR A. A. TRICOLI

The study aimed to analyze the Brazilian master swimmers performance as a function of the human aging process and elaborate an exploratory study of the methods of training applied to the swimmers. It was based on the results of the Brazilian masters swimming championships from 1994 until 2004 in the four strokes to 50 and 100 meters, male and female and interviews of 15 swimming coaches working with masters swimmers for at least the last three years. According to the times analysis, the peak of performance is reached at 25+ and 30+ groups and remains stable until the 40+, 45+ and 50+ depending on the stroke. Starting at this age, the decline rate varies from 0.6%/year (50 free men) to a 1.4%/year (100 fly women) rate, considering 4.26 days/week of training. Water training corresponds of 79.83% of the total, while only 20.17% are exercises out of water. The water training is 70.33% aerobic and 20.67% anaerobic. However, there is a great variety of training of strength, flexibility and coordination motor capacities. For the swimmers trained focusing the proper balance of motor capacities, the process aging speed can be slowed. The study explored these assumptions and demonstrated the most appropriate variables of training to reduce the aging process.

KeyWords: swimming, master swimming, aging, performance, training.

1 INTRODUÇÃO

A manutenção de uma boa performance, em qualquer que seja a modalidade esportiva, exige que o atleta realize um treinamento que desenvolva por completo os seus aspectos técnico, tático, físico e psicológico, pois, além da árdua tarefa do treinamento diário, é preciso se manter motivado a competir e apreciar o desafio da competição.

Os métodos de treinamento mais antigos tinham como base um grande volume de treinamento, pois eram realizadas de forma mais generalizada, sem considerar a modalidade praticada (TUBINO, 1984). Estas atividades tomavam grande tempo dos atletas e geravam uma sobrecarga de treinamento, pois não havia, até então, a preocupação com o aspecto psicológico do esportista, nem uma adequação do treinamento aos hábitos diários dos atletas e com a sua recuperação. O excesso de treinamento e as conseqüentes lesões geravam no atleta um estresse bastante grande, levando à desmotivação que, aliada à falta de incentivo familiar, problemas financeiros e profissionais, acabava por levá-lo ao abandono da carreira esportiva, muitas vezes, no auge da sua forma física.

Os métodos de treinamento para a natação evoluíram muito desde então, como pode ser verificado a partir da análise da evolução dos resultados e da alta competitividade observada em campeonatos mundiais e jogos olímpicos. O treinamento diário foi otimizado com a redução de seu aspecto quantitativo e aumento do fator qualitativo de acordo com a especificidade de cada modalidade (BOMPA, 2002; PLATONOV & FESSENKO, 2003; TUBINO, 1984).

É possível comprovar este fato quando se verifica que, para prescrever um treinamento e obter melhor desempenho na natação, os técnicos dispõem de amplas ferramentas de avaliação, como os testes de capacidade aeróbia e anaeróbia (BILLAT, FAINA, SARDELLA, MARINI, FANTON, LUPO, FACCINI, DE ANGELIS, KORALTZEN & DALMONTE, 1996; INAL, AKYÜZ, TRUGUT & GETSFRID, 2000); testes para determinar o limiar anaeróbio, utilizando a freqüência cardíaca como referência (URBANCHEK, 1996), e os estudos com medidas de lactado (DENADAI, GRECO & DONEGA, 1997; KOKUBUN, 1996; MAGLISCHO, 1993; TROUP, 1991).

Observa-se também, nas últimas décadas, a evolução das técnicas e regras na natação, onde estas mudanças afetaram significativamente a performance dos nadadores tendo como alguns exemplos: a nova virada do nado costas, a pernada de golfinho submersa e a submersão da cabeça no nado de peito (WHITTEN, 2005). Outra contribuição para esta melhora destes desempenhos pode ser verificada nos estudos biomecânicos, com filmagens (COUNSILMAN, 1980; HALJAND, 2004; MAGLISCHO, 1993, 2003), e diversas análises, como: hidrodinâmicas dos nadadores competitivos de diversos níveis (KOLMOGOROV, RUMYANTSEVA, GORDON & CAPPAERT, 1997) e análises das variáveis envolvidas nos diferentes nados (BIXLER & RIEWALD, 2002; BLANKSBY, SIMPSON, ELLIOT & MCELROY, 1998; LERDA, CARDELLI & CHOLLET, 2001; MASSET, ROUARD & TAIAR, 1999; PAYTON, HAY & MULLINEAUX, 1997; SANDERS, 1995, 1999; SANDERS, CAPPAERT & PEASE, 1998; SIDNEY, PELAYO & ROBERT, 1996; TAIAR, SAGNES, HENRY, DUFOUR & ROUARD, 1999; TOURNY-CHOLLET, CHOLLET, HOGIE & PAPPARODOPOULOS, 2002).

A análise destes parâmetros biomecânicos permite a otimização da técnica dos nadadores, por meio de estudo de regressão, predizendo possíveis variantes dos movimentos para resultados futuros (HALJAND, 2004).

Estes métodos de construção das técnicas dos nados são desenvolvidos a partir da análise dos parâmetros dos melhores nadadores, formando modelos para todas as 15 partes técnicas utilizadas na natação competitiva, composta pelos quatro nados, as quatro viradas, as quatro saídas e as três viradas do nado medley (HALJAND, 2004).

Todos estes aspectos tornaram os treinamentos mais precisos e seus movimentos mais eficientes, motivando muitos ex-praticantes da modalidade a retomarem os seus treinamentos; inicialmente, para recuperar a sua condição física e, posteriormente, para melhorar o seu desempenho. No entanto, ainda faltava algo para estes atletas: o desafio da competição.

Para preencher esta lacuna foram criadas competições, nas quais os atletas pudessem enfrentar em termos de igualdade os seus adversários. Os atletas foram divididos em categorias agrupadas por faixa etária e sexo, surgindo, assim, as competições denominadas master ou veteranos.

As competições de master são relativamente recentes no mundo esportivo e vieram, justamente, para cobrir uma lacuna na vida dos esportistas que ainda apreciam o desafio de competir, mas já não têm disponibilidade de tempo para treinar ou condições físicas de enfrentar nadadores mais jovens (SPIDURSO, 1995). A categoria master surge como uma alternativa para que estes competidores mantenham uma prática esportiva após o declínio de seu máximo rendimento, embora seja possível encontrar em competições master atletas que atingiram o auge da sua performance nesta categoria (EPIPHANIO, 2002).

A natação master foi originada nos Estados Unidos, em 1970, como uma organização sem fins lucrativos, que tinha por objetivo promover treinamentos, competições e clínicas para adultos acima dos 18 anos (HISTORY & ARCHIVES, 2004). Esta iniciativa estimulou, em 1978, o 1º adendo no regulamento da Federação Internacional de Natação Amadora (FINA) e, em 1984, foi realizado o primeiro campeonato mundial de masters na Nova Zelândia. A partir de 1986, foram criadas regras especiais para nadadores da categoria master. Até hoje, foram organizados 11 campeonatos mundiais, realizados a cada dois anos.

No Brasil, chegou na década de 80 através de técnicos que em viagem aos Estados Unidos acompanharam o treinamento destes atletas de idade avançada. Onde nos primeiros eventos contaram com nadadores que haviam participado de competições anteriormente e também com aqueles que jamais haviam participado de provas de natação, sendo a primeira competição oficial realizada no dia 21 de agosto de 1980 na piscina do Clube de Regatas Flamengo (QUEM SOMOS ?, 2004).

Os campeonatos oficiais de natação master agrupam atletas a partir dos 25 anos de idade, divididos em faixas etárias de cinco em cinco anos, nos quais eles têm a oportunidade de competir em condições mais equilibradas frente aos seus adversários e podem, muitas vezes, atingir um alto grau de sucesso nesta categoria (SPIDURSO, 1995).

Durante estes anos de evolução dos eventos, ocorreu também uma melhora no desempenho dos atletas. Ao acompanharmos os resultados das competições de natação master, e apesar de notarmos uma deterioração nos resultados, causadas possivelmente pelos efeitos do envelhecimento, comparações interindividuais mostram que é possível manter ou melhorar a eficiência entre 10 e 12 anos

(ERICSSON, 1993). Esta percepção vai de encontro com algumas classificações de envelhecimento, que estabelecem faixas de classificação dos indivíduos sendo classificados como de meia-idade aqueles entre 40 e 60 anos, idosos entre 65 e 75 anos, muito idosos entre 75 e 85 anos e a idade mais idosa após os 85 anos de idade (SHEPHARD,1997), sendo que em alguns estudos sobre exercício há uma tolerância do envelhecimento entre os 40 e 60 anos.

Desta forma, se o processo de envelhecimento reduz o desempenho nas diferentes capacidades motoras (BAKER, TANG &TURNER, 2003; ERICSSON, 2000; SHEPHARD, 1997; SPIDURSO, 1995), surge uma questão: como estes nadadores compensam os declínios fisiológicos e conseguem manter seus tempos estabilizados? Que tipo de mecanismos estes indivíduos desenvolvem para gerar adaptações fisiológicas que os proporcionem esta manutenção?

No Brasil, os estudos sobre envelhecimento são recentes, especialmente, no campo da natação master, em que não existem registros sobre a organização do treinamento para estes nadadores. A fim de investigar as possíveis causas para a manutenção do desempenho, este estudo pretende investigar a organização do treinamento que tem possibilitado a estes nadadores manter e/ou melhorar os seus resultados.

2 JUSTIFICATIVA

Existem poucos trabalhos relacionados à natação brasileira, sobre os treinamentos específicos, o perfil do nadador brasileiro ou sua performance. Infelizmente, sobre a natação master brasileira não foi localizado nenhum estudo. Deste modo os métodos de treinamento aplicados aos nadadores master são desconhecidos, sendo importante investigar de que forma estes treinadores organizam os treinamentos para esta categoria de nadadores.

Os conhecidos efeitos do envelhecimento sobre os marcadores biológicos na população em geral demonstram a redução do peso do cérebro, da massa muscular, do volume cardiovascular, da função respiratória e da capacidade metabólica, fatores estes que poderão afetar a performance do indivíduo na natação (STAGER, 2004).

Segundo STAGER (2004), os nadadores master possuem uma boa condição no que diz respeito ao bem-estar geral, o qual inclui saúde geral, bem-estar emocional e físico, vida social e vitalidade. Em todos os aspectos, os nadadores atingem uma elevada pontuação, quando comparados com a população em geral, exceto no aspecto de dor e desconforto, sugerindo que os nadadores exercem grande atividade diária, além de seus treinamentos regulares.

De acordo com SPIDURSO (1995), é possível observar em campeonatos de natação master que os nadadores conseguem manter o seu desempenho durante vários anos, ou seja, há uma tendência à estabilização dos tempos de prova, com pequenos declínios ou até algumas melhoras.

Os recordes obtidos por atletas master podem auxiliar na avaliação da influência da idade sobre a performance física (DONATO, TENCH, GLUECK, SEALS, ESKURZA & TANAKA, 2003; LETZELTER, JUNGERMANN & FREITAG, 1986; RAHE & ARTHUR, 1975; STONES & KOZMA, 1986; TANAKA & SEALS, 1997). Certamente, a evolução dos métodos de treinamento e os avanços tecnológicos têm contribuído para estes resultados (RAHE & ARTHUR, 1974).

A natação pode ser considerada um esporte único, onde o atleta compete suspenso sobre um fluido e desta forma deve gerar uma propulsão empurrando um líquido e não um sólido. No entanto devido a estas características surgem duas importantes desvantagens competitivas: a primeira é a menor resistência para gerar propulsão em relação aos corredores, por exemplo, por estarem apoiados em um fluido e a outra desvantagem, devido a elevada densidade da água, esta oferece uma grande resistência ao deslocamento (MAGLISCHO, 2003).

O fato do individuo estar suspenso sobre um fluido ela se torna a natação um esporte onde o risco de lesões é menor do que outras modalidades, novamente tomando como exemplo a corrida, a interpretação do impacto do envelhecimento é muitas vezes confundida com o aumento do numero de lesões (DONATO et alli, 2003; TANAKA & SEALS, 1997).

As performances individuais também podem ser influenciadas de acordo com o nado realizado, pois cada um possui características diferentes devido às suas diferenças biomecânicas e das limitações estabelecidas pelas regras da Federação

Internacional de Natação Amadora (FINA).

O nado crawl e o nado de costas se caracterizam por gerarem propulsão através de movimentos alternados, enquanto que no nado peito e borboleta a propulsão é gerada através de movimentos simultâneos (MAGLISCHO, 2003; MASSET, ROUARD & TAIAR, 1999).

A fase propulsiva da braçada de cada um dos nados é realizada de forma diferente, no entanto a maior diferença esta na fase de recuperação onde no nado crawl, no borboleta e no costas é caracterizada por um movimento executado fora da água e no nado peito ela é realizada através de um movimento dentro da água, também o movimento de remada no nado peito é menor na fase propulsiva do que nos outros nados (COUNSILMAN, 1980; MACHADO, 1995; MAGLISCHO, 2003).

Outro aspecto a ser salientado na distinção dos quatro nados é a posição do corpo, no nado crawl e no nado costas existe um alinhamento horizontal e lateral, todavia para os nados peito e borboleta é considerado inútil, falar sobre a posição do corpo visto que são nados ondulantes, entretanto alguns nadadores masters utilizam até hoje o estilo plano, onde devem manter o alinhamento horizontal, o mais paralelo possível da água (MACHADO, 1995; MAGLISCHO, 2003).

Também encontramos diferentes velocidades para cada um deles sendo o mais rápido o nado crawl, seguido pelo borboleta e o nado costas e por último o nado peito (CHOLLET, PELAYO, TOURNY & SIDNEY, 1996; MAGLISCHO, 2003; MASSET, ROUARD & TAIAR, 1999).

Inversamente em relação à velocidade o peito é o nado com a maior resistência hidrodinâmica e o crawl o menor (KOLMOGOROV et alli, 1997; MASSET, ROUARD & TAIAR, 1999).

Os estudos de KOLMOGOROV et alli (1997), mostram que com exceção do nado borboleta que é o nado que exige o maior dispêndio de energia, o gasto metabólico de cada nado corresponde ao nível de resistência hidrodinâmica, sendo o crawl o mais econômico de todos.

As regras de competição para cada nado também são diferenciadas de acordo com as regras da FINA. O nado crawl não esta caracterizado pela regra, mas este é nado mais utilizado nas provas de nado livre, e existem somente três regras que

regem este nado (SW5.1 até SW 5.3), o segundo nado em complexidade de regras é o nado costas e o borboleta com cinco itens (SW 6.1 a SW 6.5 e SW 8.1 a SW 8.5 respectivamente) e o nado mais complexo de se executar pela regra é o nado peito com sete itens compondo a sua regra (SW 7.1 a SW 7.7), todavia existe para o nado borboleta um adendo na regra para as competições de master que é a permissão de se utilizar a pernada de peito durante o nado e para as saídas os nadadores master podem optar livremente se irão realizar a saída de cima do bloco, da borda ou de dentro da piscina.

As saídas dos quatro nados também são distintas, sendo o crawl, o borboleta e o peito iniciados do bloco de partida e o nado costas de dentro da água. As viradas dos nados também são realizadas de maneira distinta, o crawl e o costas com uma cambalhota e o nado peito e o borboleta com o toque simultâneo das mãos na borda (COSTILL, MAGLISCHO & RICHARDSON, 1992; COUNSILMAN, 1980; MACHADO, 1995; MAGLISCHO, 2003).

O estudo da performance dos nadadores master associado com o incremento da idade pode ser uma importante referência para podermos analisar os efeitos do processo de envelhecimento nas capacidades cognitivas e motoras e como elas podem influenciar esta performance. No entanto, devido as diversas formas de análise destes resultados ,isto pode gerar conclusões conflitantes para determinar se a deterioração é maior nos eventos de velocidade ou nos eventos de longa distância (STONES & KOZMA, 1986).

A proposta deste trabalho é analisar a performance e tentar identificar se existe uma organização do treinamento para os nadadores master brasileiros, e se esta organização pode influenciar na manutenção do pico de performance.

3 OBJETIVOS

- O objetivo principal deste estudo é analisar a performance dos nadadores master brasileiros e identificar as formas de organização do treinamento e a metodologia utilizada pelos treinadores brasileiros para estes nadadores.

- Analisar a performance de nadadores master durante os campeonatos brasileiros nos quatro nados, nas distâncias de 50 e 100 metros.
- Verificar as características do planejamento do treinamento como frequência, intensidade e duração das cargas.
- Diagnosticar as diferenças dos treinamentos das capacidades motoras como: força, velocidade, resistência, flexibilidade entre outras.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 Pico de performance

De acordo com ERICSSON (1993), pico de performance deve ser estudado em indivíduos em condições ótimas, que treinam regularmente e tentam atingir o máximo de sua performance, durante toda a sua vida, sendo que para efeitos de estudos estes resultados devem estar publicados e disponíveis.

A idade em que o atleta alcança o pico de performance varia de acordo com a área a ser estudada. O estudo de LEHMANN (1953) demonstra que, nas ciências e nas artes, o pico de performance normalmente é atingido em idades mais avançadas. Resultados semelhantes são observados em modalidades esportivas nas quais há uma interação direta entre os competidores, como o boxe ou o judô, em que, para alcançar um alto desempenho, está incluso um grau de experiência e maturidade, que pode ter uma influência juntamente com a condição física. Além disso, é difícil, se não impossível, fazer uma comparação histórica das performances dos campeões em determinados grupos de competidores, como no tênis ou boxe (ERICSSON, 1993).

Modalidades esportivas, como a natação e as provas de corrida no atletismo, não são afetadas na mesma proporção de outras modalidades pelas mudanças de equipamento e da técnica, ou seja, a avaliação da performance depende exclusivamente de um resultado descritivo e não é relativa a um determinado grupo de competidores. ERICSSON (1993) demonstrou que o pico de performance em nadadores é encontrado entre os 20 e 30 anos.

De acordo com HILL (1925), autor do primeiro estudo utilizando recordes como fonte de informação para a análise da performance, “os recordes podem fornecer vasta e precisas informações para o estudo da fisiologia muscular”. No estudo realizado por ele, foi feita uma comparação da velocidade das provas em função do tempo de duração das mesmas, a partir das provas de 100 metros, pois na época não havia provas de natação na distancia de 50 metros, desta forma foi possível analisar os declínios de velocidade em relação ao tempo de duração de cada prova.

Os estudos conduzidos por RAHE e ARTHUR (1974, 1975) compararam os resultados do campeonato americano, nas quatro provas de 50 metros para ambos os sexos, e verificou que o declínio nas provas de peito e costas é semelhante ao da prova de nado livre, porém é maior no nado borboleta. O declínio feminino pode ser 20% a 50% maior que o verificado nos homens e, em geral, os recordes declinam à razão de 1% ao ano, aproximadamente.

HARTLEY e HARTLEY (1984, 1986) analisaram os dez melhores tempos nas diferentes categorias, entre 1976 e 1981, sendo o grupo mais novo dos 30 aos 35 anos e o grupo mais velho, dos 75 aos 79 anos. Convertendo os tempos em velocidade para análise, no nado crawl foi encontrado declínio linear em todas as faixas etárias, exceto nos dois últimos grupos, nos quais é difícil encontrar resultados de dez nadadores nesta categoria. O desvio padrão encontrado nestes dois últimos grupos foi consideravelmente maior que nos grupos mais jovens.

Este declínio também foi demonstrado por LETZELTER, JUNGERMAN e FREITAG (1986), em estudo baseado nos resultados do campeonato de natação master alemão entre 1971 até 1983, nos quais foram identificados os melhores tempos de cada categoria entre 25 e 65 anos, nos quatro nados, na distância de 50 metros. Os autores realizaram uma análise dos tempos em função da idade e, como resultado, observaram que a performance média não é linear, mas tem um significativo componente quadrático e que a variância dos atletas mais idosos é cerca de sete vezes maior que dos mais jovens.

Nos campeonatos americanos, entre 1991 e 1995, TANAKA e SEALS (1997) analisaram o resultado dos dez primeiros colocados, de ambos os sexos, nas provas de 50 metros e 1.500 metros, com intervalos de idade entre 19 e 99 anos. Por meio

da análise de regressão e de variância, os autores determinaram diferenças entre as taxas de declínio na performance em cada categoria e para cada sexo, e encontraram um declínio linear da categoria 35 - 40 até os 70 anos, aproximadamente; em seguida, registraram um declínio exponencial. Comparando as provas dos 50 metros e dos 1.500 metros, nota-se um declínio menor na prova mais curta, e em ambas as provas o declínio é significativamente menor para as mulheres.

Analisando os resultados dos campeonatos de natação masters canadenses de 1998 e 1999, WEIR, KERR, HODGES, McKAY e STARKES (2002), na faixa etária de 20 até os 90 anos de idade em todas as provas masculinas e femininas, encontraram um componente quadrático para o modelo de regressão relacionando a idade e a performance, onde o aumento da taxa de declínio encontrada era diretamente proporcional a distância percorrida.

DONATO et alii (2003) também utilizou-se do campeonato americano, mas entre os anos de 1988 e 1999, e teve como amostra todos os nadadores classificados entre os dez primeiros colocados, selecionando dentre estes os que participaram pelo menos por três anos destes campeonatos. Ao todo, foram selecionados 168 nadadores e 153 nadadoras, entre 19 e 85 anos, nas provas de 50 metros livres e 1.500 metros livres. Com o uso da análise de regressão e do modelo misto de coeficientes aleatórios para medidas repetidas, em ambas as provas, foi encontrado um declínio suave entre os 19 e 30 anos, seguido por um gradual aumento até os 70 anos e por um pronunciado aumento no tempo e na variabilidade após esta idade. Neste estudo, também foi constatado que o declínio é maior nas provas de 1500 metros em relação às de 50 metros e que o declínio feminino, na prova de velocidade, é maior que no masculino. Porém, o mesmo não ocorre na prova de 1500 metros.

Por estes estudos, observa-se que a análise de recordes pode fornecer informações relevantes sobre o máximo da performance que pode ser atingida por uma determinada população, mas é preciso entender melhor os declínios causados pelo processo de envelhecimento para compreendermos como eles podem afetar a performance dos nadadores.

4.2 Envelhecimento e o sistema muscular

A deterioração das funções musculares pode ser observada tanto nas performances atléticas quanto nas atividades cotidianas. Estas perdas são de, aproximadamente, 30% a 40%, entre os 20 e os 65 anos (LAFORREST, ST PIERRE, CYR & GAYTON, 1990; LEXELL, TAYLOR & SJOSTROM, 1988; WILMORE & COSTILL, 2001), e são acompanhadas por um aumento no percentual de gordura, perdas de capacidade aeróbia, reduções na massa muscular (diminuição do tamanho e do número de fibras), redução na força, potência, velocidade, coordenação e flexibilidade (BROOKS & FAULKNER, 1994; GOLDBERG & HAGBERG, 1990; HAKKNINEN & PARAKINEN, 1993).

A força muscular atinge seus mais altos níveis entre os 20 e 30 anos, quando ela começa a declinar lentamente até a meia-idade e mais rapidamente a partir de então (CUNINGHAM, MORISON, RICE & COOKE, 1987). Ocorre ainda uma perda de neurônios e de velocidade de condução nervosa da ordem de 10%, com o passar do tempo, tornando os movimentos e tempos de reação mais lentos.

A performance da contração muscular voluntária é determinada não somente pela quantidade de massa muscular, mas também pela extensão dos músculos que foram ativados (SALE, 1989; STARON, KARAPONDO, KRAEMER, FRY, GORDON, FALKEL, HAGERMAN & HIKIDA, 1994), sendo que ambos aspectos sofrem alterações com o processo de envelhecimento.

4.2.1 Alterações morfológicas

As alterações na massa magra refletem uma redução no número de fibras e no tamanho das mesmas (AOYAGI & SHEPHARD, 1992; DUDLEY, TESCH, MILLER & BUCHANAN, 1991; HAKKINEN, KRAEMER, NEWTON & ALEN, 2001). Após os 30 anos de idade, ocorre uma grande perda do número de células, que têm seu espaço ocupado por tecido conjuntivo (GAUCHARD, TESSIER, JEANDEL & PERRIN, 2003).

A área de secção transversal do músculo diminui, demonstrando perda da massa, e a proporção dos tipos de fibra também se altera. No idoso, encontram-se,

principalmente, fibras em degeneração do tipo II. Os estudos de BOOTH e THOMASON (1991), BROOKS e FAULKNER (1994) e LEXELL e TAYLOR (1991), relataram que esta redução das fibras do tipo II pode ser simplesmente decorrência do fato de que pessoas idosas raramente exercem atividades que requerem força máxima. No homem, a quantidade de fibras do tipo I mantém-se praticamente constante, enquanto as do tipo II sofrem uma queda significativa após os 30 anos.

Uma das causas da atrofia muscular ocorrida no envelhecimento é a desnervação das fibras, assim como a sua degeneração irreversível e das estruturas da placa terminal, isto ocorre especialmente nas fibras do tipo II (BOOTH & THOMASON, 1991; MCARDLE, KATCH & KATCH, 1998). Além destes fatores, há ainda uma redução na síntese e retenção protéica, que explica a perda de massa.

É relatada ainda uma perda maior nos músculos dos membros inferiores em relação aos membros superiores, devido ao fato de sofrerem mais com o princípio da reversibilidade (ANIANSSON, ZETTEBERG, HEDBERG & HENRIKSSON, 1984; MARTIN, ROTHSTEIN & LARISH, 1992).

As fibras musculares que desaparecem são substituídas por tecido conjuntivo, ocorrendo aumento do colágeno intersticial, o que afeta negativamente a flexibilidade (LIEBER & FRIDEN, 2000; MCARDLE, KATCH & KATCH, 1998).

A regeneração do tecido muscular diminui, possivelmente, por uma menor quantidade de células satélites e pela menor ativação das mesmas, sendo as células satélites a maior fonte de novos núcleos vistos em músculos hipertrofiados e que o aumento no estímulo das células satélites prove mais núcleos para as fibras musculares (HAWKE & GARRY, 2001; KADI, ERIKSSON, HOMNER & TORNELL, 1999).

Nos jovens, encontra-se uma ótima densidade capilar, principalmente, em músculos treinados, densidade esta responsável pelo fornecimento de oxigênio, nutrientes e hormônios, e por proporcionar a remoção de calor e dos detritos metabólicos (MCARDLE, KATCH & KATCH, 1996); este aspecto parece se manter inalterado durante o envelhecimento (ANIANSON et alii, 1984).

No processo de envelhecimento, ocorre ainda a redução do glicogênio muscular (SHEPHARD, 1997). Entretanto a quantidade armazenada de ATP e creatina mantém-se similar em adultos entre 20 e 45 e entre 70 e 80 anos. A redução

do glicogênio muscular reduzirá a capacidade do músculo em produzir ATP, visto que este é armazenado dentro do músculo e é a fonte mais prontamente disponível de produção ATP (COSTILL, MAGLISCHO & RICHARDSON, 1992; SHEPHARD, 1997).

4.2.2 Força muscular

A habilidade de gerar força por unidade muscular diminui com a idade (FRONTERA, HUGHES, LUTZ & EVANS, 1991; HAKKINEN et alli, 2001). LAFOREST et alli (1990) demonstrou, em seu estudo, que a resistência à fadiga do músculo é mais bem preservada do que o pico de força no indivíduo idoso.

A capacidade do indivíduo para desenvolver força rápida decai com o passar dos anos, em especial na sexta década de vida, para ambos os sexos, devido à redução no número de fibras musculares e de seu tamanho; há um comprometimento da capacidade de estimular totalmente as unidades motoras existentes e esta perda ocorre de acordo com um padrão comumente observado (SPIDURSO, 1995; WILMORE & COSTILL, 2001).

A redução de 40% a 50 % na massa muscular, ocorrida entre 25 e 80 anos de idade, devido a diversas perdas de unidades motoras e atrofia das fibras musculares, constitui o fator primário responsável pela redução da força muscular associada à idade, até mesmo em homens e mulheres saudáveis (SHEPHARD, 1997).

Apesar de uma perda de pico de torque de 31% para flexão do cotovelo e de 32% para extensão do joelho ter sido demonstrada no estudo de POULIN, VANDERVOORT, PATERSON, KRAMER e CUNINGHAM, (1992) no qual sujeitos de 60 a 75 anos foram comparados com indivíduos de 23 a 32 anos, encontra-se nesta amostra que a força excêntrica pareceu ser mais bem mantida que a concêntrica para o grupo mais velho. Este fato poderia ser explicado pela ocorrência da redução nas unidades motoras, pois como sabemos a contração concêntrica recruta um maior número de unidades motoras quando comparada com a contração excêntrica.

4.2.3 Adaptação neural

De acordo com ENOKA (1997), o envelhecimento provoca uma perda dos neurônios motores na medula espinhal. Com o declínio no número das unidades motoras funcionais, há um aumento na taxa de inervação daquelas unidades remanescentes, aumentando o número de fibras musculares que os neurônios motores comandam. Observa-se, então, que a precisão do movimento tenderá a diminuir, visto que haverá maior número de fibras por unidade, reduzindo o seu controle.

Apesar de haver uma redistribuição, esta distribuição não acontece uniformemente e há uma seletiva perda das unidades motoras de fadiga rápida e aumento na taxa de inervação das unidades motoras resistentes à fadiga. Desta forma, fica prejudicada a estratégia do sistema nervoso central em gerar força, já que as adaptações neurais são uma destas estratégias e envolvem ajustes para um recrutamento mais eficiente, a maior ativação neural e sincronismo das unidades motoras (STARON et alli, 1994).

Para gerar força o músculo pode recrutar um número maior de unidades motoras ou aumentar a sua frequência do disparo. Com uma redução do número de unidades, restará ao grupo muscular aumentar a frequência dos estímulos. Então, com menores quantidades de unidades motoras tem-se um limiar de força máxima menor (WILMORE & COSTILL, 2001).

As placas motoras, que nos indivíduos jovens mostram uma série de pregas regulares e uma fenda estreita, nos idosos, apresentam um aumento no número de pregas e uma fenda sináptica mais ampla, o que diminui a área de contato entre o axônio e a membrana, reduzindo assim a velocidade de transmissão do estímulo (McARDLE, KATCH & KATCH, 1998).

Surgem também, com o envelhecimento, os padrões sub-ótimos de recrutamento motor e uma sincronização mais pobre do disparo motor (FIATARONE, MARKS, RYAN, MEREDITH, LIPSITZ & EVANS, 1990).

O declínio da força relacionada à idade também se deve a uma diminuição da máxima ativação voluntária dos músculos agonistas e uma co-ativação maior dos músculos antagonistas.

Outro aspecto importante a ser considerado é que, quando comparados com indivíduos pré-pubescentes, a recuperação da fosfocreatina é mais lenta nos idosos, pois os indivíduos mais jovens têm atividade glicolítica menor e maior capacidade oxidativa, que permite uma re-síntese mais rápida de fosfocreatina (RATEL, BEDU, HENNEGRAVE & DUCHE, 2002).

4.3 Envelhecimento e o sistema cardiovascular

4.3.1 Redução da capacidade aeróbia

Segundo SHEPHARD (1997), é difícil distinguir o envelhecimento cardiovascular normal do envelhecimento com algumas patologias, separando os efeitos dos declínios na atividade física habitual e das patologias que são desenvolvidas em decorrência da idade. Autópsias demonstram que 60% a 70 % dos indivíduos demonstraram alguma doença cardiovascular (ELVEBACK & LIE, 1984).

As funções periféricas e centrais do sistema cardiovascular (frequência cardíaca, volume de ejeção do coração, diferença arteriovenosa de oxigênio e débito cardíaco), associadas ao transporte e à utilização do oxigênio sofrem influências da idade e reduzem a capacidade aeróbia. A frequência cardíaca de repouso não sofre modificações significativas, somente a frequência cardíaca máxima durante o esforço. Em consequência, o débito cardíaco também diminui (RIVERA, PELS, SADY, SADY, CULLINAME & THOMPSON, 1989; TATE, HYEK & TAFFET, 1994). O condicionamento aeróbio irá declinar por uma redução do volume sistólico e da frequência cardíaca máxima.

As alterações no desempenho de resistência aeróbia que acompanham o envelhecimento podem ser atribuídas às reduções ocorridas na circulação periférica e na circulação central (WILMORE & COSTILL, 2001). Os estudos de MAHARAM, BAUMAN, KALMAN, SKOLNIK e PERLE (1999), MENARD e STANISH (1989) e TANAKA, DeSOUZA, JONES, STEVENSON, DAVY e SEALS (1983), sugerem que a capacidade aeróbia diminui em média 1% ao ano. Esta taxa de declínio é observada nas performances de corrida, ciclismo e natação (WILMORE & COSTILL, 2001).

As principais mudanças mecânicas ocorridas no sistema cardiovascular são: o aumento da duração da contração e do tempo durante o qual o coração não pode ser estimulado (tempo refratário). O envelhecimento também leva a um tempo maior para se atingir o pico de força e estas mudanças resultam num incompleto relaxamento durante o preenchimento diastólico (LAKATTA, 2000; TATE, HYEK & TAFFET, 1994).

Dados de estudos transversais comprovaram que a queda de VO_2 máx é de, aproximadamente, 10% por década para indivíduos relativamente sedentários (KASCH, BOYER, SCMIDT, WELLS, WALLACE, VERITY, GUY & SCHNEIDER, 1999; RIVERA et alii, 1989; ROSEN, SORKIN, GOLDBERG, HAGBERG & KATZEL, 1998; SABAPATHY, SCHNEIDER, COMADIRA, JOHSTON & MORRIS, 2004), porém as mulheres apresentam uma queda menor do que os homens.

As taxas de declínio para atletas destreinados podem ser maiores proporcionalmente do que em pessoas normalmente ativas, pois esta taxa depende do nível de atividade que eles mantiverem nestes anos (TANAKA & SEALS, 2003). Desta forma, isto sugere que indivíduos com elevado nível de resistência aeróbia quando jovens não apresentam muitas vantagens quando em idade avançada, exceto se a pessoa continuar a praticar atividade. Quando a intensidade e o volume são mantidos num nível elevado após os 50 anos, a diminuição do VO_2 máx com o envelhecimento parece ser menor (TANAKA & SEALS, 2003).

Uma das principais mudanças morfológicas ocorridas no envelhecimento é o espessamento da parede do ventrículo esquerdo, aumentando a pressão sistólica (FLEG, 1986; LAKATTA, 1990). Este espessamento é de cerca de 30% entre os 25 e os 80 anos, provavelmente, para compensar o aumento da pressão sistólica (SPIDURSO, 1995).

Como conseqüência do aumento da pressão arterial, o coração tem de trabalhar mais intensamente. O ventrículo do coração de adultos idosos não atinge o relaxamento completo de forma a permitir o seu total preenchimento. Assim, os idosos compensam este problema com uma hipertrofia do átrio que ejeta sangue para o coração (SPIDURSO, 1995).

As artérias perdem a sua elasticidade aumentando a pressão geral do sistema, assim como a capacidade do sistema venoso é melhorada pela redução

progressiva do tônus venoso (SHEPHARD, 1997; SPIDURSO, 1995). A aorta e a árvore arterial tornam-se mais espessas e menos complacentes, o que contribui para o aumento da pressão sistólica e impõe uma grande carga para o coração (FLEG, 1986).

A resistência periférica aumenta cerca de 1% ao ano, mesmo se o indivíduo não apresentar doenças coronarianas, devido ao aumento da rigidez dos vasos e diminuição dos mecanismos de vasodilatação (SPIDURSO, 1995).

4.3.2 Mudanças funcionais

Ocorrem mudanças na frequência de repouso, mas as maiores alterações estão relacionadas às frequências submáxima e máxima, que são menores nos mais velhos (SHEPHARD, 1997; SHONO, FUJISHIMA, HOTTA, OGAKI, UEDA, OTOKI, TERAMOTO & SHIMIZU, 2000; SPIDURSO, 1995; TULPPO, MAKIKALLIO, SEPPÄNEN, LAUKKANEN & HUIKUIRI, 1998).

No esforço máximo, a frequência cardíaca reduz-se substancialmente com a idade. Porém, foram encontradas frequências acima daquelas sugeridas pela fórmula 220-idade, em até vinte batimentos acima, sendo esta uma das alterações mais notáveis do envelhecimento (WILMORE & COSTILL, 2001). Esta redução é de, aproximadamente, cinco a dez batimentos por década; a frequência máxima parece pouco alterada pelo treinamento e a redução provavelmente é inevitável (LAKATTA, 2000; SPIDURSO, 1995). Nota-se ainda que esta diminuição parece ser similar em sedentários e em indivíduos altamente treinados e podem ser atribuídas a alterações morfológicas e eletrofisiológicas. Nesta situação, observa-se também uma redução na sensibilidade do coração ao estímulo das catecolaminas.

As razões pelas quais a frequência máxima declina com a idade ainda não estão bem explicadas, mas possivelmente incluem alterações na liberação das catecolaminas e o endurecimento da parede do coração (FLEG, TZANKOFF & LAKATTA, 1986; SHEPHARD, 1997).

Com o envelhecimento, o coração torna-se menos sensível aos estimuladores β adrenérgicos responsáveis pelo aumento da frequência cardíaca e desta forma, ficam impedidos de atingirem a mesma frequência cardíaca máxima de quando eram

mais jovens (LAKATTA, 1986).

O controle vagal da frequência cardíaca demonstra ter um papel importante como cardioprotetor durante o exercício (TULLPO et alli, 1998). A frequência cardíaca de pessoas idosas mantém-se alta e a sua recuperação é mais lenta após o exercício máximo (SPIDURSO, 1995).

O espessamento da parede ventricular contribui para a redução do pico de frequência cardíaca e torna mais lento o relaxamento diastólico, fazendo com que o ventrículo demore mais a se encher (LAKATTA, 1990; SHEPHARD, 1997).

O volume de ejeção do coração também diminui devido à menor elasticidade das artérias e uma possível redução da contratilidade do ventrículo esquerdo (LAKATTA, 1990; SCHULMAN, FLEG, GOLDBERG, BUSBY-WHITHEAD, HAGBERG, O'CONNOR, GERSTENBLITH, BECKER, KATZEL, LAKATTA & LAKATTA, 1996; WILMORE & COSTILL, 2001). O fluxo sanguíneo periférico diminui com o envelhecimento, apesar da densidade capilar nos músculos permanecer inalterada.

No idoso, algumas doenças podem reduzir a saturação arterial de oxigênio, contudo a capacidade de carregar oxigênio que o sangue oxigenado possui é diretamente proporcional ao seu conteúdo de hemoglobina. (SHEPHARD, 1997). Podem ser encontrados valores normais em adultos idosos, no entanto, estes indivíduos são particularmente vulneráveis a inúmeras causas de anemia. Existem fatores que também reduzem a extração do oxigênio do sangue no idoso, como limitações do fluxo periférico, que aumenta sua resistência periférica. Em indivíduos idosos, há uma grande demanda por sangue, maior que nos mais jovens, e ocorre menor vasodilatação periférica e menor tolerância ao calor durante o exercício.

Sujeitos idosos apresentam um VO_2 máx menor quando comparados com sujeito mais jovens (TATE, HYEK & TAFFET, 1994; THOMAS, PIERZGA & KENNEY, 1999; RIVERA et alli, 1989). Este declínio ocorre devido a vários fatores, incluindo frequência cardíaca máxima, volume de ejeção e diferença arteriovenosa de O_2 e redução da massa muscular esquelética (ROSEN et alli, 1998), e tende a diminuir aproximadamente 5% a 15% por década (FLEG, SCHULMAN, GERSTENBLITH, BECKER, O'CONNOR & LAKATA, 1993; OGAWA, SPINA, MARTIN III, KOHRT, SCHETMAN, HOLLOSZY & EHSANI, 1992). É possível que a

queda no VO_2 máx esteja mais relacionada aos fatores circulatórios periféricos do que aos centrais (LAKATTA, 1990).

Descobertas recentes sugerem que a causa da redução do VO_2 associada à perda de massa magra pode ser, pelo menos em indivíduos treinados, a redução da capacidade aeróbia por quilograma de músculo ativo. Esta redução da capacidade aeróbia resultaria numa mudança no transporte de O_2 , independente de qualquer perda de fibra muscular (WILMORE & COSTILL, 2001).

O estudo de RIVERA et alii (1989) indica que o VO_2 máx é menor em atletas master em decorrência da capacidade reduzida de transportar e extrair O_2 durante o exercício.

4.4 Envelhecimento e o sistema respiratório

Apesar de alguns estudos demonstrarem que a capacidade respiratória limita a captação de oxigênio em atletas de alto nível (DEMPSEY, POWERS & GLEDHILL, 1990), ela não parece limitar a performance aeróbia no adulto ativo (SHEPHARD, 1997).

O envelhecimento traz alterações na cavidade torácica, brônquios e vasos pulmonares, que provocam condições adversas para a função respiratória (SHEPHARD, 1997). Na cavidade torácica, ocorre um enrijecimento da parede do pulmão, refletindo numa perda das propriedades das fibras elásticas dos pulmões (De ROBERTIS, LIU, BLOMQUIST, DAHM, THORNE & JONSON, 2001; D'ERRICO, SCARANI, COLOSIMO, SPINA, GRIGIONI & MANCINI, 1989; WILMORE & COSTILL, 2001;). O trabalho exigido para modificar o volume torácico é aumentado pela cifose, pela perda de elasticidade das costelas e pelo endurecimento nas articulações sobre as quais as costelas se movimentam (CRAPO, 1993).

Ocorre, nos tecidos pulmonares, a destruição dos alvéolos e capilares, que resulta na perda de área funcional dos pulmões de 70 m², aos 20 anos, para 60 m², aos 80 anos (THURLBECK, 1991).

Os vasos pulmonares sofrem mudanças, principalmente, em suas paredes, que alteram sua complacência. O envelhecimento é caracterizado pelo enrijecimento

das paredes do tórax e pela perda de elasticidade do tecido pulmonar (De ROBERTIS et alli, 2001; SHEPHARD, 1997; WILMORE & COSTILL, 2001). Por volta dos 60 anos de idade, a resistência do tórax é, aproximadamente, o dobro da resistência verificada em um adulto jovem (SHEPHARD, 1997).

Com o envelhecimento, há uma redução na capacidade vital, devido ao aumento do volume residual pulmonar, e ocorre uma pequena mudança na capacidade pulmonar total (COTES, 1993; WILMORE & COSTILL, 2001; SPIDURSO, 1995). WILMORE e COSTILL (2001) observaram que a redução da capacidade vital é uma perda linear constante dos 20 aos 70 anos. Entretanto, existem alguns estudos, como os de ASTRAND, ASTRAND, HALLBACK e KILBOM, (1973) e COTES (1993), que demonstram que a capacidade vital aumenta até, aproximadamente, os 24 anos de idade. O que ocorre, então, é uma perda funcional menor, durante a meia-idade (40 aos 45 anos), e acentuada, na velhice.

O volume residual reflete a expansão do espaço alveolar. Uma desvantagem deste aspecto é que a mudança na composição dos gases se faz mais lentamente no aumento da ventilação. As principais conseqüências práticas associadas ao aumento do volume do tórax são a redução da eficiência mecânica dos músculos peitorais e da capacidade vital a tendência a uma dispnéia durante o exercício (SHEPHARD, 1997; SPIDURSO, 1995; WILMORE & COSTILL, 2001).

4.4.1 Dinâmica pulmonar

A habilidade de desenvolver um maior fluxo de ar durante o exercício depende de fatores como a força dos músculos respiratórios e da impedância representada pela conformidade, resistência do ar e colapso das vias aéreas (SHEPHARD, 1997).

Segundo SHEPHARD (1997), a musculatura respiratória mais fraca pode gerar uma fadiga mais cedo caso a demanda de ventilação seja prolongada, assim como ocorre uma redução do pico de força respiratória devido à perda dos músculos acessórios. O pico ventilatório pode diminuir com a idade. No entanto, ocorrem diferenças individuais, mas não uma diferença significativa.

O envelhecimento leva a um aumento do espaço morto alveolar e à perda do

número de capilares, tornando alguns alvéolos com uma perfusão mais pobre. Após os 40 anos, há também a redução da capacidade de difusão da membrana pulmonar e do volume do sanguíneo capilar, que resulta numa perda aproximada de 25% da capacidade de difusão durante a vida do indivíduo (SHEPHARD, 1997; WILMORE & COSTILL, 2001).

Diversos fatores demonstram que a demanda ventilatória no idoso aumenta e torna maior o custo do oxigênio para uma dada atividade. Deste modo, ocorre um grande acúmulo de ácido láctico no esforço submáximo devido ao aumento mais lento do consumo de oxigênio no início do exercício (SHEPHARD, 1997).

4.5 Outros efeitos do envelhecimento

Ocorrem nos idosos alguns distúrbios da função cerebral, que resultam em uma diminuição da memória, da cognição e da capacidade de aprendizagem; freqüentemente, ainda são encontrados, nos idosos, padrões de distúrbio do sono. Muitos aspectos da memória cognição e do processamento de informação se deterioram com a idade (ETNIER, ROMERO & TRAUSTADÓTTIR, 2001; WOODRUFF-PAK, 1997). Surgem dificuldades em buscar a informação armazenada; a memória de curto termo sofre uma diminuição com o passar da idade, assim como o ritmo de aprendizagem.

O estudo de CLARKSON-SMITH e HARTLEY (1989) sugere que há uma forte associação entre a performance neuropsicológica cognitiva e o nível de atividade física habitual.

Com relação ao sono, os idosos demoram mais a dormir, no entanto, a qualidade do sono pode ser mais bem preservada se o indivíduo praticar uma atividade física (SHEPHARD, 1997).

O envelhecimento vem associado a várias deteriorações na visão, muitas das quais tendem a limitar o tipo e a extensão de atividade física que será praticada, além de reduzir a performance do idoso. Ocorre redução no campo visual, dificuldade de focar objetos próximos e a diminuição na acuidade visual (SHEPHARD, 1997; WEEKS, FORGET, MOUCHNINO, GRAVEL & BOURBONNAIS, 2003).

A acuidade auditiva também diminui com o envelhecimento e dificulta a

compreensão de alguns discursos, levando o idoso a retirar-se de todo tipo de atividade social, inclusive daquela que leva à atividade física (COELHO, FERREIRA, DIAS, SAMPAIO, PAVÃO-MARTINS & CASTRO-CALDAS, 2004; SHEPHARD, 1997; SPARROW, BRADSHAW, LAMOUREUX, & TIROSH, 2002).

Com relação ao tato, são verificadas perdas no número de receptores de tato, dos corpúsculos de Pacini e dos órgãos terminais de Krauser da pele, o que causa a redução da sensibilidade ao toque leve. Os órgãos proprioceptores ao redor das articulações também têm diminuída sua capacidade para detectar pequenos deslocamentos dos membros. A função proprioceptora do músculo é reduzida, o que dificulta a duplicação de um movimento pelo indivíduo (SHEPHARD, 1997).

Entretanto, o problema mais sério está relacionado à falha do mecanismo que coordena a função das várias partes do corpo. O enfraquecimento do controle neural e hormonal limita a capacidade de responder a estresses externos e internos (SHEPHARD, 1997).

Estes declínios do sistema nervoso irão afetar a sensibilidade do nadador ao meio líquido, limitando a capacidade do nadador de perceber os seus movimentos. Estes aspectos são importantes para que o nadador possa aprimorar a sua técnica dos nados e corrigir possíveis erros acumulados ao longo de vários anos de treinamento (PLATONOV & FESSENKO, 2003).

4.6 Envelhecimento e a coordenação motora

Mudanças no equilíbrio, postura e locomoção são freqüentemente observadas no envelhecimento. Equilíbrio é a habilidade de manter a posição do corpo sobre a sua base de suporte, de maneira estática ou dinâmica (SPIDURSO, 1995). Mesmo em equilíbrio estático o corpo se movimenta; este equilíbrio é medido pela freqüência e amplitude da oscilação, que é maior nos mais velhos do que nos mais jovens e está relacionada com o risco de queda (BLOCKLEHURST, ROBERTSON & JAMES-GROOM, 1982).

Nos indivíduos mais velhos é necessária uma atenção consciente maior na coordenação motora, enquanto nos mais jovens este controle se faz por um processo automático (SPIDURSO, 1995). Coordenação importante para a realização de

movimentos rápidos, precisos e econômicos, além de permitirem ao nadador avaliar e regular as características dinâmicas e espaço temporais dos movimentos e de perceber e analisar os próprios movimentos (PLATONOV & FESSENKO, 2003).

Durante atividades em movimento, as pessoas têm de manter o controle do centro de gravidade enquanto se movem sobre a sua base de apoio. Esta situação ocorre quando a parte superior do corpo muda o centro de gravidade ou quando a posição do corpo passa de uma posição para outra, assim como durante a locomoção (SPIDURSO, 1995). Um exemplo de deterioração do equilíbrio dinâmico é o alcance funcional, definido pela máxima distância que um sujeito pode alcançar um objeto com o braço, enquanto mantém fixo o seu apoio na posição em pé (DUNCAN, WEINER, CHANDLER & STUDENSKI, 1990). Esta capacidade reduz-se significativamente com o envelhecimento.

Os sistemas que possibilitam uma pessoa manter o seu equilíbrio são o visual, o vestibular e o somatosensório. O visual reúne informações sobre a localização do indivíduo no espaço, a velocidade de movimento e a identificação do espaço. Muitas vezes, a visão compensa algumas deficiências do sistema vestibular. A perda da visão afeta estas informações. Normalmente, o envelhecimento provoca uma perda de noção de profundidade, a visão periférica diminui, importante para o controle antero-posterior do corpo (SPIDURSO, 1995).

O sistema vestibular provê informações sobre o controle do balanço estático e do equilíbrio dinâmico. No envelhecimento, acontece a perda dos neurônios que fornecem a informação para o sistema vestibular, principalmente após os 40 anos. Aos 70 anos, pode ter-se perdido 40% destas células sensoriais. Frequentemente, indivíduos mais velhos recorrerem a padrões de contração muscular diferentes dos mais jovens (SPIDURSO, 1995).

O somatosensorial é importante para fornecer ao cérebro informações vindas da pele, articulações e dos sensores vibratórios; este sistema fornece informações sobre o contato e a posição do corpo, além de dados sobre toque e vibração. O controle do movimento depende das informações constantes e precisas deste sistema (PLATONOV & FESSENKO, 2003; SPIDURSO, 1995).

A sensação cutânea decresce com a idade e pode ser medida por quão precisa é a percepção da vibração na pele. A vibração dos membros inferiores é

usada, principalmente, para o controle postural (SPIDURSO, 1995).

A contribuição cutânea é importante em todo o estímulo mecânico aplicado sobre a superfície do corpo e, desta forma, todas as mudanças de pressão sobre a pele são informadas. Esta fonte de informações declina com a idade, bem como a amplitude e a velocidade da informação (SPIDURSO, 1995).

Os receptores dos músculos e articulações fornecem informações sobre os deslocamentos de músculos e articulações. Por exemplo, quando o músculo está alongado estes receptores enviam um sinal para que o músculo mude o seu comprimento, o que ocorre reflexivamente. O mesmo acontece nas articulações, no entanto, os estudos, até o presente momento, indicam pouca alteração nesta sensibilidade com o envelhecimento (POWERS & HOWLEY, 2000; SPIDURSO, 1995).

4.7 Efeitos do envelhecimento no desempenho da natação

Segundo MAGLISCHO (1993) e MIHALKO e McAULEY (1996), o envelhecimento vem acompanhado por um aumento na gordura corporal, pela perda na capacidade aeróbia, do volume muscular, força, potência, velocidade, coordenação e flexibilidade, em que a porcentagem de mudança é de, aproximadamente, 5% a 10 % para cada década de vida depois dos 20 ou 30 anos de idade.

Os declínios verificados nos sistemas muscular, cardiorespiratório e sensorial com o processo de envelhecimento irão prejudicar a performance do nadador nos próximos anos, ou seja, os efeitos biológicos, psicológicos e sociais do envelhecimento afetarão a sua performance durante sua vida.

O declínio do sistema muscular afeta diretamente o indivíduo na geração de força para nadar, prejudicando o seu resultado em todas as provas, em um maior ou menor grau, de acordo com a exigência da prova.

O declínio do sistema cardiorespiratório influencia, principalmente, o trabalho aeróbio do indivíduo e as provas de distâncias mais longas serão as mais afetadas (KASCH et alli, 1999; TANAKA & SEALS, 2003).

Segundo MAGLISCHO (2003), os nadadores de fundo, geralmente, tendem a

ter um melhor metabolismo aeróbio, ou seja, têm um VO_2 máx maior do que os demais nadadores. Isto ocorre em decorrência da alta porcentagem de fibras de contração lenta. Devido ao fato destas fibras musculares estarem equipadas para prover energia por meio do sistema aeróbio, os nadadores tenderão a produzir baixos níveis de lactato sanguíneo e utilizam o glicogênio muscular a uma taxa mais baixa, nadando por muito tempo antes de depletarem seus depósitos de glicogênio.

Em contrapartida, os nadadores velocistas, ou seja, que competem nas provas de 50, 100 e até na de 200 metros, possuem uma quantidade de fibras de contração rápida maior do que os demais nadadores, e apresentam grande potência muscular e elevada capacidade de repor o ATP anaerobiamente. Estes nadadores são, normalmente, mais musculosos que os nadadores de fundo e meio-fundo (MAGLISCHO, 1993).

A potência anaeróbia da parte superior do corpo é um fator determinante primário para a velocidade na prova de 50 metros na natação, enquanto o consumo máximo de O_2 tem papel importante na resistência ou nas provas de 1.500 metros. É interessante observar que o pico de potência muscular sofre um declínio menor que a capacidade aeróbia quando associado à idade. No entanto, parece que as mulheres experimentam um declínio maior na potência muscular do que os homens, mas não em sua capacidade aeróbia. Como o indivíduo sofre um declínio moderado no sistema muscular após os 35-40 anos de idade, mantém relativamente bem até os 70 anos em média, isto sugere que os nadadores podem manter bem a sua performance dentro destes intervalos (TANAKA & SEALS, 2003).

Talvez a maior plasticidade do músculo esquelético frente ao sistema cardiorespiratório explique porque o declínio, nas provas mais longas, ocorra a uma taxa maior do que quando comparadas às provas de menor distância.

Estudos sobre o aspecto cognitivo, (ERICSSON, 2000; SPIDURSO, 1995) também demonstram que indivíduos idosos possuem uma grande plasticidade para manter seu desempenho nesta área - que depende do nível de prática de cada um -, assim como indivíduos excelentes quando jovens apresentam grande capacidade de manter os seus altos níveis de performance neste domínio, desde que se mantenham engajados nesta atividade.

Os declínios na visão, audição, na coordenação e no sistema sensorial

poderão afetar a performance dos nadadores, na coordenação geral dos movimentos, nas viradas e nas saídas, fundamentos importantes principalmente para as provas mais curtas.

4.8 Conceito de organização do treinamento

Toda a planificação deve se iniciar com uma meticolosa análise do processo de treinamento ao qual o atleta foi submetido anteriormente (MANSO, VALDIVIELSO & CABALLERO, 1996). Segundo MANSO, VALDIVIELSO e CABALLERO (1996), para realizar esta análise é necessário ter conhecimento do rendimento da temporada anterior, das metas atingidas, do treino realizado, do perfil do atleta e dos recursos disponíveis.

A planificação é importante, pois os atletas necessitam de um desenvolvimento físico multilateral como base para o treinamento e para o condicionamento físico geral (BOMPA, 2002). O conteúdo do treinamento deve desenvolver as aptidões complexas dos atletas (PLATONOV & FESSENKO, 2003).

O treinamento esportivo é um processo metodológico, que deve proporcionar alterações positivas para os estados: físico, motor, cognitivo e afetivo do atleta, de modo que este atinja um alto nível de treinamento e desempenho (BARBANTI, 1996; BOMPA, 2002; WEINECK, 1999).

Segundo MATVEEV (1997), a forma esportiva é um fenômeno polifacetado, é o estado de predisposição ótima para a obtenção de resultados desportivos sendo essencial que o atleta possua algumas características importantes no aspecto fisiológico e psicológico para que se possa dizer que o atleta está em forma.

No aspecto fisiológico, são características importantes a serem consideradas: a capacidade muscular, o melhor aproveitamento da energia, a melhora da flexibilidade e da coordenação. E no aspecto psicológico: a melhor percepção, a capacidade de suportar a tensão e a predisposição emocional (MATVEEV, 1997).

Para atingir resultados melhores é importante periodizar, ou seja, criar uma estruturação organizada de um treinamento que tem como objetivo preparar o atleta para atingir esta meta, fazendo coincidir estes resultados com as principais

competições do ano ou atingir a melhor forma na competição mais importante (BOMPA, 2002; MAGLISCHO, 1993).

A principal razão de periodizar é poder assegurar que as adaptações sistêmicas permitirão ao nadador atingir a excelência de sua performance (PLATONOV & FESSENKO, 2003).

As periodizações podem ser classificadas de acordo com a necessidade de obtenção de resultados. Normalmente, são divididas em simples, nos quais há apenas um período de competição, e dupla, em que ocorrem dois períodos de competição por ano.

O calendário esportivo apenas fixa os limites do período competitivo. Um bom calendário é aquele que respeita as leis da periodização esportiva. Como as datas das competições não dependem apenas da influência de treinadores, torna-se importante determinar quais serão os critérios para a escolha adequada das competições que farão parte da periodização do treinamento.

Dentro destes critérios, podemos citar: o momento das competições importantes; o número ótimo de competições, que deve estar relacionado com os intervalos necessários entre as mesmas para a devida recuperação e o desenvolvimento das capacidades; a estabilidade do calendário, tornando calendário esportivo como elemento importante para a estruturação do treinamento, auxiliando treinador e atletas a atingirem a meta desejada.

Segundo MATVEEV (1997), a periodização está dividida em um período de preparação, no qual se busca um desenvolvimento geral; um período específico, em que serão treinadas as capacidades e habilidades mais específicas; o período de competição, dedicado ao desenvolvimento mais completo e à estabilização dos resultados e, finalmente, um período de transição, reservado à recuperação ativa do atleta. Cada um destes períodos diferencia-se dos demais pelas modificações produzidas por seus componentes no volume e na intensidade do treinamento.

Após o estabelecimento das linhas gerais da periodização, é importante considerar que métodos de treinamento serão utilizados, sendo que os mais comuns são: treinamento de força, potência, flexibilidade, resistência aeróbia, velocidade, corretivos de nado, saídas e viradas, ritmo, estratégia e treino mental (BOMPA, 2002; MAGLISCHO, 1993; WEINECK, 1999).

Finalmente, ao organizar um plano de treinamento, é importante considerar suas variáveis, pois para atingir modificações esperadas, leva-se em conta sua duração, distância e repetições (volume); a carga e velocidade (intensidade) e a frequência desta carga (densidade), modelando-as de acordo com as características funcionais e psicológicas da competição (BOMPA, 2002; PLATONOV & FESSENKO, 2003).

4.8.1 Organização do treinamento para nadadores

A base entre o relacionamento entre técnico e nadador deve estar em estabelecer uma meta, estabelecer os seus objetivos competitivos e técnicos e avaliar a sua evolução, as linhas gerais do treinamento (RUTEMILLER, 1995).

A preocupação de cada período deve estar voltada em proporcionar adaptações sistemáticas, de modo a fazer com que o nadador atinja o seu pico de performance nas competições mais importantes.

Os técnicos de natação costumam utilizar como referencial, para esta divisão, o número de períodos de polimento que serão realizados durante o ano, ou seja, priorizar os principais eventos, para avaliar os resultados dos atletas, estabelecendo, assim, o número de períodos no ano. A maior parte dos técnicos costuma dividir o ano em dois ou três períodos, segundo este conceito (COSTILL, MAGLISCHO & RICHARDSON, 1992).

Normalmente, o ano é dividido em uma temporada de piscina curta e uma de piscina longa, respectivamente 30 semanas e 20 semanas. Entre cada período de competição, o nadador tem uma ou duas semanas de descanso (MAGLISCHO, 1993).

Quando a temporada é dividida em três períodos, o primeiro ciclo engloba 16 semanas, o segundo, 15 semanas, e o terceiro, 16 semanas. Este tipo de periodização é indicado quando o nadador tem como objetivo atingir seu melhor desempenho em dezembro ou janeiro (MAGLISCHO, 1993).

Uma característica importante da periodização é o aumento progressivo e sistemático do volume e da intensidade do treinamento. Qualquer que seja a

periodização, o volume e a intensidade devem atingir o pico, durante o período em que será realizada a competição mais importante (MAGLISCHO, 1993).

Existe ainda um planejamento bianual e quadrienal que, neste método, refere-se a um programa de treinamento que coincide com o Campeonato Mundial de Natação e Jogos Olímpicos, respectivamente. Nesta proposta, o objetivo é fazer com que o atleta atinja o melhor desempenho de sua carreira (MAGLISCHO, 1993). Este tipo de programa de quatro anos é também chamado de megaciclo.

SNELLING (1996) estipulou uma meta simples para o seu planejamento quadrienal (TABELA 1). Criou três ciclos de treinamento para cada ano e cada ciclo era concluído com uma competição principal. A partir dos resultados das competições do ano anterior, eram determinadas as metas a serem atingidas no próximo ano. Contudo, os tempos estipulados deveriam ser atingidos três meses mais cedo em cada ano.

TABELA 1- Planejamento quadrienal (SNELLING, 1996).

	Setembro- novembro	Dezembro- fevereiro	Março-maio	Junho-agosto
1º ano	Tempo meta	Tempo meta	Tempo meta	Tempo meta
2º ano	Tempo meta	Tempo meta	Tempo meta	Tempo meta
3º ano	Tempo meta	Tempo meta	Tempo meta	Tempo meta
4º ano	Tempo meta	Tempo meta	Tempo meta	Tempo meta

Os macrociclos são os maiores segmentos da temporada de natação. Cada segmento deverá ser planejado para desenvolver aspectos fisiológicos específicos como capacidade aeróbia, capacidade anaeróbia, resistência muscular aeróbia e anaeróbia (MAGLISCHO, 2003).

Determinado o maior segmento, o segundo passo consiste em dividir cada período em fases menores, com objetivos bem específicos. Por fim, cada um destes períodos deve ser subdividido para proporcionar uma progressão sistemática na distância e na intensidade a ser nadada (MAGLISCHO, 1993).

Após o ano ser dividido em períodos, o próximo passo está em dividir cada sessão em mesociclos. Cada mesociclo deverá ter uma meta diferente de acordo com a adaptação necessária e o tipo de treinamento utilizado para produzi-la. Este período refere-se às fases mais longas do treinamento, que duram cerca de seis a 12 semanas. Uma periodização típica na natação está dividida em quatro mesociclos: resistência geral, resistência específica, período de competição e período de polimento (COSTILL, MAGLISCHO & RICHARDSON, 1992).

A principal característica deste segmento é que o volume e a intensidade do treinamento se mantêm relativamente similar; são fase curtas com objetivo de aumentar progressivamente os componentes principais do treinamento de um macrociclo em particular (MAGLISCHO, 2003).

BOMPA (2002) sugere que a ótima duração de um mesociclo é de seis a 12 semanas. Após este período, os nadadores tendem a atingir uma estabilidade, podendo causar saturação, e o potencial para melhora decai quando o treinamento permanece por muito tempo no mesmo nível (MAGLISCHO, 2003). Ou seja, períodos mais curtos ou mais longos podem ser utilizados conforme a logística do planejamento, sendo importante considerar um período de descanso entre cada mesociclo (MAGLISCHO, 1993).

Os mesociclos podem ser construídos de diversas formas. Geralmente, são classificados em três categorias principais: progressivo, integrado ou constante. As variações se dão em função do tipo de trabalho a ser realizado. No progressivo, a metragem se mantém constante, assim como as proporções de trabalhos de resistência aeróbia e velocidade, enquanto a intensidade aumenta; no constante, volume e intensidade são mantidos iguais e as proporções de resistência aeróbia e velocidade permanecem as mesmas durante todo o período; e no integrado, o trabalho realizado nas duas primeiras semanas enfoca a resistência aeróbia e, na terceira, a velocidade. Em todas as categorias, as atividades são construídas na proporção de 3:1, três semanas de trabalho intenso e uma de descanso (MAGLISCHO, 1993).

De acordo MAGLISCHO (2003) com modo geral, os ciclos podem ter a duração de quatro a 12 semanas, mas em uma construção geral típica o período é composto por aproximadamente 26 semanas, com quatro partes bem definidas:

período de preparação geral, preparação específica, preparação para a prova e polimento.

A preparação geral tem como objetivo principal melhorar a capacidade aeróbia, aumentar a potência anaeróbia, aperfeiçoar a técnica de nado, as saídas e viradas, melhorar a força muscular, a flexibilidade e manter a resistência aeróbia e anaeróbia (MAGLISCHO, 2003).

Normalmente, o período de preparação geral dura entre seis e 10 semanas, de acordo com as condições existentes. O treinamento deve ser composto de exercícios corretivos e exercícios de braços e pernas a uma velocidade de resistência (MAGLISCHO, 1993). Podem ser incluídos alguns treinos de velocidade com um percentual muito baixo, aproximadamente 5% do volume total de treinamento. Neste período, é importante não especializar o nado, tanto para fundistas como para velocistas. É importante também destinar algum tempo do treinamento com exercícios em seco, como musculação e exercícios de flexibilidade.

A fase de preparação específica para os nadadores de fundo e meio-fundo é indicada para aumentar o seu VO_2 máx e sua taxa de remoção de lactato. Para os velocistas, o objetivo é melhorar a velocidade; e para todos os nadadores, é o momento de melhorar o comprimento das braçadas e realizar treinamentos fora da água para aprimorar a força e flexibilidade do atleta (MAGLISCHO, 2003).

O período de treinamento específico deve durar entre oito e 12 semanas, e a maior diferença em relação ao período anterior reside em fazer com que o nadador realize o treinamento em sua especialidade entre 50% e 60% do treinamento total. O volume total do trabalho de resistência aeróbia atinge o seu maior pico neste período, assim como a elevação de sua intensidade (MAGLISCHO, 1993). Os exercícios de flexibilidade devem continuar e as repetições de musculação devem se tornar mais rápidas, de modo a produzir maior potência muscular. Na água, os trabalhos de força devem continuar e as atividades de velocidade assistida devem ser introduzidas, com o incremento do trabalho de velocidade de 5% para 10%.

A preparação para a prova deve levar à melhor resistência aeróbia e anaeróbia, melhorar a habilidade do nadador em atingir o ritmo de prova desejado, aumentar a velocidade dos nadadores velocistas e otimizar a potência anaeróbia dos nadadores de fundo e meio-fundo, aumentar a força muscular específica, elevar a

potência dos velocistas na água e manter a capacidade aeróbia de todos os nadadores (MAGLISCHO, 2003).

Este período, também conhecido como competitivo, deverá englobar as competições mais importantes da temporada. A ênfase passará da resistência aeróbia para velocidade (MAGLISCHO, 1993). A maior atenção deverá estar concentrada no ritmo de prova (MAGLISCHO, 1993). A distância deve ser reduzida em 25%, para permitir maiores descansos e nados mais rápidos. Não existem estudos consistentes que determinem a duração deste período, mas os técnicos sugerem um período de, aproximadamente, oito semanas.

É importante continuar a treinar a flexibilidade, realizar os treinos de velocidade assistida, de ritmo de prova e, especialmente, estratégia de prova, sem incluir nenhuma modificação nos estilos, exceto em casos em que se constatem grandes erros (MAGLISCHO, 1993).

O período de polimento é composto de duas a quatro semanas, às vésperas do evento principal, período em que o treinamento é reduzido em todos os seus aspectos, de modo a fazer com que os nadadores melhorem seus desempenhos entre 3% a 4% (COSTILL, MAGLISCHO & RICHARDSON, 1992; TRAPPE, COSTILL & THOMAS, 2000); a intenção nesta fase é tentar fazer com que os atletas mantenham um razoável nível de aptidão física (MAGLISCHO, 2003; MUJICA & PADILLA, 2003). Este é um período de descanso antes da principal competição, para permitir que o nadador atinja o seu pico de performance, pois o intenso treinamento diminui algumas propriedades contráteis nas fibras de contração rápida, fazendo com que os atletas nadem mais lentamente durante os treinamentos (CAPPAERT, 1995; RUTEMILLER, 1995; TRAPPE, 2001).

Um dos principais objetivos do polimento é permitir ao nadador se adaptar ao nível de trabalho atingido, o que não prejudicará a capacidade de performance do indivíduo (CAPPAERT, 1995). Neste período, o atleta deve focar na prova a ser nadada, deverá aumentar o volume de exercícios de flexibilidade e reduzir os trabalhos de potência e resistência para um nível de manutenção (RUTEMILLER, 1995).

Polimentos menores ou repolimentos (segundo polimento após o polimento principal) são, algumas vezes, aplicados. O primeiro polimento é utilizado para a

qualificação para uma importante competição e o segundo é aplicado quando uma competição importante é seguida por outra, dentro de um intervalo composto de três a cinco semanas. Existem opiniões conflitantes sobre estes polimentos menores, pois alguns técnicos acreditam que eles interferem no treinamento e tornam mais difícil para o atleta atingir o seu pico, outros acreditam que estes polimentos promovem benefícios psicológicos e fisiológicos (MAGLISCHO, 1993).

Se cada macrociclo é composto por uma unidade menor denominada mesociclo, cada mesociclo é composto por uma unidade ainda menor: o microciclo, que são os planejamentos semanais, entende-se como microciclo uma série de sessões de treinamento realizadas durante vários dias, onde a sua duração pode variar de 3-4 dias a 10-14 dias, mas normalmente são compostos de sete dias para coincidir com a semana e combinar com o regime de vida dos atletas (PLATONOV & FESSENKO, 2003).

Os planejamentos semanais envolvem duas considerações principais: incluir todo tipo de treinamento necessário na quantidade apropriada e distribuir adequadamente estes treinamentos durante a semana, de forma a obter o melhor benefício de cada um deles (MAGLISCHO, 2003).

Fundamentalmente, a construção dos treinos baseia-se no tempo para reposição do glicogênio muscular e de reparos dos tecidos (MAGLISCHO, 2003).

Na construção dos treinamentos diários, é importante determinar a melhor ordem para os vários tipos de treinamento, sendo que esta ordem deve ser motivadora para que os atletas realizem as séries com maior eficiência. A sessão individual é unidade estrutural de união do processo de treinamento. (PLATONOV & FESSENKO, 2003).

Todos os tipos de treinamento devem estar incluídos no planejamento semanal - velocidade, resistência e regenerativo. As séries principais de resistência intensa e de velocidade devem ser agendadas pelo menos duas vezes na semana, quando não forem a ênfase do treinamento, e três a quatro vezes, quando o alvo principal for atingir seu máximo potencial (MAGLISCHO, 2003).

Apesar de uma sessão diária focar somente uma ou duas categorias de treinamento, cada sessão deverá incluir um curto tempo de uma ou duas categorias de treinamento.

As séries de resistência básica devem estar inclusas em, praticamente, toda sessão de treino e as séries regenerativas deverão ser executadas diariamente, seguidas da série anaeróbia principal (MAGLISCHO, 2003).

É importante ainda definir se a semana terá um ciclo de dois ou três picos, a localização dos picos durante a semana e o tipo de treinamento que será enfatizado na semana (MAGLISCHO, 2003).

O atleta deve utilizar seis categorias de treinamento para maximizar o potencial dos vários sistemas fisiológicos que compõe o corpo: treinamento de resistência, de velocidade, treinamento de ritmo de prova, de recuperação, treinamento de força e potência muscular e de flexibilidade. Cada um deles exerce um papel importante no processo de treinamento como um todo (MAGLISCHO, 2003; RABALAIS, 2001a).

De acordo com MAGLISCHO (2003), os treinamentos de resistência são divididos em três níveis: básico (EN1), limiar (EN2) e sobrecarga (EN3). Para a construção das séries, é importante avaliar quatro variáveis: distância total da série, o intervalo de descanso, distância da repetição e a velocidade a ser atingida. Para que estes treinamentos estimulem o sistema aeróbio, os nadadores deverão alcançar uma velocidade que o permita produzir entre três e 3,5 mmol/L (ROBSOM, CHEM & HOWAT, 1992).

O trabalho de resistência básica tem como efeitos principais a serem atingidos, o aumento do volume de ejeção cardíaca, elevação do volume sanguíneo, crescimento da capacidade dos capilares pulmonares, aumento da mioglobina e da mitocôndria nas fibras lentas, melhora da taxa de remoção de lactato das fibras lentas e do sangue. Nas velocidades submáximas, mais energia será provida pelo metabolismo de gorduras, permitindo que o indivíduo possa repor seu glicogênio muscular nas fibras musculares (MAGLISCHO, 2003).

Considerando-se as quatro principais variáveis para a construção das séries, a distância total a ser nadada deverá ser de 2.000 metros ou no mínimo de 15 minutos; o intervalo de descanso deverá ser curto: de 5" a 10" para repetições mais curtas, 10" a 20" para séries intermediárias, e 20" a 30" para séries mais longas. A distância da série recomendada deverá ser de 200 metros ou um trabalho maior que dois minutos de duração. A velocidade a ser mantida deverá ser aquela suficiente para a produção

de 1 a 3 mmol/L, com frequência cardíaca entre 120 a 150 bpm ou 30 a 60 bpm menor que a máxima. (MAGLISCHO, 2003).

O treinamento de limiar deve estar próximo do limiar aeróbio do indivíduo. Nestas séries, o objetivo é elevar o percentual de utilização do VO_2 máx, melhorar a remoção de lactato do sangue e dos músculos, aumentar o número de capilares ao redor das fibras musculares, elevar o número de mioglobina e mitocôndrias em todas as fibras musculares, e ainda ampliar o volume cardíaco de ejeção e o volume sanguíneo, os capilares pulmonares e o VO_2 máx, especialmente, nas fibras de contração rápida (MAGLISCHO, 2003).

Para a construção das séries, a distância total recomendada deve ficar entre 2.000 e 4.000 metros ou ter uma duração máxima de 20 a 45 minutos. Pode ser utilizada qualquer distância para a repetição, mas é recomendado que as distâncias sejam superiores a 200 metros ou maior que dois minutos de duração. A velocidade a ser atingida deve ser suficiente para produzir em torno de 3,5 mmol/L, com frequência cardíaca de 10 a 20 bpm menor que a máxima (MAGLISCHO, 2003).

As séries de sobrecarga devem ser realizadas a uma velocidade maior do que aquela verificada no limiar anaeróbio. Espera-se obter os seguintes efeitos: melhora do consumo máximo de oxigênio em todas as fibras musculares, aumento dos capilares ao redor das fibras treinadas, elevação da quantidade de mitocôndrias e mioglobinas nas fibras musculares, e aumento na capacidade de tamponamento em todas as fibras musculares. Para isto, as séries devem ter uma metragem total entre 1.200 e 2.000 metros ou duração máxima de 15 a 20 minutos. Pode ser utilizada qualquer distância alcançando resultados efetivos. O intervalo de descanso deverá ser entre cinco e 30 segundos para distâncias curtas, 15 a 60 segundos para distâncias intermediárias e 30 segundos a dois minutos para séries mais longas. A velocidade deverá estar acima do limiar anaeróbio e a frequência cardíaca deverá estar próxima ou ser igual à máxima (MAGLISCHO, 2003).

Os treinamentos de velocidade têm dois principais objetivos: aumentar a velocidade máxima e elevar a capacidade de tamponamento, para que os nadadores possam manter a velocidade de prova próxima à sua velocidade máxima (MAGLISCHO, 2003).

MAGLISCHO (2003) divide os treinamentos de velocidade em três categorias:

tolerância ao lactato (SP1), produção de lactato (SP2) e treinamento de potência (SP3).

O treinamento de “tolerância de lactato” tem como metas principais aumentar a capacidade de tamponamento, melhorar a capacidade do nadador em manter uma boa técnica apesar da elevada acidose sanguínea, melhorar a tolerância à dor da acidose severa, e ainda elevar a quantidade de glicogênio muscular, ATP e CP armazenado nos músculos treinados, melhorar a taxa de remoção do lactato dos músculos e do sangue, aumentar o VO_2 máx e elevar a taxa do metabolismo anaeróbio (MAGLISCHO, 2003).

A distância total para a construção das séries deverá estar entre 300 metros e 1.200 metros e a ótima distancia para os velocistas deverá ser de 400 a 800 metros.

A distância de cada uma das repetições deverá estar entre 25 metros e 100 metros para velocistas e, para os nadadores de fundo e meio-fundo, entre 200 e 500 metros.

Os intervalos das séries deverão estar entre três e dez minutos e o intervalo entre cada repetição entre 15 segundos e dois minutos; a velocidade de treinamento deverá acima do limiar anaeróbio e suficiente para forçar o pH muscular para baixo ao ponto de causar uma severa acidose, ou seja, os níveis de concentração de lactato sanguíneo deverão estar próximos do máximo (MAGLISCHO, 2003).

O treinamento de “produção de lactato” consiste, basicamente, em treinar utilizando curtas distâncias com velocidade próxima à máxima para melhorar a potência anaeróbia.

Este tipo de treinamento deve aumentar a taxa de metabolismo anaeróbio e a velocidade máxima do individuo, além de aumentar a quantidade de ATP e CP armazenada no músculo, a taxa de liberação de ATP e a taxa de reciclagem de ATP e CP. Deve ainda elevar a potência muscular, melhorar a coordenação neuromuscular para velocidades maiores e a sua capacidade de tamponamento (MAGLISCHO, 2003).

A construção destas séries deverá estar entre 300 e 600 metros e as distâncias de repetição deverão ser entre 25 e 50 metros. O intervalo de descanso deverá ser de um a três minutos para as séries de 25 metros, e três a cinco minutos para as séries de 50 metros, com velocidade de execução próxima a do melhor

tempo do nadador. (MAGLISCHO, 2003).

Os treinamentos de potência visam desenvolver a força muscular, melhorar taxa e o padrão de estimulação das fibras musculares pelo sistema nervoso central e aumentar a taxa de desenvolvimento de força dos músculos. A distância total das séries deverá estar entre 50 e 300 metros, dividida em séries de três a seis conjuntos de curtas distâncias. A distância destas repetições deverá ser de 10 a 12,5 metros, ou ser marcada pelo número de braçadas, com intervalos entre 45 segundos a dois minutos; o período de descanso entre as séries deverá ser de dois a três minutos e a velocidade deverá ser a máxima ou próximo dela (MAGLISCHO, 2003).

Existem vários tipos de treinamento de potência, que podem ser utilizados. Dentre eles, podemos citar: treinamentos em pranchas adaptadas para nadadores, nadar com o corpo preso a um tubo elástico (cirúrgico) e uso de palmares e roupas que aumentam a resistência na água. Treinamentos de velocidade assistida com tubo cirúrgico puxando o nadador, o uso de nadadeiras e o nado a favor da corrente também fazem parte desta categoria de treinamento (MAGLISCHO, 2003).

As séries de ritmo de prova devem promover uma interação entre o metabolismo aeróbio e anaeróbio no ritmo de prova, melhorar a habilidade do nadador de sentir e manter o ritmo da competição, com uma combinação ótima de frequência de braçadas com o comprimento das mesmas, além de melhorar a motivação e confiança dos atletas (MAGLISCHO, 2003).

O treinamento regenerativo deve auxiliar o nadador a se recuperar de exercícios intensos ou de uma competição, possibilitando que ele reponha o glicogênio muscular, elimine a acidose e permita que o músculo repare os danos nos tecidos (MAGLISCHO, 2003).

4.8.2 Organização do treinamento para nadadores master

De acordo com MAGLISCHO (1993), não é necessário ter cuidados diferenciados com os nadadores master, a não ser que eles estejam em inatividade por muitos anos. Estes indivíduos podem treinar tão longa e intensamente como os mais jovens enquanto estiverem motivados para melhorarem as suas performances, mas precisam de mais tempo para se adaptarem à sobrecarga de atividades, ou seja

o grande desafio está em manter um elevado nível de treinamento para promover estas melhoras, mas sem levar a fadiga que podem gerar lesões ou “overtraining” (MAHARAM et alii, 1999).

Na construção dos microciclos, é recomendado aos nadadores treinarem durante duas horas diárias. Contudo, para atletas com uma agenda repleta, uma hora por dia é suficiente para competir em alto nível na categoria master (MAGLISCHO, 1993).

A construção dos macrociclos dos nadadores master deve ser feita de maneira semelhante a dos demais nadadores, talvez com um enfoque maior no treinamento de resistência aeróbia (MAGLISCHO, 1993).

Os períodos básico, específico e competitivo podem ser planejados de forma semelhantes aos períodos utilizados para os grupos etários mais novos, contudo o período de polimento deverá ser mais longo para os indivíduos mais velhos (RUTEMILLER, 1995). De modo a permitir que o nadador master se recupere do treinamento intenso, reduzindo o volume de trabalho em, aproximadamente, 60% do volume total para uma recuperação completa (CAPPAERT, 1995).

As séries de treinamento também podem ser construídas com base nas séries utilizadas nos treinamentos dos mais jovens, pois as distâncias das provas existentes nas competições de master são as mesmas determinadas para os mais jovens, devendo se observar principalmente a duração total do trabalho a ser realizado.

Durante o treinamento dos nadadores master, é preciso enfatizar os trabalhos sobre os sistemas de energia aeróbia e anaeróbia, contudo é importante desenvolver uma boa capacidade aeróbia antes de iniciar os treinamentos anaeróbios mais intensos (RABALAIS, 2001b).

Para a elaboração do treinamento é importante considerar os fatores que determinam as zonas de energia, como: duração e distância das séries, o nível de lactato produzido, a frequência cardíaca e a percepção de esforço também são fundamentais para o sucesso do treinamento (RABALAIS, 2004b).

No entanto, consideração especial deve ser feita ao avaliar os períodos de repouso e intervalos de descanso, visto que atletas mais velhos, conforme citado anteriormente, pois estes indivíduos demoram mais para reparar o tecido e remover o lactato sanguíneo.

As cargas de treinamento podem ser determinadas por meio dos testes de lactato sanguíneo ou por meio do T-30, usando a frequência cardíaca (URBANCHEK, 1996). Este é um teste prático que pode ser aplicado ao nadador master, no qual ele deverá nadar o máximo possível em 30 minutos.

A metragem necessária para obtenção de bons resultados decresce com os grupos etários mais velhos, por serem mais lentos nos treinos. Conseqüentemente, eles podem conseguir os mesmos efeitos do treinamento com uma metragem menor, mas não podem atingir o mesmo desempenho. É importante que a duração das séries dos nadadores master seja a mesma que dos mais jovens; desta forma, os efeitos do treinamento deverão ser similares, apesar das séries ou repetições serem menores. Isto é aplicável aos nadadores de todas as idades (MAGLISCHO, 1993). Nadadores master, mesmo sendo mais lentos do que mais jovens, poderão obter efeitos semelhantes aos demais nadadores se treinarem com a mesma intensidade, visto que a velocidade na natação não depende apenas de um bom condicionamento físico, mas também de uma excelente técnica de nado.

Os conceitos de limiar anaeróbio de atletas master são os mesmos utilizados em grupos etários mais novos, e ocorrem com o mesmo esforço relativo dos mais novos (MAHARAM et alii, 1999), mas acima do limiar a concentração de lactato aumenta significativamente (TANAKA & SEALS, 2003).

O estudo de COGGAN, SPINA, KING, ROGERS, BROWN, NEMETH e HOLLOSZY (1990) estabeleceu que os atletas master possuem limiar de lactato maior e por isso podem desenvolver uma alta porcentagem de sua capacidade aeróbia; é possível que eles consigam competir em níveis comparáveis aos dos mais jovens, mesmo tendo um VO_2 máx 15% menor.

A frequência cardíaca deve ser referência para os ajustes que devem ser feitos em relação aos treinamentos. A frequência cardíaca máxima tende a declinar em 10 bpm por década, após os 30 anos de idade.

Treinamentos de velocidade devem ser utilizados nos programas de treinamento master, com proporções similares aos dos mais jovens, de acordo com as provas específicas dos atletas. As séries específicas para aumentar a potência do nado não devem ser negligenciadas para que os nadadores master mantenham a sua potência e velocidade.

POLLOCK, FOSTER, KNAPP, ROD e SCHMIDT (1987) constataram em seu estudo que, se os atletas master mantivessem seus altos níveis de treinamento, eles poderiam manter o seu VO_2 máx, e sugeriram que para manter e, possivelmente, melhorar a sua performance, eles precisam permanecer treinando em nível elevado. Contudo, durante o seu estudo longitudinal de 20 anos, não foi possível encontrar atletas que mantiveram este alto nível de treinamento por mais de dez anos.

Exercícios corretivos e trabalhos de pernas e braços devem ser incluídos no programa com o mesmo enfoque dos nadadores de outras categorias, alcançando benefícios semelhantes. As séries para os nadadores master devem ser as mesmas utilizadas para os demais nadadores, mas deve haver ajustes dos intervalos de descanso de acordo com cada faixa etária e nível de habilidade. Para a maior parte das séries, estes intervalos devem ser de cinco a 30 segundos; para séries mais intensas de resistência aeróbia, devem ser de 30 segundos a um minuto e, para as séries de velocidade, entre três e sete minutos (MAGLISCHO, 1993).

É importante para os nadadores masters refinarem a sua técnica, por meio de exercícios corretivos, que isolam os componentes do nado que necessitam de aperfeiçoamento. Isto se dá de modo que os componentes de cada nado possam ser aprimorados individualmente e possam se agrupados de modo a recriar o nado completo (RABALAIS, 2004a).

Somente os nadadores mais habilidosos conseguem se movimentar na água com a capacidade de deslocar-se rápida ou lentamente de forma econômica, graciosa e fluida. A maior parte dos nadadores quando tentam nadar mais rápido tornam-se exponencialmente mais ineficientes. Entretanto, esta aptidão pode ser treinada com paciência, para que o indivíduo aprenda a nadar graciosamente; no primeiro instante, lentamente com grande controle e concentração (LAUGHLIN, 2003).

O treinamento técnico visa fazer com que os nadadores treinem com maior eficiência, mais relaxados, com maior controle sobre os seus movimentos (LAUGHLIN, 2003).

Dados obtidos por FISK e ROGERS (2000), em laboratório, sobre habilidades cognitivas, indicam que indivíduos idosos podem melhorar o seu desempenho com a prática, mas são mais lentos em adquirir novas habilidades quando comparados aos

mais jovens. Esses nadadores podem não atingir os mesmos níveis de proficiência do que os adultos jovens, mas podem melhorar as suas performances.

A técnica e a forma que o nadador aplica na água são importantes para que ele desenvolva maior velocidade; não basta que ele tenha uma grande capacidade aeróbia ou força. O nadador deve aprimorar a sua habilidade cinestésica dentro da água, de modo a sentir todos os seus movimentos na água, especificamente, por meio de um grande número de exercícios de “palmateio” (RABALAIS, 2001b).

O aprimoramento da técnica é um processo de longa duração, pequenos ajustes na técnica podem gerar grandes ganhos na capacidade de performance, refinando e fortalecendo cada parte do nado resultando numa taxa de melhora ao longo dos anos (BOWMAN, 2001). Segundo RABALAIS (2002), este aprimoramento se faz necessário porque o nadador master já tem velhos hábitos estabelecidos após milhões de repetições, mas através da repetição das novas melhorias, o velho estilo abraça caminho para o novo.

O treinamento da sensibilidade do nadador na água levará o atleta a aprimorar e corrigir a sua técnica e a nadar melhor e mais rápido. Isto porque ele poderá detectar e corrigir movimentos incorretos através da sensação da pele e dos músculos e melhorará a velocidade de movimentos, executará movimentos mais eficientes de braços e pernas e poderá detectar se as mãos e antebraços estão apanhando e empurrando uma maior quantidade de água. Será possível também perceber se a direção do deslocamento está correta e, finalmente, reduzir a resistência frontal melhorando o seu equilíbrio na água (COLWIN, 1992; SANDERS, 1999; WANG, 1994).

Um treinamento para modificar o nado através de sessões na água com suplementação verbal, vídeos e feedback visual, podem causar modificações consideráveis no aprendizado, contudo é preciso pesquisar mais sobre os fatores que afetam esta aprendizagem (SANDERS, 1995).

Também é importante realizar exercícios em seco pelas razões já descritas anteriormente, como exercícios de musculação e flexibilidade (MAGLISCHO, 1993). Os nadadores master devem incluir em seu planejamento um programa de treinamento de força, para retardar os decréscimos normais de tamanho e número de fibras musculares e, particularmente, de fibras rápidas.

Segundo RABALAIS (2001b), a força deve ser desenvolvida tanto na água como no seco, seja com uso de “medicine ball” ou na sala de musculação. Nados curtos, de 10 metros, podem levar ao desenvolvimento de potência na água.

O treinamento pode ser similar ao dos adultos jovens, visto que a magnitude relativa do ganho de hipertrofia muscular é semelhante em indivíduos de meia-idade e de idade avançada (HAKKINEN et alli, 2001).

A sarcopenia relacionada aos declínios da performance muscular pode ser revertida com o treinamento resistido, tanto no que se refere à musculatura como um todo, como no que está relacionado às células (ANIANSSON, GRIMBY, RUNDGREN, SVANBORG & ORLANDER, 1980; TRAPPE, 2001).

Outro aspecto importante a ser considerado é que o treinamento de força deve ter uma programação adequada, de forma que os nadadores possam adquirir força por meio da hipertrofia muscular e não somente pela adaptação neural, fato este que ocorre nas primeiras seis a oito semanas de treinamento (DUDLEY et alli, 1991; HAKKINEN et alli, 2001; SALE, 1989). Assim, os programas de treinamento muito curtos podem não atingir os resultados esperados na competição-alvo.

Um programa de hipertrofia, combinado com alguns tipos de exercícios explosivos realizados duas vezes por semana, possibilita ganhos de força dinâmica, isométrica e explosiva (HAKKINEN et alli, 2001).

O estudo de TOJI, SUEI e KANEKO (1997) ressaltou que, em treinamentos baseados na relação força/velocidade, uma sobrecarga de 30% da carga máxima é mais efetiva para o ganho de força.

BROOKS e FAULKNER (1994) encontraram uma correlação entre força muscular e velocidade, sugerindo que os nadadores master velocistas devem manter um intenso treinamento de força para conservarem as suas performances.

Executar pelo menos uma das partes do treinamento em uma velocidade mais rápida pode auxiliar o nadador master a manter a velocidade da condução nervosa (MAGLISCHO, 1993).

O treinamento resistido tem se mostrado muito eficiente para aumentar a força e o tamanho do músculo (MIHALKO & McAULEY, 1996; TRAPPE, 2001).

O treinamento de força pode melhorar a performance aeróbia tanto de sujeitos destreinados, como dos indivíduos altamente treinados (PAAVOLAINEN,

HAKKINEN, HAMALAINEN, NUMMELA & RUSSO, 1999).

Como os nadadores master sofrem com o processo de envelhecimento, com uma perda de flexibilidade nos membros inferiores, músculos e articulações, estes nadadores devem realizar trabalho de alongamento e utilizar nadadeiras para melhorar esta capacidade e melhorar o seu batimento de pernas (RABALAIS, 2002).

Finalmente, é importante ressaltar que os atletas master que treinarem tão intensamente quanto os mais jovens, deverão esperar resultados similares, exceto que a adaptação ao treinamento intenso deverá ser mais lenta que a dos mais jovens. Como não existem estudos comparando estes treinamentos, somente é possível especular que os motivos para que ocorra uma redução da intensidade e da duração do treinamento se devem à recuperação mais lenta, à falta de motivação, entre outros fatores (MAHARAM et alii, 1999)

4.8.3 Cuidados com o treinamento de atletas master

Os atletas master parecem estar mais propensos a lesões do que os atletas mais jovens que realizam a mesma quantidade de treinamento, e também são mais sujeitos à lesões do que os outros adultos (KALLINEN & MARKU, 1995; MILLER , 1999; MAHARAM et alii, 1999).

Esta propensão se justifica pelo fato de que os vários tecidos que compõem os tendões, ligamentos, cartilagem e músculos se rompem com mais facilidade e se recuperam com maior dificuldade (KALLINEN & MARKU, 1995; McMASTER, 1999).

Uma atenção adequada ao treinamento, com o aumento gradual na quantidade e na intensidade do exercício, ajuda a evitar lesões mais sérias nos atletas master, que podem levar até um ano para se recuperarem completamente destas lesões (MAHARAM et alii, 1999)

4.9 Efeitos do treinamento no processo de envelhecimento

Uma primeira constatação com relação ao treinamento mostra que a prática de atividade física moderada e regular, associada a uma boa dieta e outros

comportamentos de saúde, pode aumentar a expectativa de vida do indivíduo (VILLAS-BOAS, 1990). Se não aumentar a expectativa de vida além daquela verificada em seus parentes, pode reduzir a possibilidade do indivíduo falecer de outras causas quando mais jovem (MAGLISCHO, 1993).

A atividade física pode afetar positivamente as dimensões mais subjetivas da natureza humana, como o bem-estar e a qualidade de vida. Segundo a Organização Mundial de Saúde, qualidade de vida é definida como a percepção do indivíduo sobre a sua posição na vida, no contexto cultural e no seu sistema de valores, ou seja, este conceito é multidimensional, e envolve aspectos cognitivos, emocionais, psíquicos e sociais, além da percepção de saúde (OKUMA, 1998).

POLLOCK et alii (1987) estudaram durante 10 anos os efeitos do treinamento físico sobre um grupo de praticantes do atletismo masters, quando foi possível observar que o grupo que deu continuidade às competições permaneceu com sua capacidade aeróbia praticamente intacta. Isto demonstra que a prática da atividade física com a devida intensidade e volume adequado pode retardar os efeitos do envelhecimento.

Estudos de MARTIN, ROTHSETEIN e LARISH (1992), PAAVOLAINEN et alii (1999), SCHULMAN, FLEG, GOLBERG, BUBSY-WHITEHEAD, HAGBERG, O'CONNOR, GERSTENBLITH, BECKER, KATZEL, LAKATTA e LAKATTA (1996), sugerem que atletas master podem manter boa capacidade aeróbia por muitas décadas. Entretanto, em atletas com idade acima dos 65 anos, os valores da capacidade aeróbia caem entre 9% e 19%, o que sugere que alguns declínios ocorram mesmo quando os indivíduos mantêm o treinamento físico (HADBERG, 1987).

O treinamento pode reduzir em até 50% a perda normal da massa muscular e da força que acompanham o envelhecimento. Com relação à velocidade e o tempo de reação, o treinamento específico parece reter estas capacidades (SUOMINEN, HEIKKINEN & PARKATTI, 1977).

Desta forma, é possível que o treinamento contínuo possa desacelerar alguns declínios causados pelo envelhecimento. Uma combinação adequada de frequência, intensidade e duração do exercício pode melhorar não somente a saúde, a capacidade funcional e a qualidade de vida destes indivíduos, mas também a sua

performance na modalidade esportiva praticada (OKUMA, 1998).

Um dos principais aspectos para se avaliar o grau de envelhecimento é a capacidade funcional fisiológica (CFF) de uma pessoa, definida como a habilidade do indivíduo em executar tarefas do dia-a-dia e a facilidade com que estas tarefas podem ser realizadas. Um grande declínio na CFF pode tornar-se uma grande ameaça ao idoso, tendo em vista que a exigência diária destas tarefas normalmente não muda com a idade; muitas vezes, estes declínios são causados pela restrição ou diminuição na atividade física (SHEPHARD, 1997; TANAKA & SEALS, 2003; WILMORE & COSTILL, 2001).

4.9.1 Efeitos do treinamento em nadadores masters

De acordo com recordes assinalados na natação, é possível afirmar que o desempenho em provas de 50 a 200 metros diminui à taxa de 1% ao ano (MAGLISCHO, 1993).

Segundo WILMORE e COSTILL (2001), os recordes mundiais de master nos 100 metros nado livre melhoram em cerca de 1% ao ano, tanto para homens quanto mulheres, entre os 25 e 75 anos de idade. Alguns nadadores têm obtido seus melhores desempenhos pessoais em torno dos 45 e 50 anos. Embora as razões para este fato sejam desconhecidas, supõe-se que sejam decorrentes de grandes melhoras nos métodos de treinamento, técnicas de nado, instalações e equipamentos.

Ao contrário da crença popular, atletas que não se encontram em sua plena forma física podem, com um treinamento adequado, melhorar significativamente sua condição aeróbia e sua força, em níveis semelhantes os atletas mais jovens (MAGLISCHO, 1993).

HAGBERG (1987) demonstrou que um grupo de mulheres de 70 a 79 anos respondeu ao treinamento do mesmo modo que atletas mais jovens, durante um período de 26 semanas de treinamento de força e resistência aeróbia. Constatou-se uma melhora de 22% no VO₂ máx e de 9% a 18% no trabalho de força.

O aumento na força dinâmica máxima em um movimento bem definido é seguido de uma elevação na velocidade do mesmo movimento (ALMASBAKK &

HOFF, 1996), melhorando deste modo a performance do nadador.

Outros estudos (MAHARAM et alii, 1999; McCARTNEY, MOROZ, GARNER & McCOMAS, 1988) também demonstraram que pessoas mais idosas podem melhorar sua força e massa muscular, na mesma base que os mais jovens. As fibras do tipo II sofrem maior processo de atrofia, mas possuem um incremento maior durante estes treinamentos (MAGLISCHO, 1993).

Estas evidências demonstram que se os nadadores master continuarem a treinar tão intensamente como quando eram mais jovens poderão manter os seus desempenhos e poderão até melhorá-los, caso treinem mais intensamente.

A plasticidade dos sistemas biológicos demonstra que, com um treinamento apropriado, estes atletas podem desenvolver a sua capacidade física e mental acima daquela observada dos indivíduos sedentários ou com um treinamento de baixa intensidade.

Esta plasticidade do adulto, permite que ele mantenha uma boa performance por um longo período de tempo, onde a redução na performance esta mais associada a redução do treinamento do que ao declínio das capacidades gerais, ou seja atletas que praticaram a modalidade quando jovens, podem manter altos níveis de performance (ERICSSON, 2000)

O treinamento, com objetivo de atingir a proficiência em determinado desporto, pode ser um aspecto motivador para indivíduos idosos praticarem uma atividade física.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Amostra

Serão utilizados os resultados dos nadadores na faixa etária entre os 25 aos 69 anos que obtiveram a primeira colocação nos campeonatos brasileiros, entre 1994 e 2004, totalizando 790 tempos masculinos referentes a 301 nadadores e 783 femininos referentes a 281 nadadoras, estes nadadores estão divididos em nove

categorias masculinas e nove categorias femininas (25+ de 25 a 29 anos, 30+ de 30 a 34anos, 35+ de 35 a 39 anos, 40+ de 40 a 44 anos, 45+ de 45 a 49 anos, 50+ de 50 a 54 anos, 55+ de 55 a 59 anos, 60+ de 60 a 64 anos e 65+ de 65 a 69 anos), estas faixas etárias são agrupadas de cinco em cinco anos conforme regra da FINA (MSW 1.1), para os quatro nados nas distâncias de 50 e 100 metros.

A amostra de técnicos será composta de 15 técnicos brasileiros que treinam equipes de master e que participam regularmente de competições oficiais nacionais e internacionais. Os treinadores deverão ter no mínimo três anos de experiência na categoria master.

5.2 Instrumento de entrevista

Para a obtenção das informações recebidas dos técnicos de nadadores master, será utilizado um formulário com questões qualitativas e quantitativas (anexo 1) de caráter teórico descrito e empírico teórico (PARRA, 2000).

5.3 Procedimentos

Será utilizado o “interview survey”, com a realização de entrevista estruturada e aberta, com o objetivo principal de descobrir entre os técnicos brasileiros uma metodologia de treinamento para nadadores master.

As entrevistas foram gravadas e transcritas individualmente. A entrevista foi feita mediante a autorização dos técnicos, por escrito e devidamente assinada, para a utilização em publicações especializadas.

Os resultados dos campeonatos foram fornecidos pela Associação Brasileira de Masters de Natação, mas também estão disponíveis na internet.

5.4. Análise estatística

Foi feita a análise descritiva dos dados e das variâncias (ANOVA) das médias dos vencedores nos campeonatos brasileiros tendo como nível de significância

($p < 0,05$).

A análise de regressão foi utilizada para analisar a relação de causa e efeito das duas variáveis, tempo e idade.

Os resultados do instrumento de pesquisa foram agrupados para serem analisados qualitativa e quantitativamente, a partir de métodos de estatística básica.

Os dados qualitativos estão apresentados em quadros descritivos de frequência e gráficos específicos de forma a apresentar as frequências de cada categoria, acompanhados por uma análise descritiva básica (CALLEGARI-JACQUES, 2004).

6 RESULTADOS

Foram obtidas as médias dos tempos, convertidos em segundos, dos vencedores dos campeonatos brasileiros para cada uma das nove categorias, em ambos os sexos, nos quatro nados e foram comparadas entre cada uma delas para ambos os sexos, nas distâncias de 50 e 100 metros, com o propósito de verificar a existência de diferenças significativas na performance entre estes grupos, durante o período 1994 a 2004.

A análise descritiva dos dados será expressa pela média e o desvio padrão e será feita a análise das variâncias (ANOVA) das médias destes tempos. A análise de regressão e o coeficiente de correlação de Pearson foram utilizados para descrever a relação da performance com a idade para cada prova em ambos os sexos. O propósito é determinar se há diferenças nas performances das provas mencionadas entre cada uma das categorias e no caso de apresentar diferenças significantes ao compararmos as diversas faixas etárias e tendo como nível de significância ($p < 0,05$) será utilizado o teste de post hoc de Tukey_(HSD) para identificar estas diferenças significantes.

As entrevistas foram gravadas e transcritas individualmente e os resultados obtidos através do instrumento de pesquisa e serão apresentados em três grupos principais: o perfil do técnico de master brasileiro, o perfil das equipes de master e as características do treinamento a que se submetem.

Como estes dados obtidos são em sua maior parte qualitativos serão feitas tabelas descritivas de frequência e gráficos específicos de forma a apresentar as frequências de cada categoria, acompanhados por uma análise descritiva básica (CALLEGARI-JACQUES, 2004).

6.1 Performance dos nadadores

A ANOVA dos tempos de cada uma das provas em ambos os sexos indica que existe uma diferença significativa entre as médias dos resultados dos vencedores das provas de 50 e 100 metros para todos os nados, ou seja, ao compararmos as médias dos tempos de cada uma das nove categorias em uma determinada prova, verifica-se a existência de uma diferença na evolução destes tempos e é possível observar um declínio da performance com o avançar da idade, confirmando a hipótese de que a performance sofre alterações ao longo destes 40 anos, da categoria 25+ até a categoria 65+, indicando que a performance dos nadadores master sofre os efeitos dos declínios impostos pelo processo de envelhecimento sobre as capacidades motoras.

TABELA 2 – Médias, desvios padrões e post hoc Tukey para identificar as diferenças das médias dos tempos nos 50 metros nos quatro nados para o sexo masculino.

50 livre masculino				50 costas masculino		
Categoria	Media	Desvio padrão	Adjusted p-value	média	Desvio padrão	Adjusted p-value
25	25,504	0,656		30,955	1,250	
30	25,735	0,435	1,0000	29,955	0,894	0,9796
35	26,063	0,576	0,9972	31,911	1,048	0,9848
40	26,747	0,836	0,7251	32,561	2,113	0,7549
45	28,025	0,873	0,0191*	33,339	0,972	0,2464
50	28,922	0,790	0,0003*	36,541	2,954	0,0000*
55	29,539	1,204	0,0000*	37,605	1,653	0,0000*
60	30,908	1,250	0,0000*	39,34	4,11	0,0000*
65	34,01	4,41	0,0000*	42,205	2,793	0,0000*
50 peito masculino				50 borboleta masculino		
Categoria	Media	Desvio padrão	Adjusted p-value	Media	Desvio padrão	Adjusted p-value
25	32,638	1,018		27,102	0,950	
30	33,084	1,922	0,9998	27,388	0,875	1,0000
35	34,131	0,989	0,6975	28,128	1,278	0,9866
40	34,493	0,958	0,4107	28,862	0,961	0,7543
45	35,699	1,000	0,0129*	30,542	1,378	0,0366*
50	36,236	0,969	0,0015*	32,812	2,708	0,0000*
55	39,181	2,477	0,0000*	33,791	2,423	0,0000*
60	41,744	2,924	0,0000*	35,63	4,09	0,0000*
65	45,81	3,49	0,0000*	38,98	4,36	0,0000*

Categoria 25 anos como base

*Nível de significância 0,05

A TABELA 2 apresenta as médias dos tempos do primeiro colocado nas nove categorias masculinas e seus respectivos desvios padrão nas provas de 50 metros. O pico de performance nas provas de 50 metros masculinos é encontrado nas duas primeiras categorias (25+ e 30+), e a performance mantém se estável até a categoria 40+, pois na análise estatística não foi encontrada diferença significativa durante este período, contudo a partir da categoria 45+ o tempo aumenta significativamente, com

um declínio moderado até a categoria 60+ e a partir da categoria 65 + observamos um aumento acentuado no declínio da performance destas provas.

Na prova dos 50 metros costas a análise estatística indica que a performance manteve-se estável por um período de tempo mais longo alcançando a categoria 45+, também foi nesta prova encontramos a menor média dos tempos, na categoria 30+.

Assim como o tempo, a variabilidade também tende a aumentar com a idade, mas mais notadamente a partir da categoria dos 65 anos, observando um comportamento da variabilidade diferente para a prova dos 50 metros costas, a análise estatística ainda mostra que nas provas de borboleta e peito a variabilidade começa a aumentar mais cedo, a partir da categoria dos 50+.

TABELA 3 – Médias, desvios padrões e post hoc Tukey para identificar as diferenças das médias dos tempos nos 100 metros nos quatro nados para o sexo masculino.

100 livre masculino				100 costas masculino		
Categoria	Média	Desvio padrão	Adjusted p-value	Média	Desvio padrão	Adjusted p-value
25	56,687	1,058		67,171	2,807	
30	57,812	1,206	0,9998	67,41	3,97	1,0000
35	58,109	2,560	0,9988	71,40	3,52	0,8466
40	60,888	2,728	0,5135	74,53	3,76	0,1865
45	64,359	2,300	0,0093*	74,866	2,329	0,1436
50	66,695	1,492	0,0002*	83,33	7,94	0,0000*
55	68,464	2,159	0,0000*	88,44	5,92	0,0000*
60	72,171	3,215	0,0000*	90,07	8,72	0,0000*
65	78,84	12,99	0,0000*	100,41	12,50	0,0000*
100 peito masculino				100 borboleta masculino		
Categoria	Média	Desvio padrão	Adjusted p-value	Média	Desvio padrão	Adjusted p-value
25	73,917	3,068		61,028	2,524	
30	75,43	3,58	0,9952	62,563	2,143	1,0000
35	77,535	1,712	0,5430	65,110	3,166	0,9885
40	79,570	2,286	0,0563	66,952	3,068	0,8982
45	83,017	2,782	0,0001*	73,59	6,03	0,0902
50	83,97	3,85	0,0000*	75,40	15,53	0,0287*
55	90,14	4,38	0,0000*	88,04	8,98	0,0000*
60	93,46	5,19	0,0000*	89,68	10,45	0,0000*
65	100,63	7,87	0,0000*	110,43	19,97	0,0000*

Categoria 25 anos como base

*Nível de significância 0,05

Na TABELA 3 são apresentadas as médias dos resultados dos campeões de cada uma das provas de 100 metros nas nove categorias masculinas e seus respectivos desvios padrão. O pico de performance das médias dos tempos nas provas de 100 metros masculino é encontrado na categoria 25+ para as provas de livre, borboleta, costas e peito, diferente da prova dos 50 metros onde o pico é encontrado nas duas primeiras categorias.

De acordo com a análise estatística esta performance se mantém estável até os 40+, para o nado livre e o nado peito e 45+ para o nado costas e borboleta, onde a partir da categoria dos 45+ (crawl e peito) e 50+ (costas e borboleta) o tempo aumenta significativamente, com um declínio moderado até os 60+ e a partir dos 65+ ocorre um aumento pronunciado no tempo.

Na prova dos 100 metros costas a análise estatística indica que a performance pode ser mantida por mais tempo, semelhante a prova dos 50 metros no mesmo estilo, no entanto diferentemente da prova de 50 metros, a prova de 100 metros nado borboleta também apresenta um declínio suave até a categoria 45+.

A variabilidade nas provas de 100 metros também tende a aumentar com a idade, e ocorre de um modo mais irregular do que nas provas de 50 metros e também torna se maior nas categorias mais velhas, a prova dos 100 metros borboleta é a que apresenta maior variabilidade entre os nadadores master. Nas provas de 100 metros a única que mantém o padrão semelhante ao encontrado nas provas de 50 metros é a prova do nado livre.

TABELA 4 – Médias, desvios padrões e post hoc Tukey para identificar as diferenças das médias dos tempos nos 50 metros nos quatro nados para o sexo feminino.

Categoria	50 livre feminino			50 costas feminino		
	Média	Desvio padrão	Adjusted p-value	média	Desvio padrão	Adjusted p-value
25	29,821	1,035		36,264	2,242	
30	30,241	1,001	0,9999	36,212	1,105	1,0000
35	31,395	0,930	0,6805	36,819	2,455	1,0000
40	32,072	1,114	0,2113	39,20	4,24	0,7032
45	35,17	4,51	0,0000*	42,385	2,906	0,0112*
50	35,799	2,031	0,0000*	45,04	3,62	0,0001*
55	37,115	1,511	0,0000*	44,17	3,68	0,0003*
60	38,583	1,532	0,0000*	45,77	5,81	0,0000*
65	42,868	2,122	0,0000*	55,23	6,13	0,0000*
Categoria	50 peito feminino			50 borboleta feminino		
	média	Desvio padrão	Adjusted p-value	média	Desvio padrão	Adjusted p-value
25	39,547	2,452		33,451	2,311	
30	40,93	3,40	0,9682	32,819	0,945	1,0000
35	41,852	2,829	0,6278	34,539	1,282	1,0000
40	42,787	2,277	0,1829	36,143	2,195	0,9786
45	43,824	1,578	0,0204*	39,71	3,66	0,2982
50	45,513	1,921	0,0003*	41,75	4,12	0,0403*
55	48,108	2,824	0,0000*	47,57	5,99	0,0000*
60	51,09	3,50	0,0000*	51,23	8,47	0,0000*
65	51,51	4,13	0,0000*	61,59	14,17	0,0000*

Categoria 25 anos como base

*Nível de significância 0,05

As performances femininas nas provas de 50 metros são apresentadas na TABELA 4. O pico de performance nas provas de 50 metros feminino é encontrado na categoria 25+, sendo que esta performance permanece relativamente estável até os 40+, o tempo aumenta significativamente, nas categorias subseqüentes, com um declínio moderado até os 60+ e a partir dos 65+ ocorre um aumento acentuado.

A análise estatística indica que na prova dos 50 metros borboleta a

performance pode ser mantida por mais tempo, até a categoria 45-49 anos, e também a menor média dos tempos é encontrada na categoria 30 a 34 anos, assim como nos 50 metros nado costas.

A variabilidade nas provas femininas é mais elevada daquela encontrada para o sexo masculino e também tende a aumentar com a idade, mas mais notadamente a partir das categorias 60-64 e 65-69 anos.

TABELA 5 – Médias, desvios padrões e post hoc Tukey para identificar as diferenças das médias dos tempos nos 100 metros nos quatro nados para o sexo feminino.

	100 livre feminino			100 costas feminino		
Categoria	média	Desvio padrão	Adjusted p-value	Média	Desvio padrão	Adjusted p-value
25	66,081	3,277		79,46	5,77	
30	67,251	2,832	0,9999	83,10	10,82	0,9910
35	72,96	5,11	0,0824	78,82	4,32	1,0000
40	71,174	2,718	0,4066	86,17	8,06	0,7424
45	77,28	7,79	0,0002*	100,01	10,21	0,0001*
50	82,183	2,622	0,0000*	103,55	13,08	0,0000*
55	88,59	9,10	0,0000*	102,04	6,16	0,0000*
60	88,98	4,56	0,0000*	104,60	10,40	0,0000*
65	99,21	6,22	0,0000*	112,37	10,72	0,0000*
	100 peito feminino			100 borboleta feminino		
Categoria	média	Desvio padrão	Adjusted p-value	média	Desvio padrão	Adjusted p-value
25	87,62	3,79		74,25	3,71	
30	90,96	5,57	0,9368	78,95	8,62	1,0000
35	96,11	6,22	0,0438*	83,24	11,93	0,9965
40	94,44	6,60	0,2037	84,92	8,50	0,9889
45	97,13	4,65	0,0140*	105,63	13,00	0,1282
50	101,69	4,08	0,0000*	102,55	12,62	0,2317
55	108,84	6,61	0,0000*	128,10	57,70	0,0002*
60	112,84	7,00	0,0000*	132,20	34,60	0,0001*
65	124,37	9,42	0,0000*	161,50	35,20	0,0000*

Categoria 25 anos como base

*Nível de significância 0,05

Com um padrão semelhante ao encontrado nas provas de 50 metros feminino, a TABELA 5 ilustra as performances femininas nas provas de 100 metros, onde o pico de performance é encontrado nas categorias 25+ e 30+ e se mantém relativamente estável até a categoria dos 40-44 anos, ocorrendo um declínio moderado até a categoria dos 60 aos 64 anos e a partir da categoria 65+ ocorre um aumento acentuado na média dos tempos, contudo cada prova apresenta uma diferença em relação as demais, onde os 100 metros livre feminino apresentam um declínio moderado até os 45 anos, após esta categoria o declínio começa a se tornar mais acentuado, no 100 metros costas dos 45 aos 60 anos o declino é moderado tornando-se mais acentuado a partir dos 65 anos, nos 100 metros peito apresentam uma manutenção relativa até os 40 anos, mas apresenta uma diferença significativa na categoria dos 35+ e até os 50 anos encontramos um declino moderado onde após esta categoria o declínio se torna mais acentuado.

Os 100 metros nado borboleta feminino é a prova que apresenta o maior período de manutenção (estatisticamente), o declínio ocorre a uma taxa maior do que nos outros nados e torna se mais acentuado a partir da categoria dos 65+, podemos observar que a variabilidade também aumenta com a idade e nas provas femininas o seu comportamento é bastante irregular.

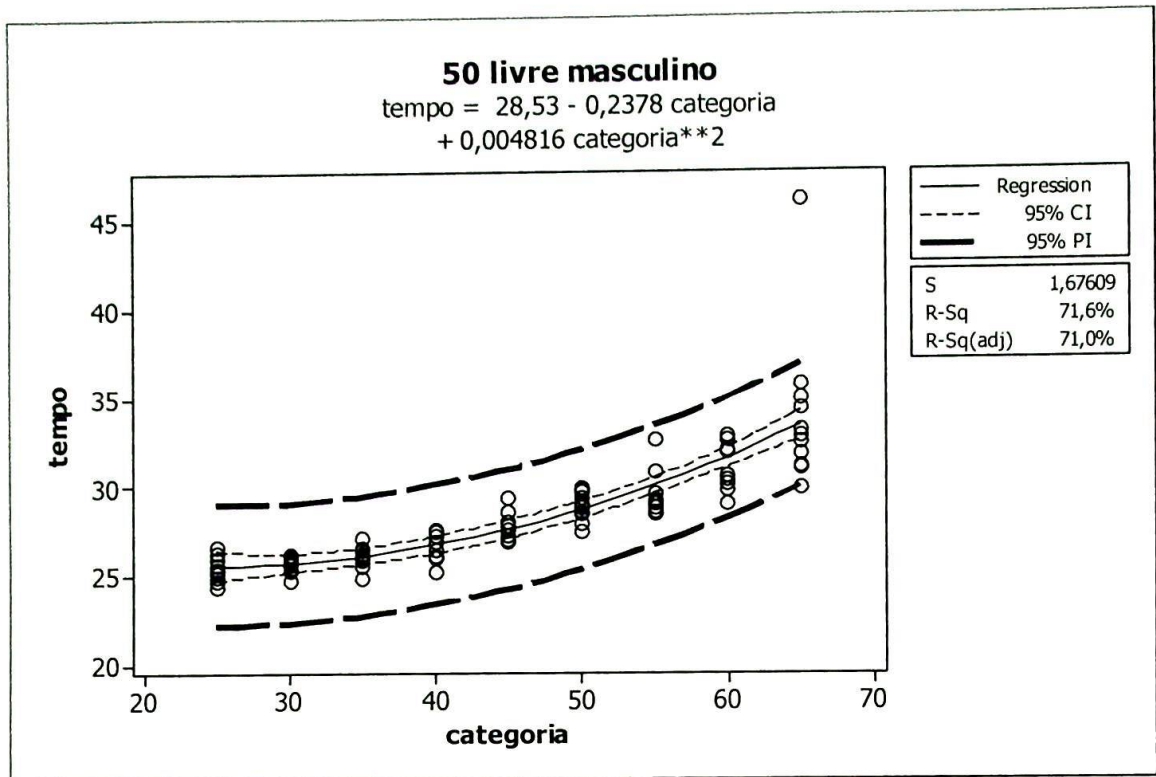


FIGURA 1 – Equação de regressão gráfico da prova dos 50 metros nado livre masculino.

A FIGURA 1 ilustra a relação da performance dos 50 metros nado livre masculino com a idade, onde pode se observar um declínio moderado nas primeiras categorias, acentuando-se nas categorias mais avançadas. O ajustamento quadrático para curva de regressão ($R^2 = 71,6\%$) é o que melhor representa a relação idade x performance, a linha sólida central representa a equação de regressão e as linhas formadas pelos pontilhadas finas representam o intervalo de confiança e a linha pontilhada larga o intervalo de predição.

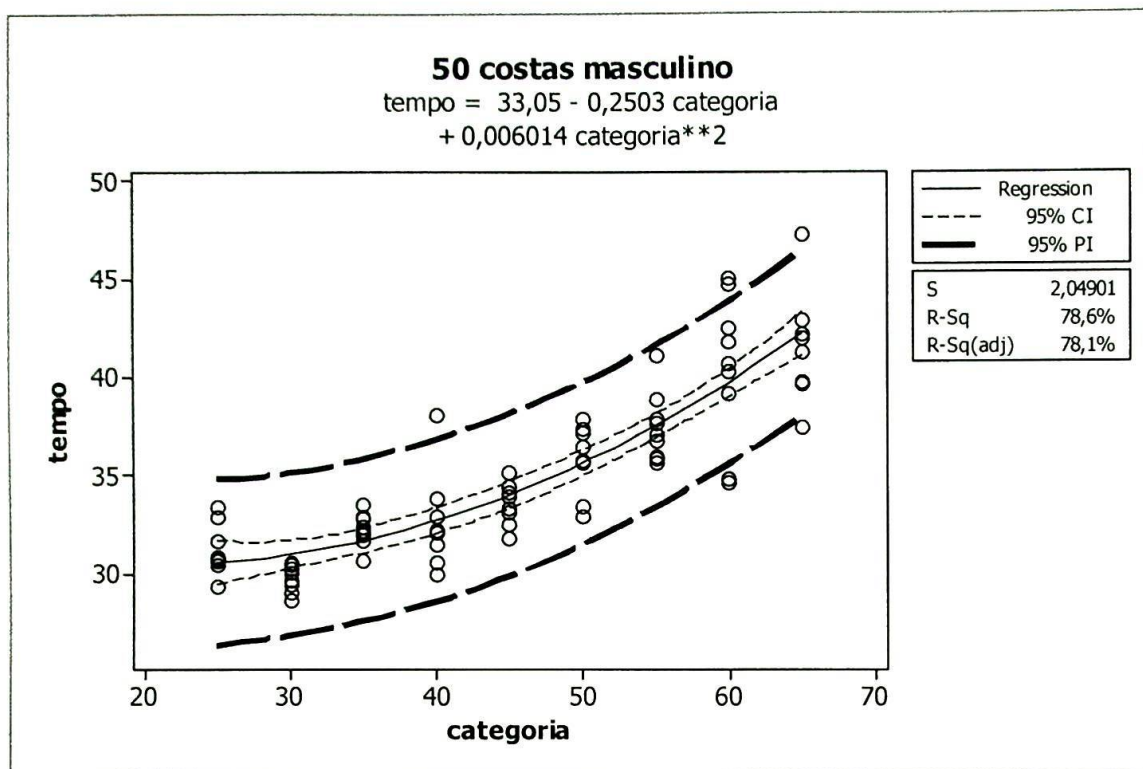


FIGURA 2 – Equação de regressão e gráfico da prova dos 50 metros nado costas masculino.

A FIGURA 2 ilustra a relação da performance dos 50 metros nado costas masculino com a idade, a equação também apresenta um componente quadrático para curva de regressão com o coeficiente de determinação maior que dos 50 metros nado livre ($R^2 = 78,6\%$), a linha sólida representa a equação de regressão e as linhas pontilhadas largas representam o intervalo de predição e as mais finas o intervalo de confiança respectivamente.

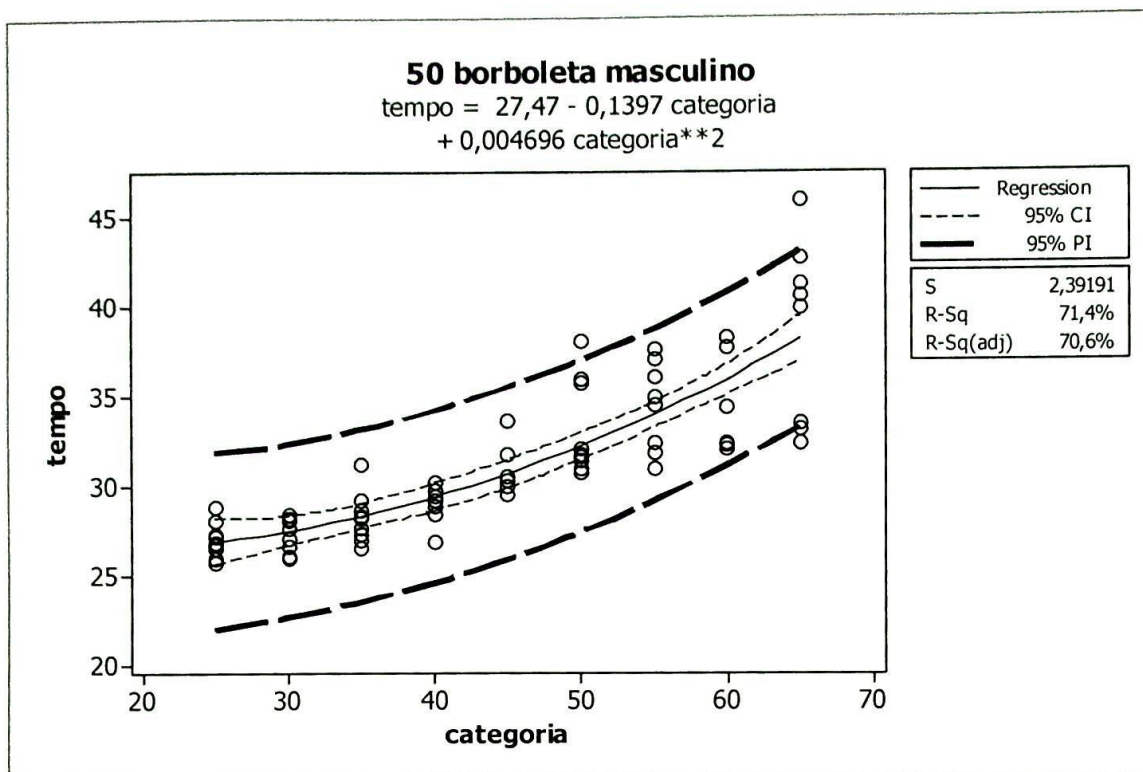


FIGURA 3 – Equação de regressão e gráfico da prova dos 50 metros nado borboleta masculino.

A FIGURA 3 ilustra a relação da performance dos 50 metros nado borboleta masculino com a idade, com o intervalo de confiança(CI) de 95% e o intervalo de predição (PI) e apresentando um ajustamento quadrático para curva de regressão $R^2=71,4\%$, valor aproximado ao da prova dos 50 livre masculino, a linha sólida representa a equação de regressão e as linhas pontilhadas finas representam o intervalo de confiança e as mais largas o intervalo de predição.

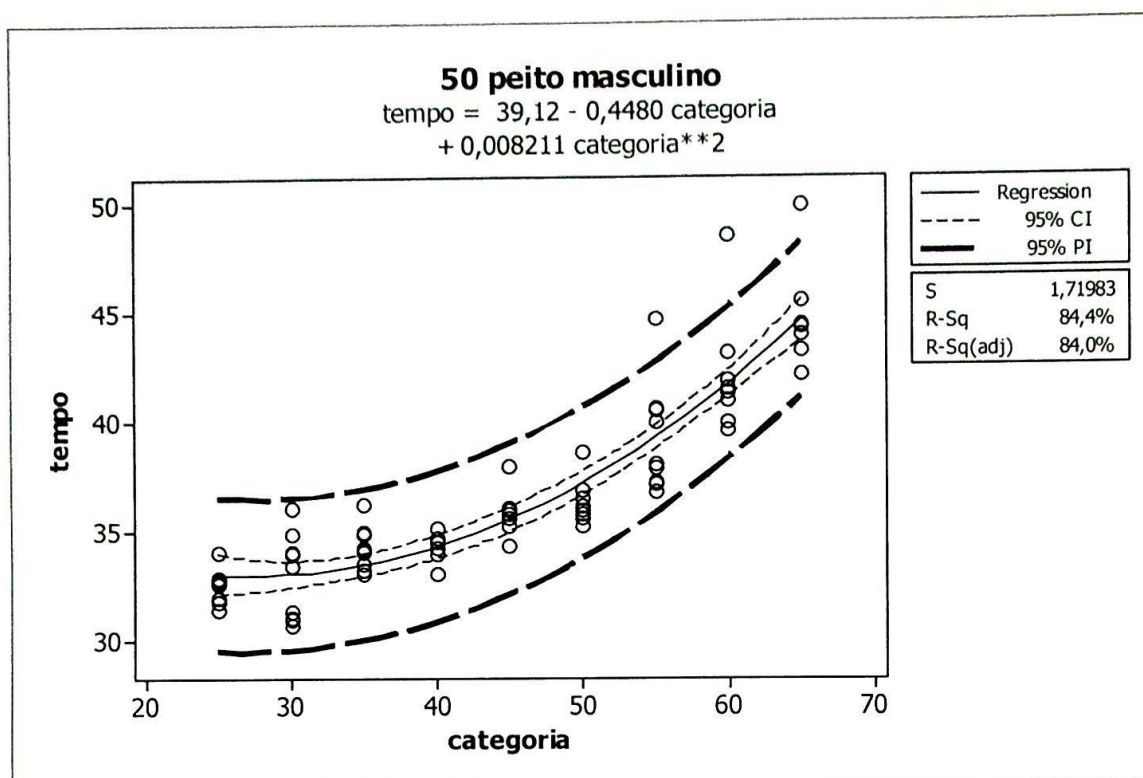


FIGURA 4 – Equação de regressão e gráfico da prova dos 50 metros nado peito masculino.

A relação da performance dos 50 metros nado peito masculino com a idade é apresentada na FIGURA 4, com a equação de regressão, o intervalo de confiança(CI) de 95% e o intervalo de predição (PI) representados pelas linhas sólidas, pontilhadas finas e pela linha pontilhada mais larga, respectivamente. O modelo apresenta um ajustamento quadrático para curva de regressão ($R^2 = 84,4\%$), sendo este o melhor coeficiente de determinação das provas de 50 metros, explicando 84,4% dos casos da variação do tempo pela idade.

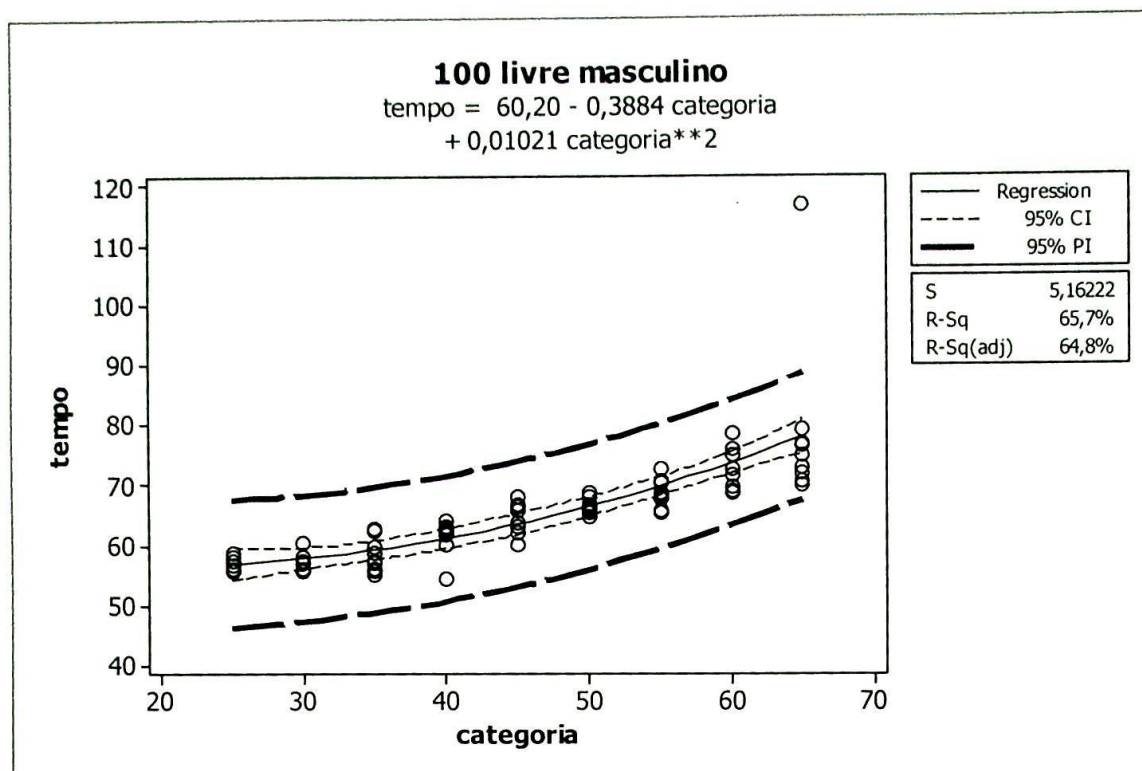


FIGURA 5 – Equação de regressão e gráfico dos 100 metros nado livre masculino.

A FIGURA 5 ilustra a relação da performance dos 100 metros nado livre masculino com a idade, a equação de regressão representada pela linha sólida, com o intervalo de confiança(CI) 95% representado pela linha pontilhada fina e o intervalo de predição (PI) pela linha pontilhada mais larga, também nos 100 livre o ajustamento quadrático para curva de regressão com coeficiente de determinação $R^2 = 65,7\%$, no entanto este valor é menor do que o encontrado nas provas de 50 metros.

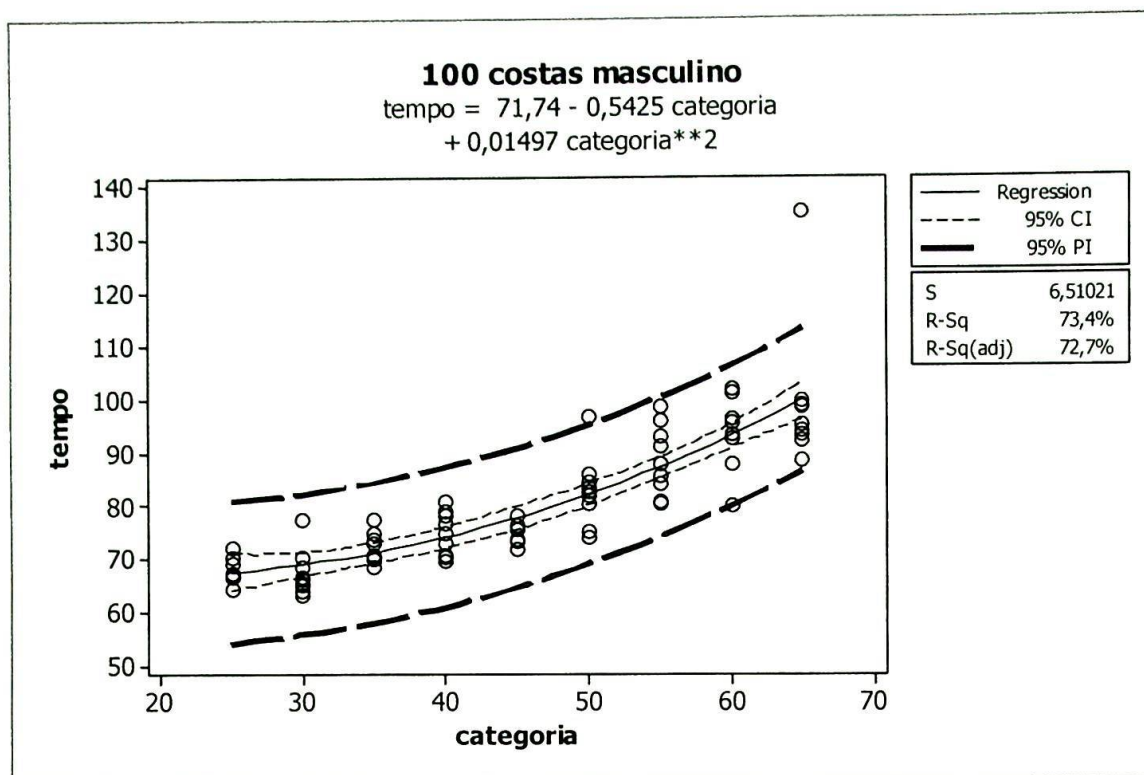


FIGURA 6 – Equação de regressão e gráfico dos 100 metros nado costas masculino.

A equação de regressão da performance dos 100 metros costas e a sua curva são representadas na FIGURA 6, onde a linha com pontilhados largos representa o intervalo de predição, as linhas pontilhadas mais finas representam o intervalo de confiança e a sólida representa a curva de regressão, com coeficiente de determinação $R^2 = 73,4\%$, valor este menor do que o encontrado para a prova de 50 metros no mesmo estilo.

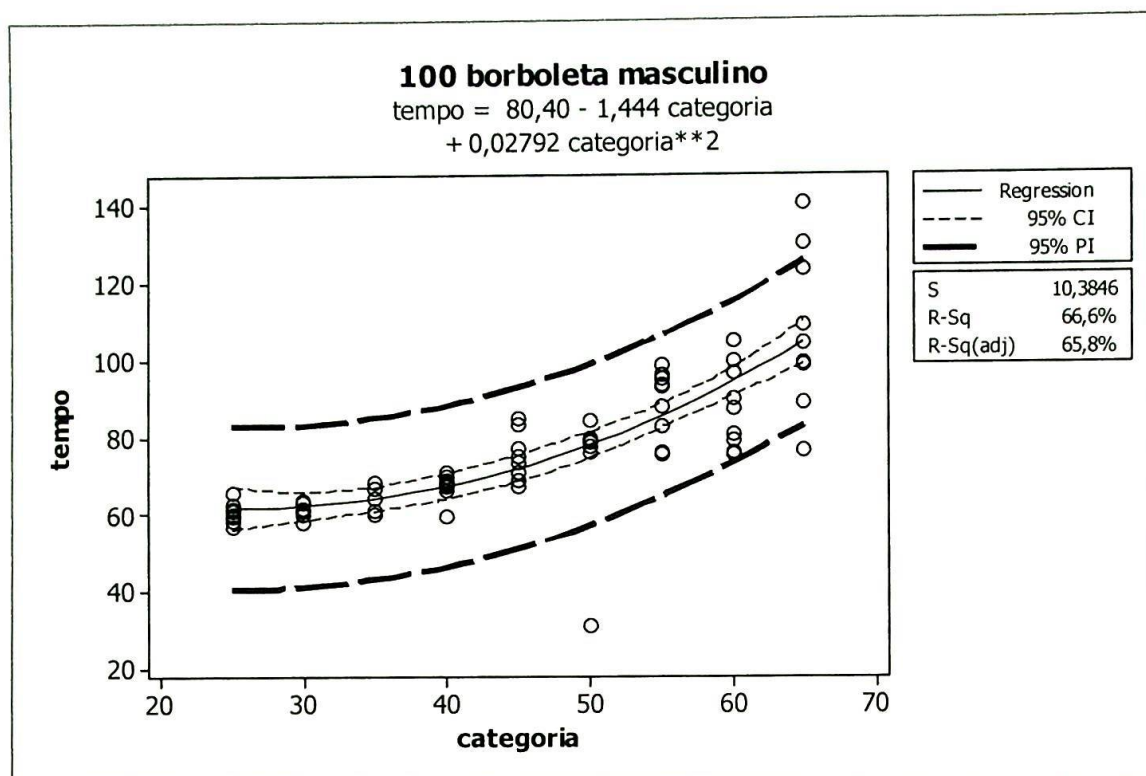


FIGURA 7 – Equação de regressão e gráfico dos 100 metros nado borboleta masculino.

A FIGURA 7 ilustra a relação da performance dos 100 metros nado borboleta, a equação de regressão da performance desta prova é representada pela linha sólida com o intervalo de confiança(CI) de 95% pela linha pontilhada mais fina e o intervalo de predição (PI) pela linha pontilhada mais larga, apresentando um ajustamento quadrático para curva de regressão com coeficiente de determinação $R^2 = 66,6\%$.

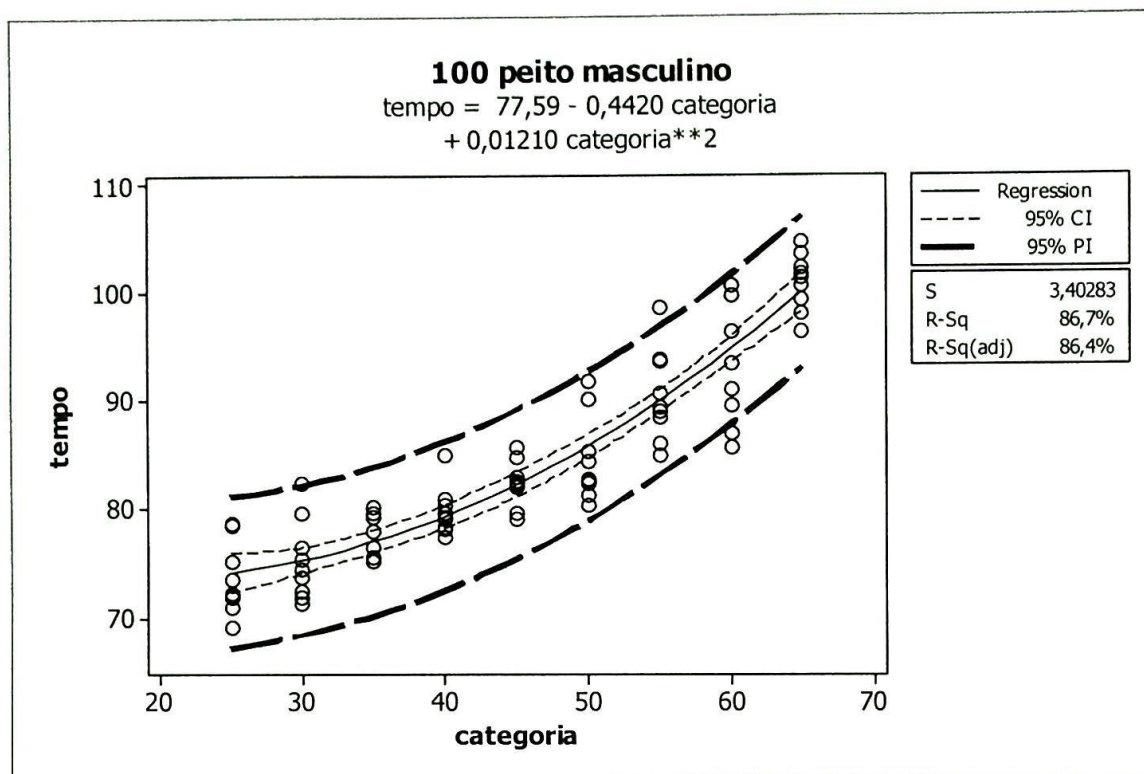


FIGURA 8 – Equação de regressão e gráfico dos 100 metros nado peito masculino.

A FIGURA 8 ilustra a performance dos 100 metros nado peito com a idade, a equação de regressão da performance é representada pela linha sólida com o intervalo de confiança(CI) de 95% pela linha pontilhada mais fina e o intervalo de predição (PI) pela linha pontilhada mais larga, apresentando um ajustamento quadrático para curva de regressão ($R^2=86,7\%$), este coeficiente é o maior encontrado nas provas masculinas.

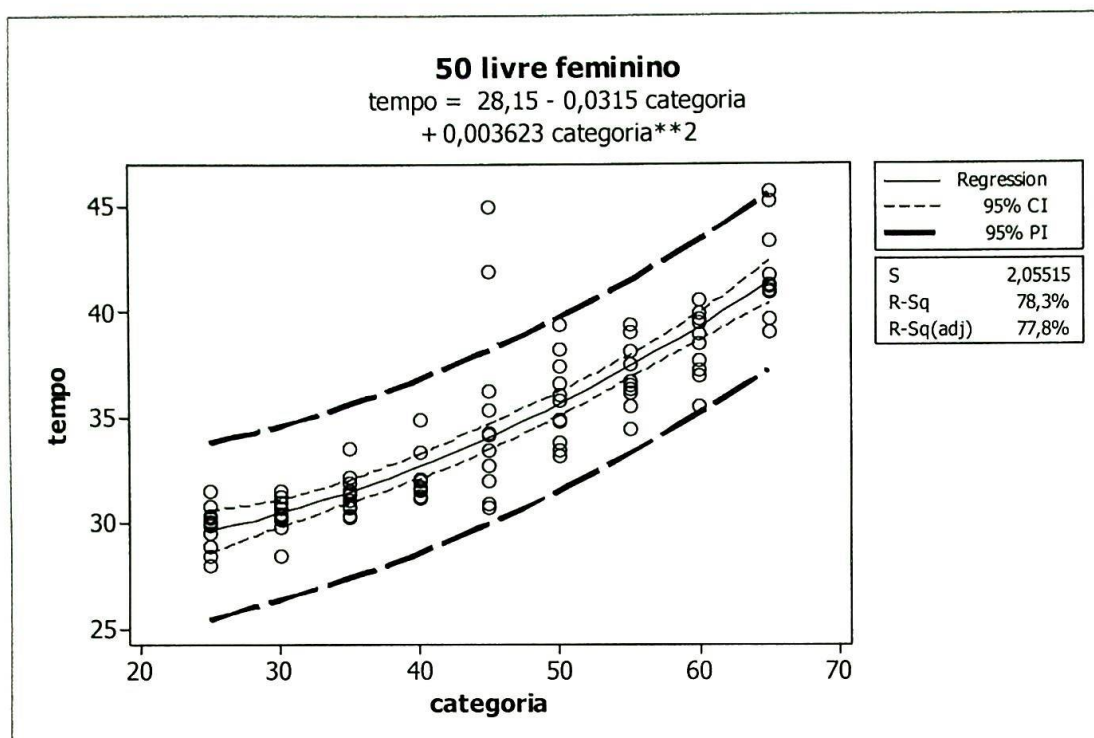


FIGURA 9 – Equação de regressão e gráfico dos 50 metros nado livre feminino.

A FIGURA 9 ilustra a performance dos 50 metros nado livre feminino com a idade, a equação de regressão da performance esta representada pela linha contínua com o intervalo de confiança (CI) de 95% pela linha pontilhada fina e o intervalo de predição (PI) pelos pontilhados largos apresentando um ajustamento quadrático para curva de regressão, com um o coeficiente de determinação quadrático $R^2 = 78,3\%$, este valor é maior do que o encontrado na prova de 50 metros livre para o sexo masculino.

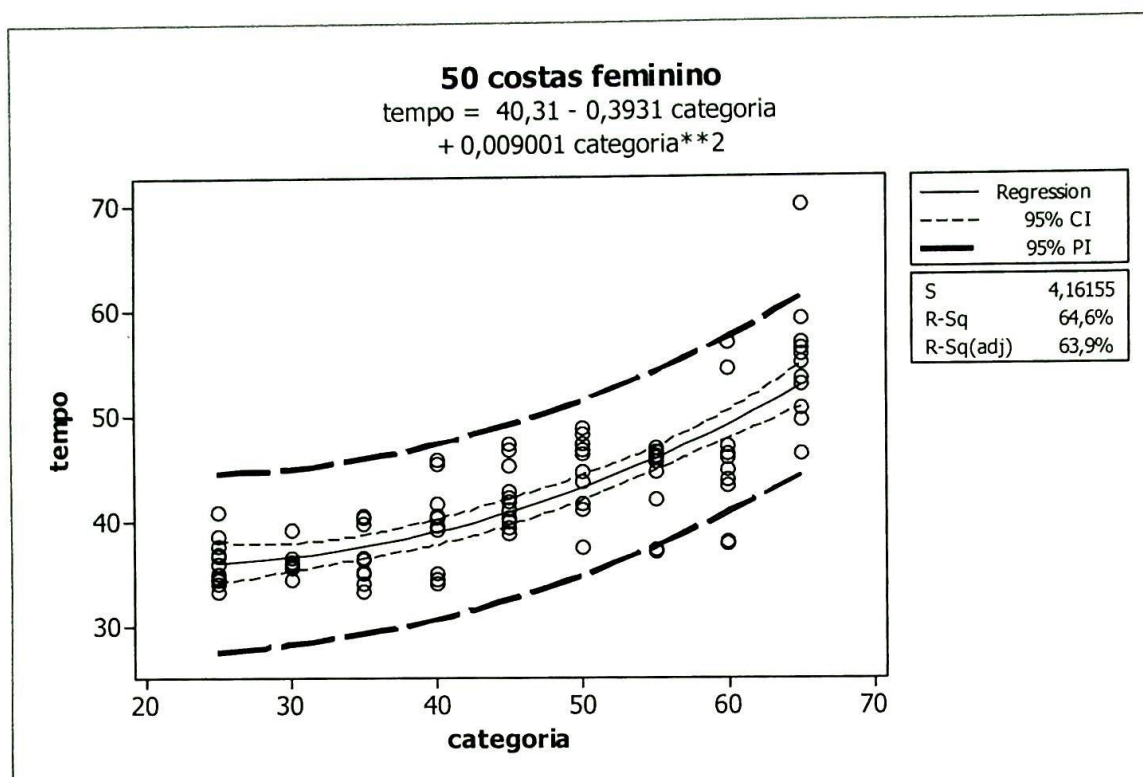


FIGURA 10 – Equação de regressão e gráfico dos 50 metros nado costas feminino.

A FIGURA 10 ilustra a performance dos 50 metros nado costas feminino com a idade, a equação de regressão da performance esta representada pela linha contínua com o intervalo de confiança(CI) de 95% pela linha pontilhada fina e o intervalo de predição (PI) pelos pontilhados largos apresentando um ajustamento quadrático para curva de regressão com um o coeficiente de determinação $R^2=64,6\%$, um dos menores valores encontrados quando comparados as demais provas.

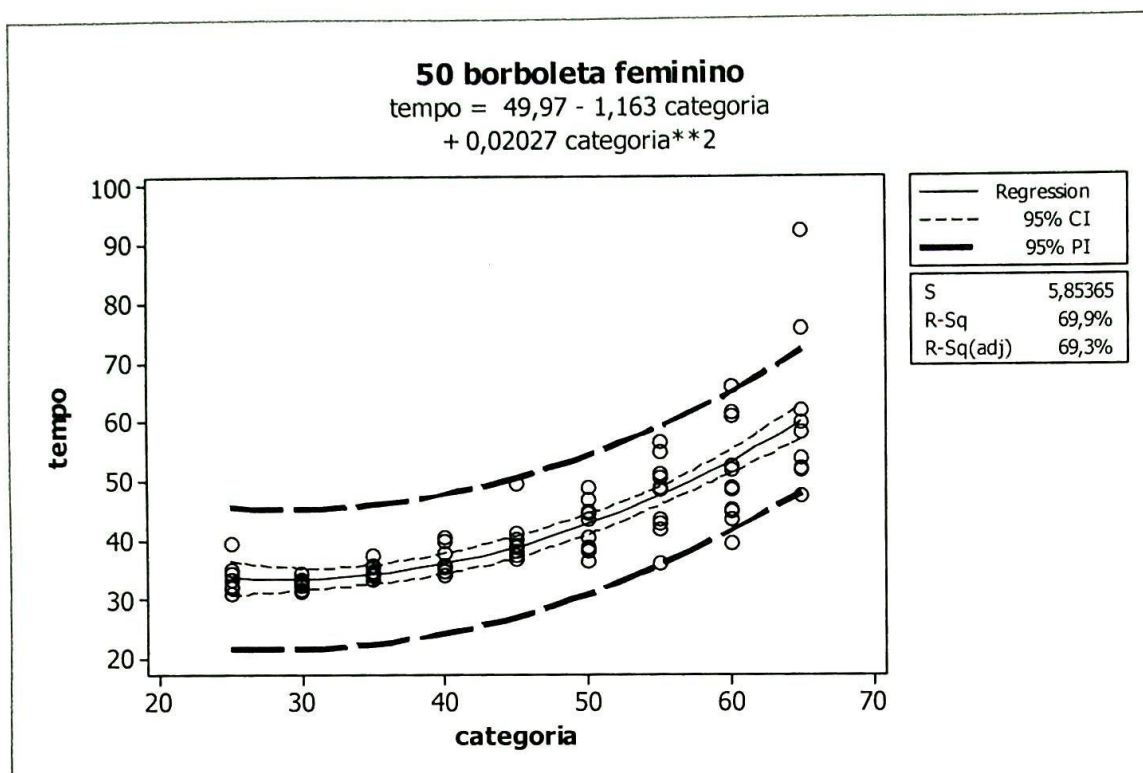


FIGURA 11– Equação de regressão e gráfico dos 50 metros nado borboleta feminino.

A performance dos 50 metros nado borboleta feminino com a idade é apresentado na FIGURA 11, a equação de regressão da performance esta representada pela linha contínua com o intervalo de confiança(CI) de 95% pela linha pontilhada fina e o intervalo de predição (PI) pela linha pontilhada e apresentando um ajustamento quadrático para curva de regressão, com um o coeficiente de determinação quadrático $R^2 = 69,9\%$, também um dos menores valores encontrados quando comparados as demais provas.

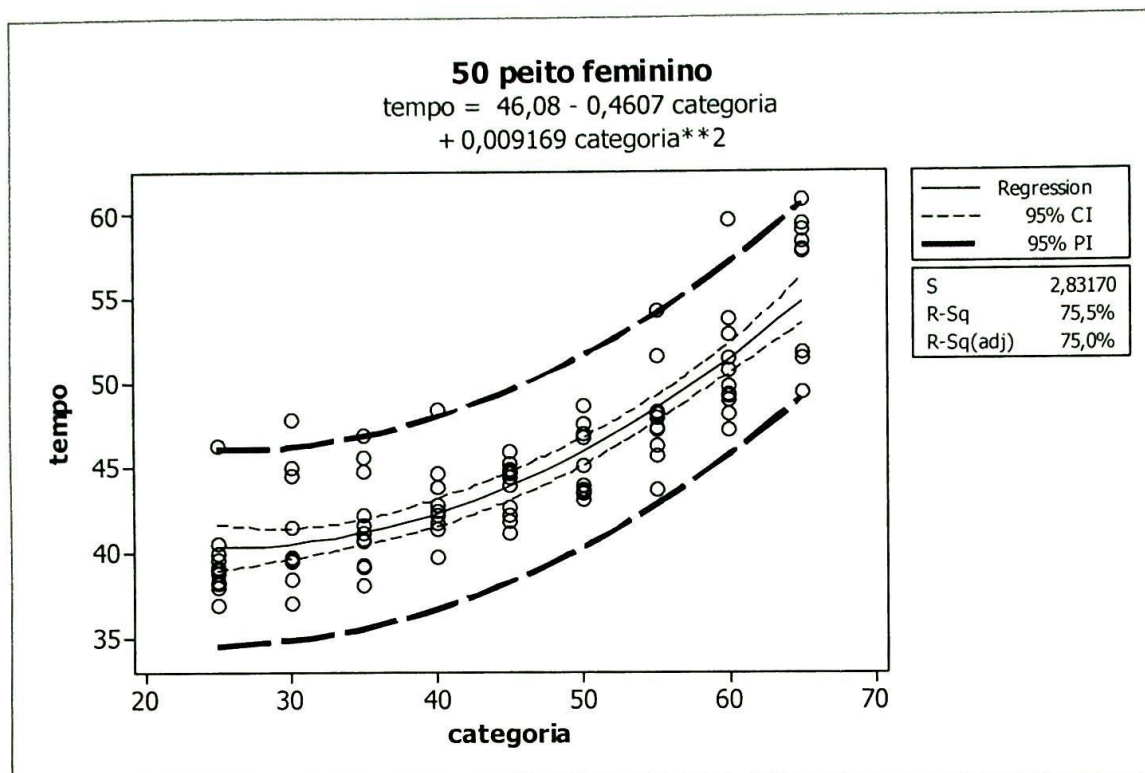


FIGURA 12 – Equação de regressão e gráfico dos 50 metros nado peito feminino.

A equação de regressão da performance representada pela linha contínua com o intervalo de confiança (CI) de 95% pela linha pontilhada fina e o intervalo de predição (PI) pela linha pontilhada larga da prova dos 50 metros nado peito feminino são apresentados na FIGURA 12, apresentando um ajustamento quadrático para curva de regressão, com um o coeficiente de determinação quadrático $R^2=75,5\%$, sendo este um dos maiores valores encontrados nas provas femininas.

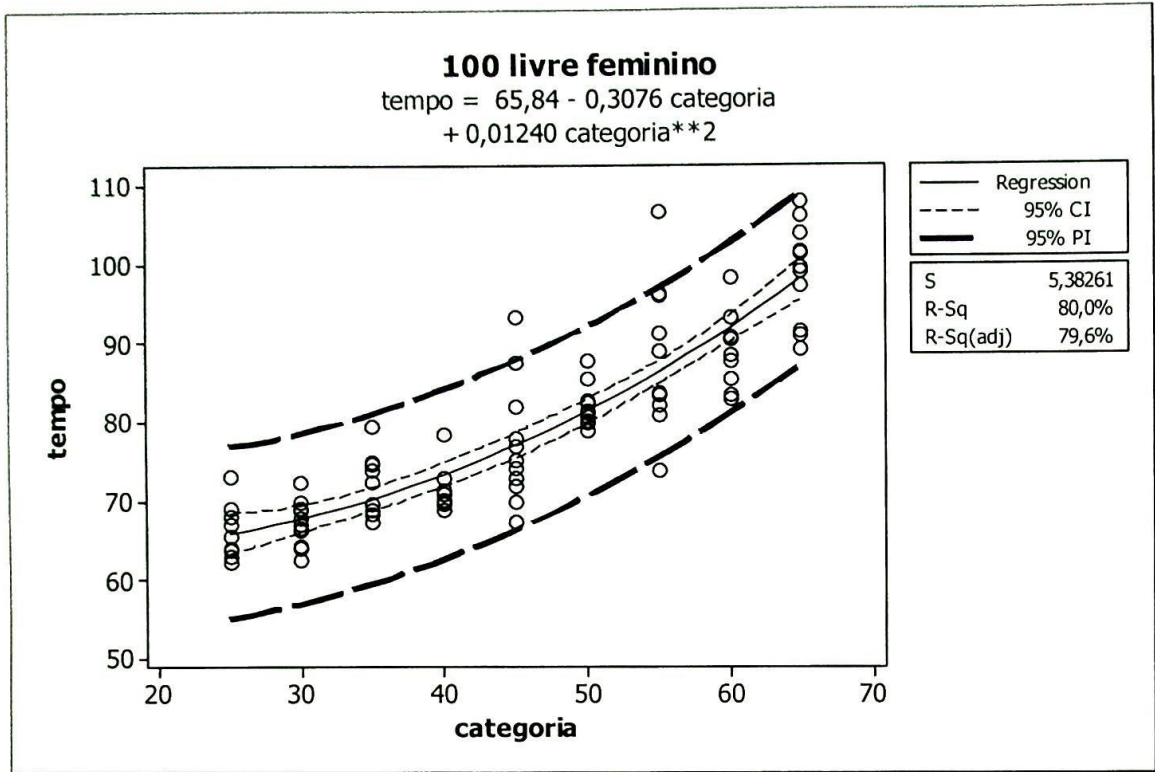


FIGURA 13 – Equação de regressão e gráfico dos 100 metros nado livre feminino.

A FIGURA 13 ilustra a performance dos 100 metros nado livre feminino com a idade, com a equação de regressão da performance representado pela fina linha continua, o intervalo de confiança(CI) de 95% representado pela linha pontilhada fina e o intervalo de predição pela linha pontilhada larga (PI) apresenta um ajustamento quadrático melhor do que o linear para curva de regressão com $R^2= 80,0\%$.

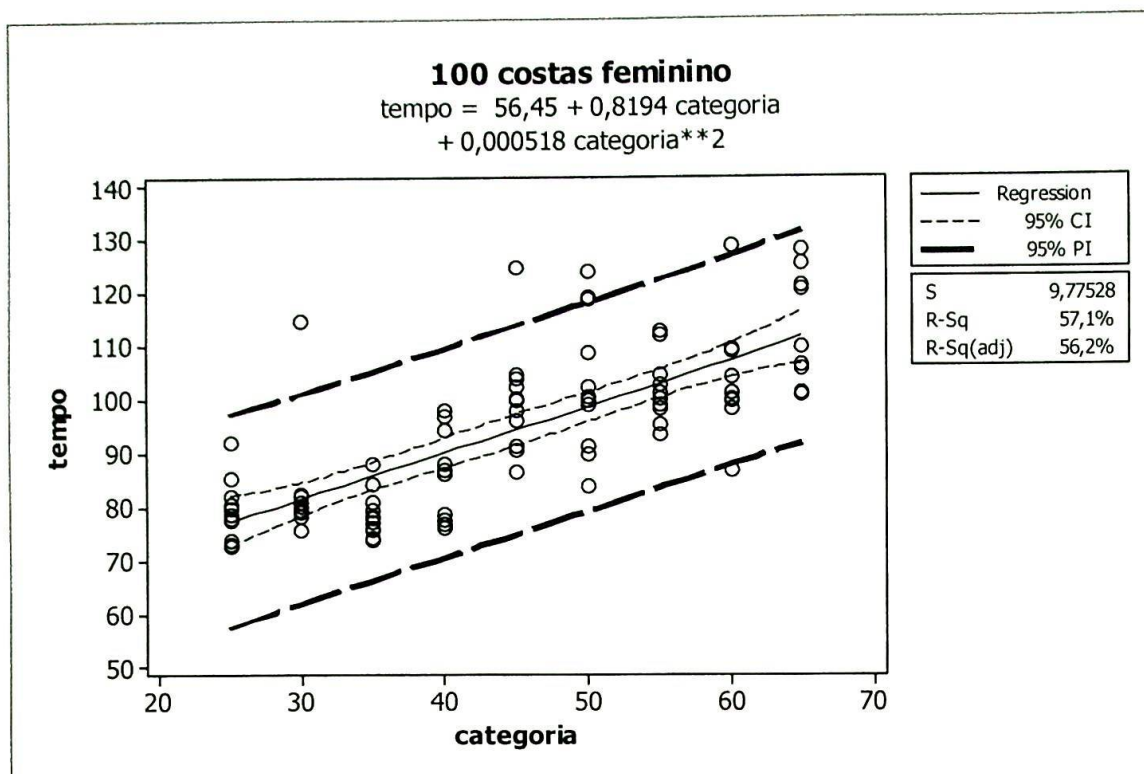


FIGURA 14 – Equação de regressão e gráfico dos 100 metros nado costas feminino.

A FIGURA 14 ilustra a performance dos 100 metros nado costas feminino com a idade, a equação de regressão da performance esta representada pela linha contínua com o intervalo de confiança(CI) de 95% pela linha pontilhada fina e o intervalo de predição (PI) pelos pontilhada larga, apresentando um ajustamento quadrático para curva de regressão, contudo encontramos uma particularidade onde o coeficiente de determinação quadrático $R^2 = 57,1\%$ é exatamente igual ao coeficiente de correlação linear e também é um dos menores valores encontrado entre os coeficientes de determinação.

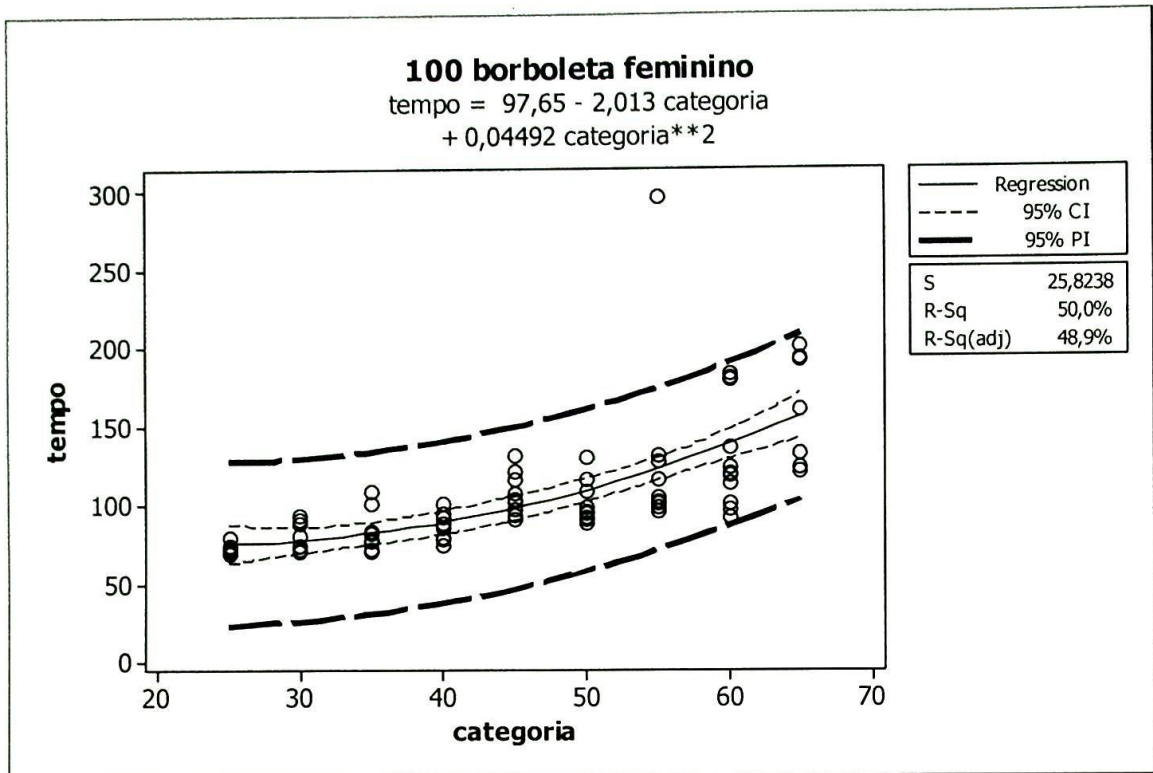


FIGURA 15– Equação de regressão e gráfico dos 100 metros nado borboleta feminino.

A FIGURA 15 ilustra a performance dos 100 metros nado borboleta feminino com a idade, a equação de regressão da performance esta representada pela linha contínua com o intervalo de confiança(CI) de 95% pela linha pontilhada fina e o intervalo de predição (PI) pelos pontilhados largos, apresentando um ajustamento quadrático para curva de regressão, com um o coeficiente de determinação quadrático $R^2 = 50,0\%$, o menor valor encontrado entre todas as provas, sendo que a equação explica apenas 50 % dos tempos em relação a idade, sendo que os outros 50% devem ser explicados por outros fatores.

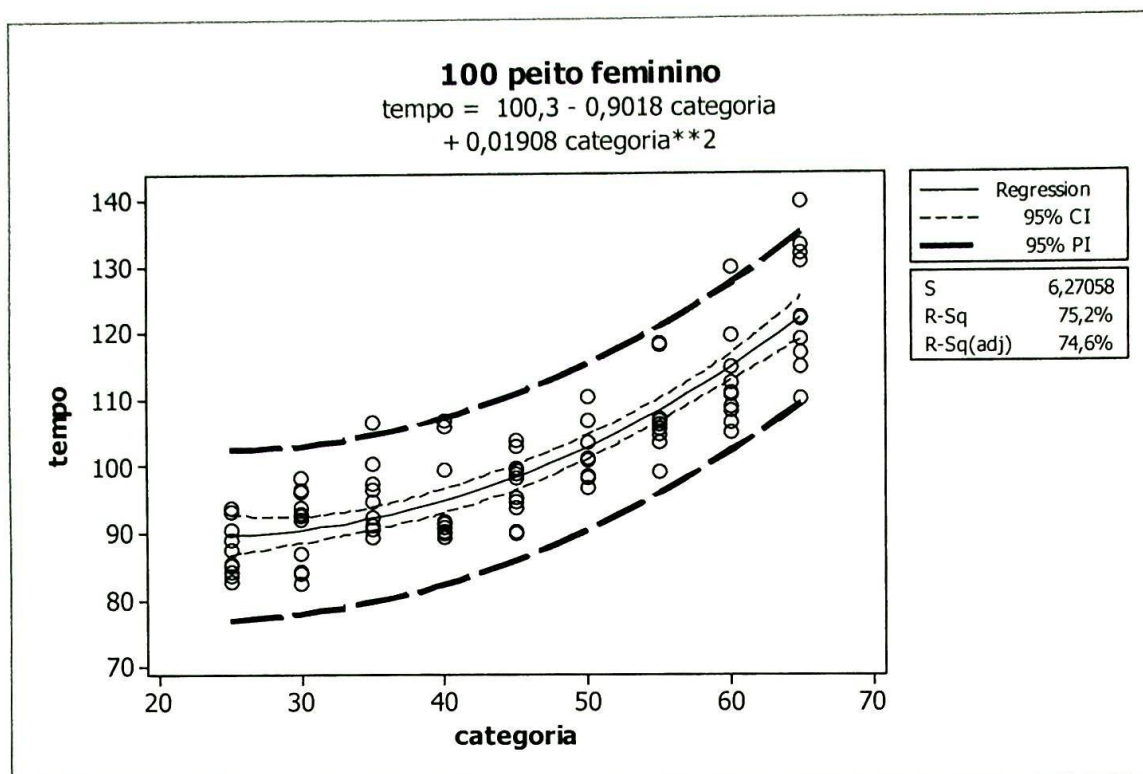


FIGURA 16 – Equação de regressão e gráfico dos 100 metros nado peito feminino.

A FIGURA 16 ilustra a performance dos 100 metros nado peito feminino com a idade, a equação de regressão da performance esta representada pela linha contínua com o intervalo de confiança(CI) de 95% pela linha pontilhada fina e o intervalo de predição (PI) pela linha pontilhada larga, apresentando um ajustamento quadrático para curva de regressão, com um coeficiente de determinação quadrático $R^2 = 75,2\%$, um dos maiores valores encontrados nas provas femininas.

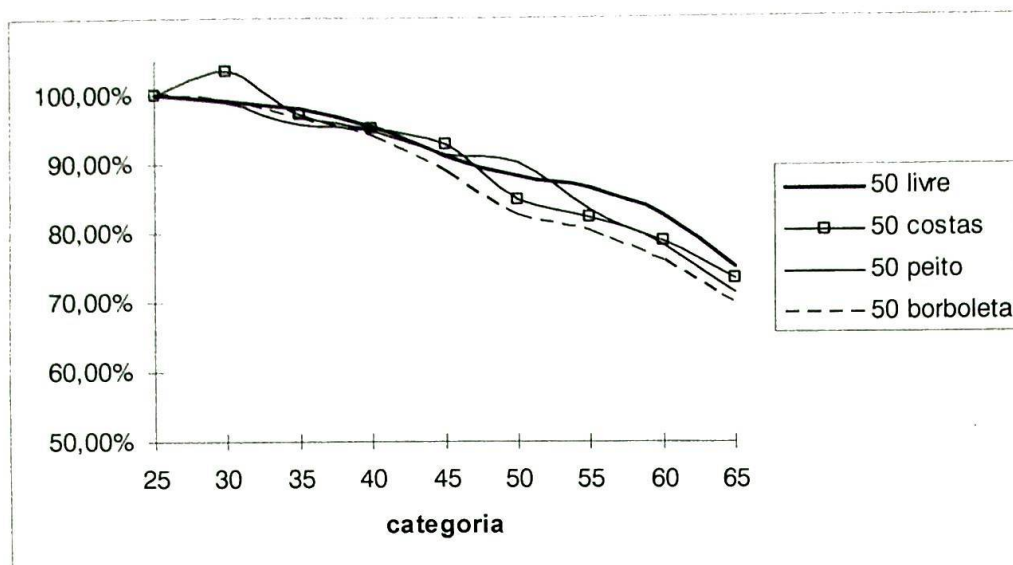


FIGURA 17 - Declínio das provas de 50 metros masculino.

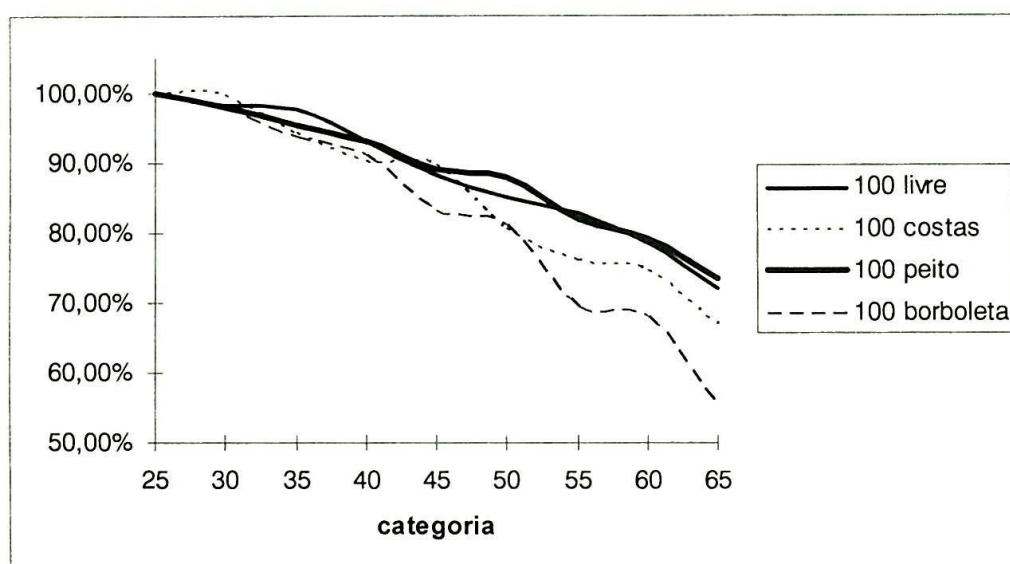


FIGURA 18 - Declínio das provas de 100 metros masculino.

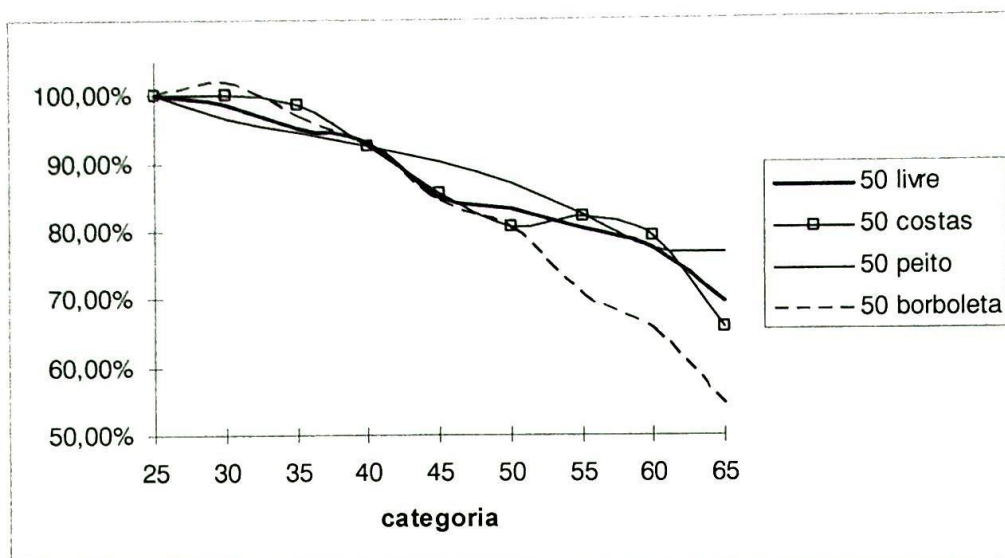


FIGURA 19 – Declínio das provas femininas de 50 metros.

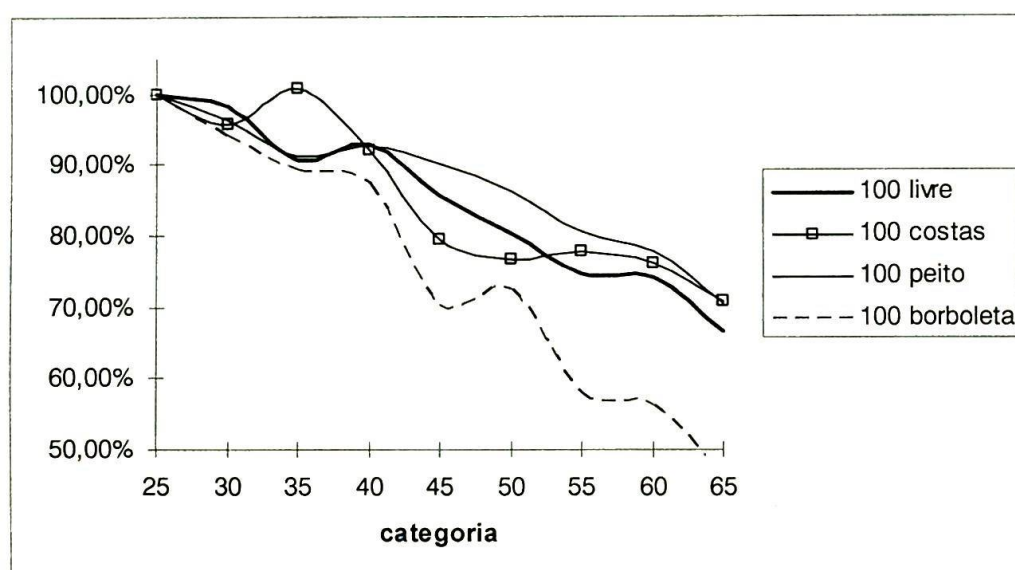


FIGURA 20 – Declínio das provas femininas de 100 metros.

Ao observarmos os declínios das performances nos 50 metros masculinos (FIGURA 17), tomando-se como base a categoria mais nova e usando a fórmula (categoria 25+/ categoria 30+, categoria 25+/categoria 35+ e assim sucessivamente), observamos que as provas de 50 metros costas, peito, e borboleta declinam a uma taxa de 0,7% ano, enquanto nos 50 metros livre encontramos um declínio de 0,6% ao ano, para as provas de 100 metros masculino (FIGURA 18) os declínios tornam-se

maiores 0,7% ao ano para o livre e peito, 0,8 % para o nado costas e 1,1% para o nado borboleta estes declínios são semelhantes aos encontrados por RAHE e ARTHUR(1975) e WHITEN (2005) no campeonato americano.

Os declínios femininos são discretamente maiores que os masculinos, e na FIGURA 19 podemos observar os declínios das provas de 50 metros feminino, onde é possível verificar que a prova dos 50 metros nado livre feminino declina a uma taxa de 0,8%, o nado costas a 0,9 %, o nado peito a 0,6 % ao ano e o nado borboleta a 1,1 %.

Nas provas de 100 metros femininos representados na FIGURA 20, o declínio para a prova dos 100 livre fica em 0,8% ao ano, o costas e o peito a 0,7 %, com uma pequena redução para o costas e pequeno aumento para o peito e um aumento considerável para o nado borboleta que declina a uma taxa 1,4 % ao ano.

6.2 Perfil dos técnicos brasileiros master

TABELA 6 - Médias e desvio padrão da idade e tempo de trabalho dos técnicos.

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Idade	24,00	55,00	39,60	8,49
Trabalho com natação master	3,00	25,00	11,07	5,70

Na TABELA 6 é apresentado o perfil dos técnicos de equipes master brasileiras entrevistados, 73% dos técnicos são do sexo masculino com uma média de idade de 39,60 anos \pm 8,49, o técnico mais novo com 24 anos e o mais velho com 55 anos, com uma experiência profissional nas equipes de natação master em média 11,00 \pm 6,12 anos, sendo a amplitude de experiência de trabalho entre três e 25 anos.

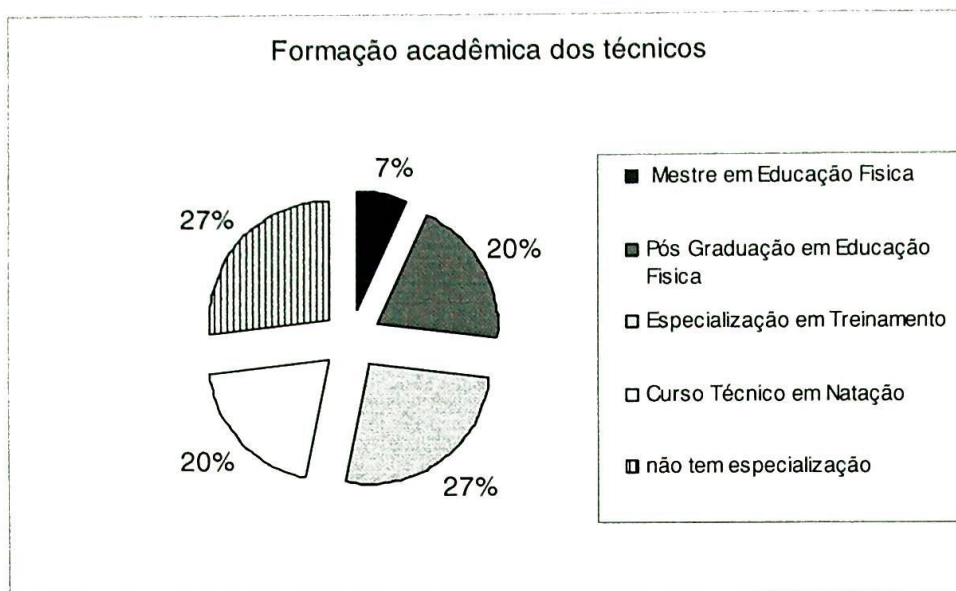


FIGURA 21 – Formação acadêmica dos técnicos de master brasileiros.

Todos os técnicos entrevistados são formados em educação física, sendo que do grupo entrevistado, 7% possui mestrado em educação física, 20% pós graduação em educação física, 27% fez uma especialização em treinamento, 20% possui curso técnico em natação e 27% não tem nenhuma especialização. O resultado apresentado na FIGURA 21 sugere que a maioria dos técnicos das equipes de master possui uma boa capacitação técnica, no entanto é preciso que um número maior destes profissionais venha a aprimorar as suas capacitações, visto que 27 % não tem nenhuma especialização.

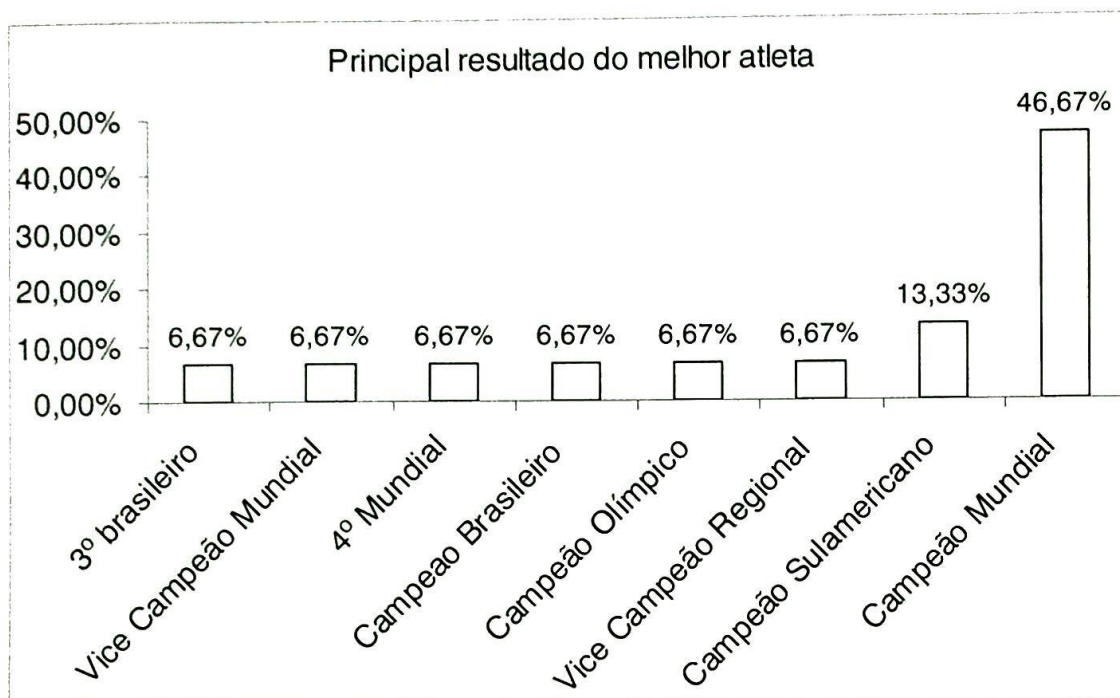


FIGURA 22 – Melhor resultado de um atleta dirigido pelos técnicos entrevistados.

O resultado apresentado na FIGURA 22 mostra que técnicos e nadadores master brasileiros obtiveram boas classificações em importantes campeonatos, onde 66,67% dos técnicos entrevistados obteve com os seus melhores atletas resultados expressivos à nível mundial, como campeão mundial e olímpico e vice campeão mundial, tendo classificado seus nadadores entre os melhores do mundo nos campeonatos mundiais e olimpíadas na categoria master.

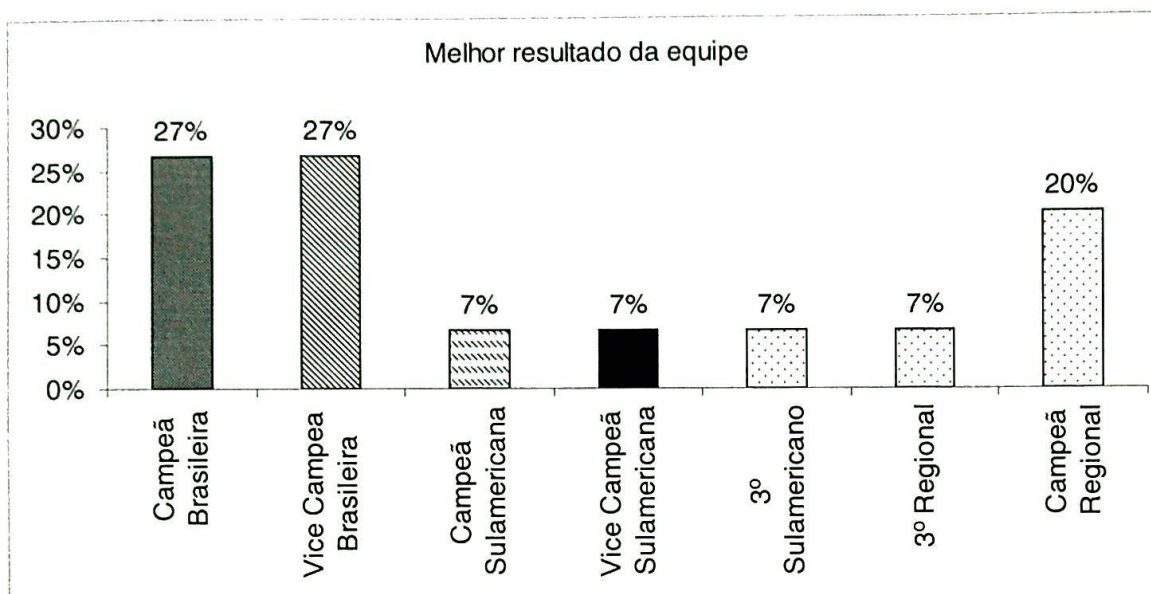


FIGURA 23 – Melhor resultado da equipe dirigida pelo técnico.

A FIGURA 23 apresenta os resultados obtidos pelas equipes de master dos técnicos entrevistados, representando o resultado do trabalho do seu treinamento com esta equipe. Este resultado indica um bom desempenho no trabalho destes profissionais no nível nacional, pois 75% dos entrevistados atingiram resultados expressivos com suas equipes ao nível nacional e sul americano.

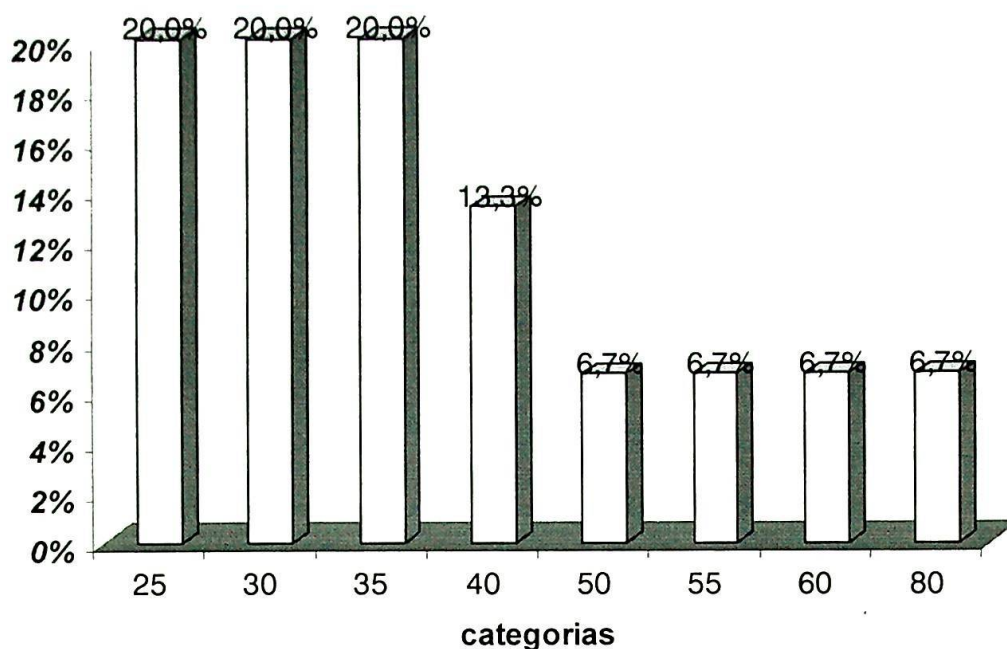


FIGURA 24 – Categoria na qual o atleta obteve o seu melhor resultado.

A FIGURA 24 mostra que os resultados mais expressivos obtidos pelos melhores atletas dos técnicos entrevistados foram obtidos nas três primeiras categorias, 25+, 30+ e 35+, com 60% dos melhores atletas de cada técnico atingindo seu melhor resultado nestas categorias, a categoria 40+ com 13,3 % e as categorias 50, 55, 60 e 80 + com 6,7%.

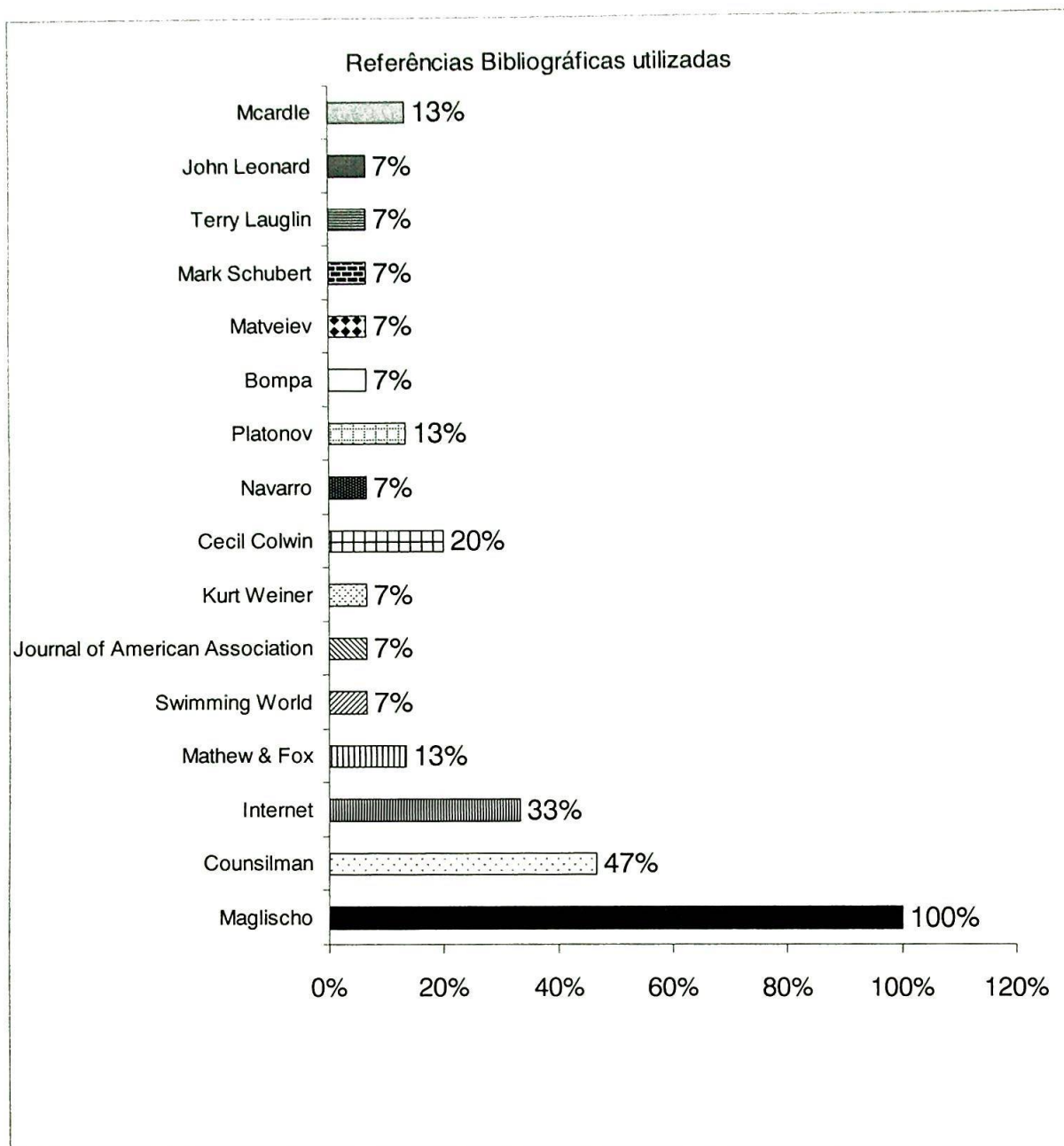


FIGURA 25 – Referências bibliográficas citadas.

Todos os técnicos afirmaram utilizar como referência bibliográfica para dar apoio ao seu planejamento o autor Ernest Maglischo, Counsilman foi o segundo autor tendo ainda como base de consulta importante a internet (FIGURA 25).

6.3 Perfil das equipes de natação master brasileiras

Através das respostas fornecidas pelos técnicos é possível apresentar algumas características das equipes de natação master brasileiras e dos nadadores que as compõe.

TABELA 7 - Características gerais das equipe de master.

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Número de nadadores na equipe	12,00	85,00	37,73	19,83
Torneios (total por ano)	6,00	21,00	11,86	4,50
Torneios (específicos)	1,00	15,00	5,26	4,43
Ex-nadadores (%)	0,00	80,00	30,93	24,93

As equipes de natação master brasileiras são compostas em média por 37,73 \pm 19,83 nadadores, onde o maior grupo encontrado é composto por 85 atletas e o menor por 12, sendo que estes grupos são compostos na maior parte por indivíduos que não foram nadadores na juventude, pois a média de atletas que foram nadadores competitivos quando jovens é de apenas 30,93 % e na maior parte dos casos não obtiveram resultados expressivos nas suas carreiras de acordo com a informação fornecida pelos técnicos (TABELA 7).

Os nadadores master participam em média 11,86 \pm 4,86 torneios por ano, com uma variação de seis até 21 torneios durante o período e nas provas específicas, ou seja, aquelas em que se pretende atingir resultados expressivos, uma média de cinco eventos, variando de duas até 15 competições (TABELA 7).

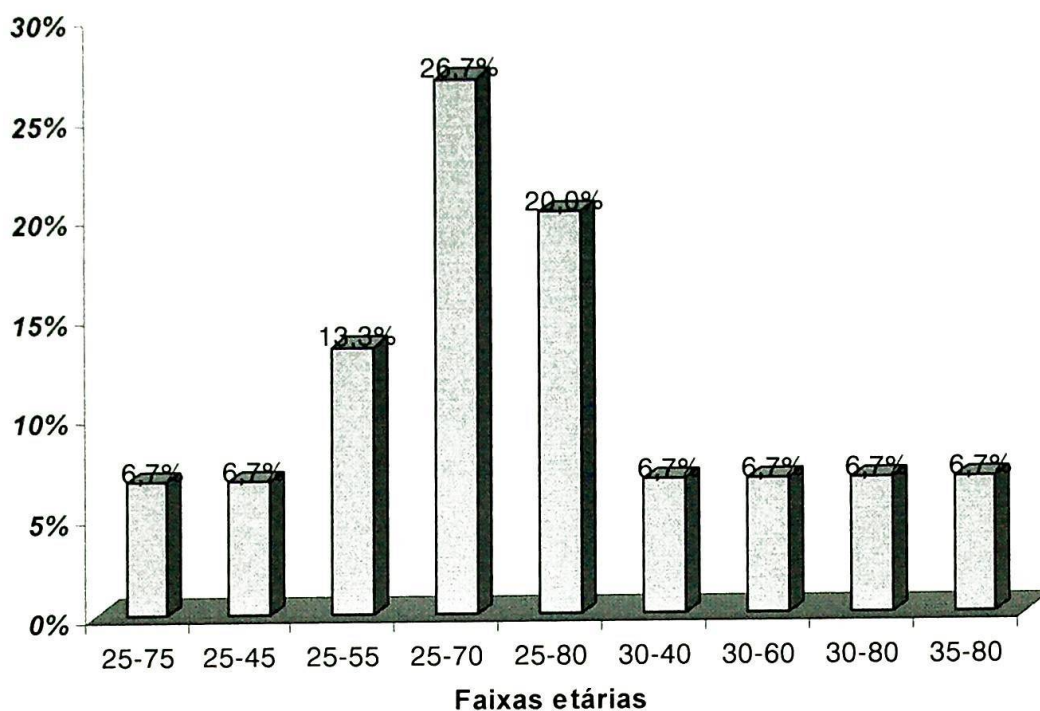


FIGURA 26 – Faixas etárias dos grupos de master no treinamento.

As equipes de natação master brasileiras são compostas na maior parte dos casos por nadadores de faixas etárias bastante amplas, 25-75, 25-70, 25-80, 30-60, 30-80, 35-80, compondo aproximadamente 73,3% das equipes, apenas 23,7% são compostos por uma faixa etária relativamente jovem (25-45, 25-55, 30-40) como podemos observar na FIGURA 26, sendo que geralmente as sessões de treinamento são realizadas com esta grande diversificação de idades em um mesmo horário.

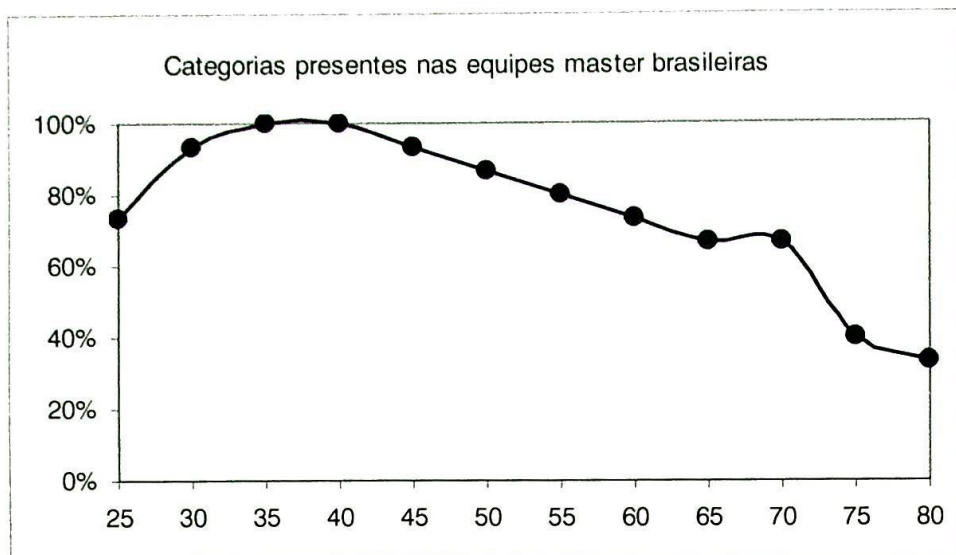


FIGURA 27 – Frequência das categorias nas equipes de master.

A FIGURA 27 mostra as categorias mais frequentes nos grupos de treinamento de master com 100% de presença estão os nadadores das categorias 35+ e 40+, seguidos pelas categorias 30+ e 45+ com 93%, a categoria 50+ com 87%, a categoria 55+ com 80%, as categorias 25+ e 60+ com 73%, as categorias 65+ e 70+ com 67%, a categoria 75 com 40 % e a 80+ com 33 %.

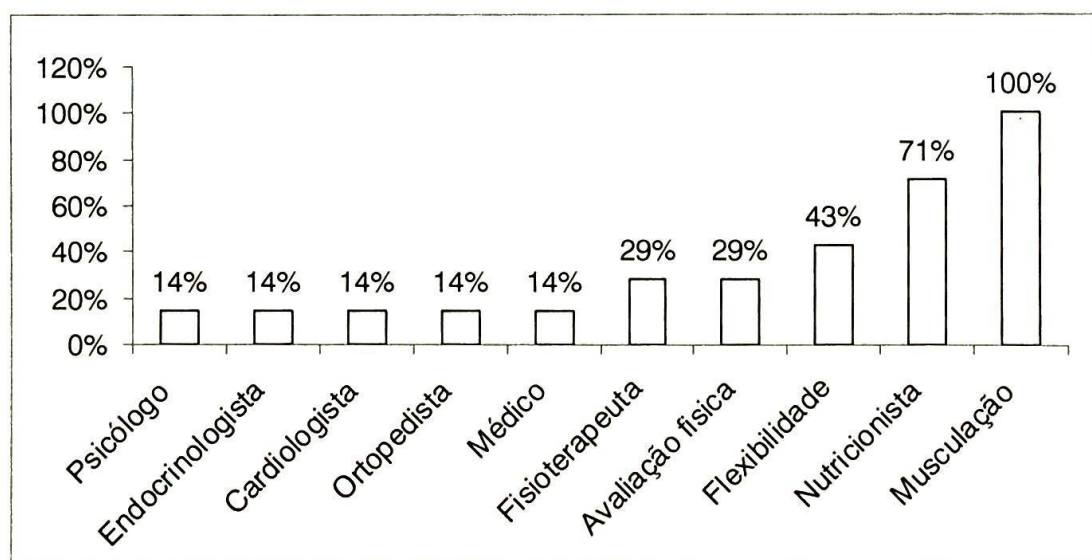


FIGURA 28 – Profissionais que compõe as equipes multidisciplinares (das equipes que possuem).

Dos profissionais entrevistados 47% afirmaram ter o apoio de uma equipe multidisciplinar para auxiliar nos treinamentos dos nadadores master. Dentro deste percentual que conta com uma equipe de apoio, diversos profissionais formam estas equipes, desde professores de musculação e alongamento, nutricionistas, médicos ortopedistas, endocrinologistas e cardiologistas, psicólogos e até especialistas em avaliação física como podemos observar na FIGURA 28.

6.4 Metodologia do treinamento

TABELA 8 – Estatística descritiva da metodologia do treinamento.

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Duração de cada sessão-água(min)	45,00	90,00	72,00	16,23
Freqüência de treinamento-água	3,00	6,00	4,26	0,88
Duração de cada sessão-seco(min)	30,00	60,00	46,50	13,13
Freqüência de treinamento-seco	2,00	4,00	2,4	0,69
% Água	55,00	100,00	79,83	16,25
% Seco	0,00	45,00	20,17	16,25
% Trabalho aeróbio	50,00	95,00	70,33	11,09
% Trabalho anaeróbio	5,00	50,00	29,67	11,09

Os grupos de master treinam em média quatro vezes por semana, com uma variação de três a seis sessões por semana, sendo que os grupos de master raramente treinam mais de uma sessão por dia de acordo com os técnicos entrevistados (TABELA 8).

Através das informações fornecidas pelos técnicos de natação master, podemos verificar que os nadadores master treinam em média 72 minutos por sessão com uma freqüência média aproximada de quatro vezes por semana, com uma amplitude, de três até seis vezes semanais, sendo que estes nadadores realizam apenas uma sessão de treinamento por dia. A duração destas sessões de

treinamento varia entre 45 minutos até 90 minutos (TABELA 8).

O percentual médio de trabalho na água dos nadadores master brasileiros é de 79,83 % e de trabalho em seco 20,17%, com desvio padrão de 16,25. Este resultado é bastante variável, pois existem técnicos que realizam 100% do seu treinamento na água e outros 55%. Com relação ao treinamento fora da água também foi encontrada uma grande variação, de 0% a 45% do tempo total de treinamento (TABELA 8).

De acordo com os técnicos os treinamentos fora da água incluem sessões de musculação, alongamento, aulas de "pilates", trabalhos com elástico extensor, aulas de "bike class", "fit flex" sessões com "medicine ball".

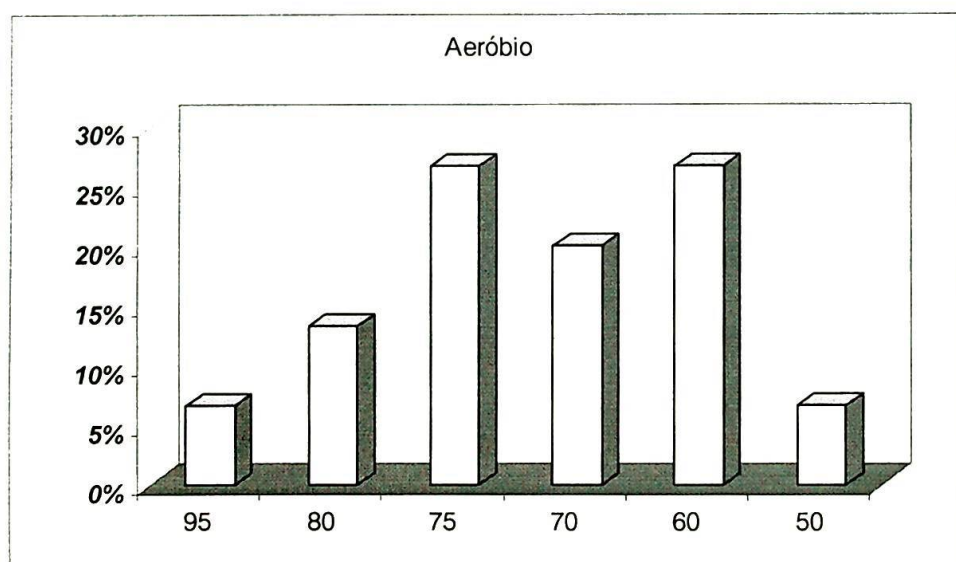


FIGURA 29- Percentual de trabalho aeróbio dos nadadores master.

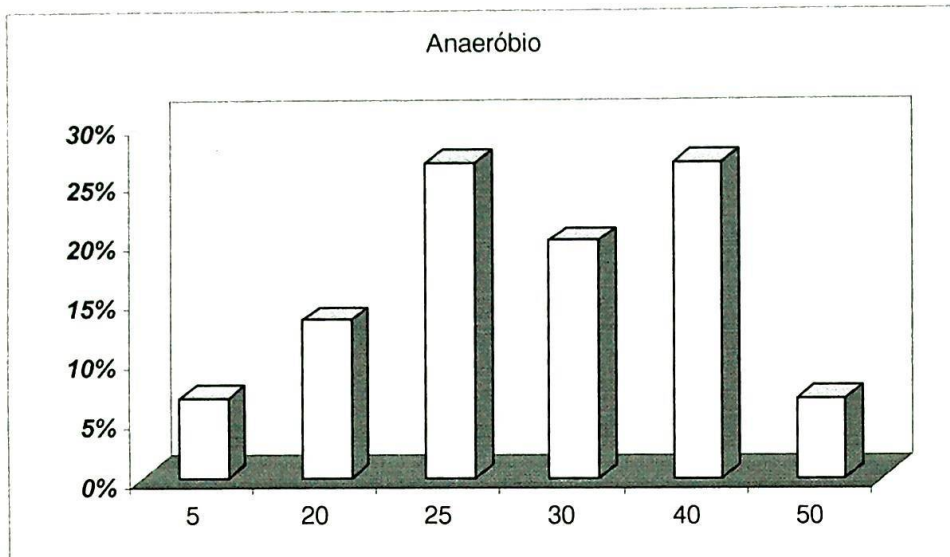


FIGURA 30- Percentual de trabalho anaeróbio dos nadadores master.

Podemos verificar as variações dos treinamentos aeróbio e anaeróbio, nas FIGURAS 29 e 30 respectivamente, sendo a média do trabalho aeróbio de 70,33 % e do trabalho anaeróbio de 29,67% com um desvio padrão de 11,37 (TABELA 8) com uma amplitude do trabalho aeróbio ficando com um percentual entre 50% e 95% e do anaeróbio entre 5% a 50%.

TABELA 9 - Volume de treinamento dos nadadores master.

	<u>Grupo jovem</u>		<u>Grupo idoso</u>		
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
Preparatório	2200	7000	Preparatório	2000	3000
Competitivo	1500	5000	Competitivo	1800	2000
Transição	1800	4000	Transição	1900	2500

O volume de treinamento dos nadadores master apresenta resultados bastante variados (TABELA 9), alguns técnicos declararam dividir a equipe em um grupo jovem e um grupo mais velho, onde no período preparatório os mais jovens nadam em média por sessão entre 2200 a 7000 metros, enquanto os mais velhos nadam entre 2000 e 3000 metros em média.

No período competitivo estas distâncias sofrem mudanças, os mais jovens

nadam em média entre 1500 e 5000, e os mais velhos entre 1800 e 2000 metros, o período de transição dos mais jovens varia de 1800 a 4000 metros por sessão e para os mais velhos entre 1900 e 2500 metros, é importante ressaltar que estas metragens foram avaliadas entre os técnicos que declararam existir a subdivisão, pois em alguns grupos de master não existem nadadores nas categorias mais velhas e alguns técnicos não declaram existir uma divisão. Com relação ao período de transição alguns treinadores declararam que não coordenam este período afirmando que muitas vezes são as férias dos atletas e do próprio clube.

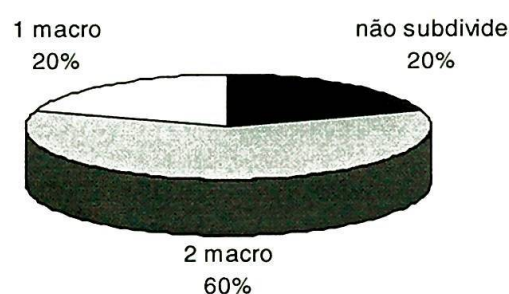


FIGURA 31 – Divisão da temporada dos nadadores master.

Os técnicos de master foram bastante claros e objetivos com relação as suas divisões de períodos, onde 80 % subdivide a sua temporada (FIGURA 31), e cada macrociclo tem uma duração média de $20,67 \pm 4,46$ semanas de treinamento (tabela 10), com um máximo de 30 semanas e um mínimo de 16 semanas (FIGURA 32).

Para estruturar os treinamentos de modo a atingir a melhor preparação dos atletas, todos os técnicos entrevistados utilizaram os termos macrociclo, mesociclo e microciclo para subdividir a sua temporada, priorizando os torneios em que se desejava obter o melhor resultado.

Um resultado interessante foi a opção de alguns técnicos por não subdividir a temporada, utilizando como alternativa, executar um planejamento com o objetivo principal de manter o nadador em ótima forma física durante todo o ano e no caso de

priorizar um torneio em especial planejavam uma preparação diferenciada com duas a 12 semanas de antecedência do evento desejado, desta forma eles afirmam manter o atleta preparado o ano inteiro visto que o calendário master é muito extenso e permite várias possibilidades de participação pelos nadadores.

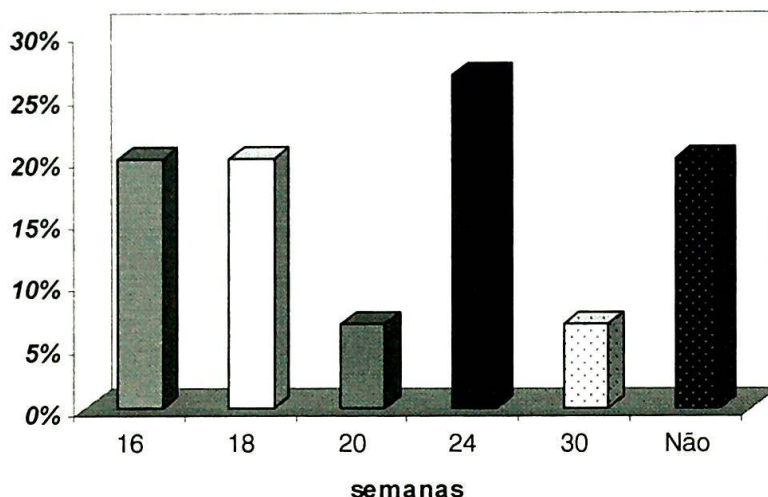


FIGURA 32 – Duração de cada etapa em semanas.

TABELA 10 - Mesociclos por períodos de treinamento.

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Duração total de cada etapa	16,00	30,00	20,67	4,46
Número de mesociclos por etapa	2,00	5,00	3,83	0,94

Os resultados apresentados na TABELA 10 mostram que cada macrociclo possui em média $3,83 \pm 0,94$ mesociclos, e cada mesociclo dura em média 3,7 semanas, ou seja, aproximadamente quatro semanas de duração, com um mínimo de dois e no máximo de cinco mesociclos de duração.

Para os nadadores master cada mesociclo pode ter a duração entre duas até 12 semanas como podemos observar na FIGURA 33, mas a maior frequência esta na duração entre quatro a seis semanas de treinamento.

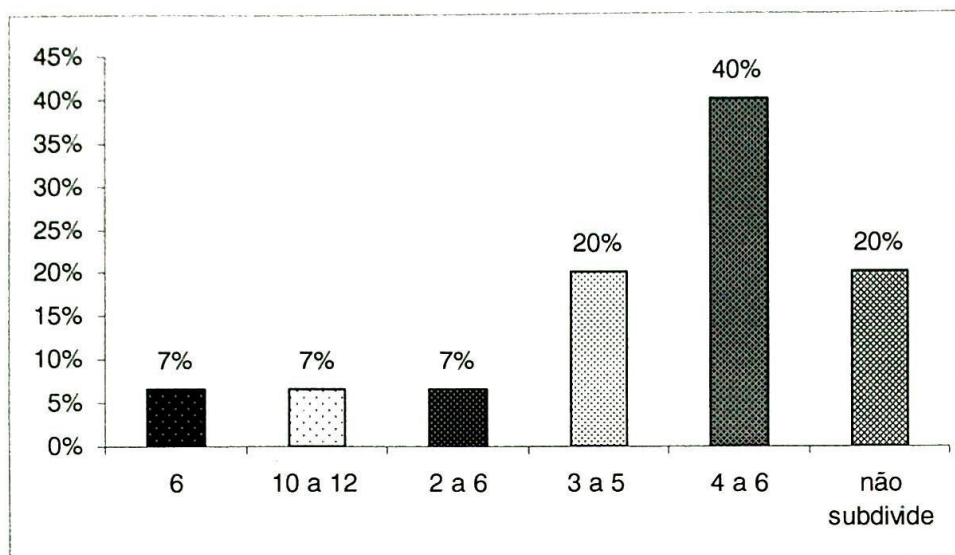


FIGURA 33 – Duração dos mesociclos em semanas.

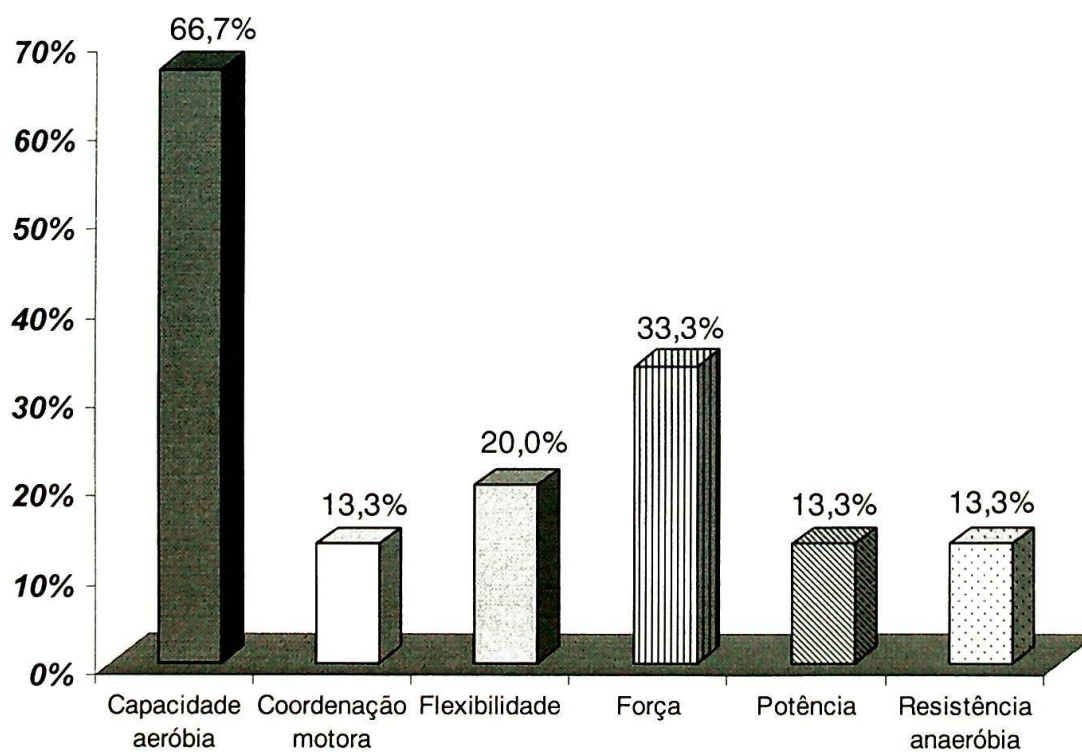


FIGURA 34 - Capacidades físicas importantes para o planejamento da temporada para nadadores masters.

Os resultados apresentados na FIGURA 34 apresentam as diferentes

prioridades de cada técnico master sobre as capacidades físicas consideradas importantes para o treinamento frente ao envelhecimento durante o planejamento da temporada, seja em virtude da realidade do seu grupo, de seus recursos físicos ou ambos, já que muitos dos atletas treinados por eles não foram nadadores quando jovens (69,07%) e em alguns casos nunca haviam praticado atividade física regular anteriormente.

A capacidade aeróbia é a que apresenta a maior prioridade no treinamento para os nadadores master, 66,7% dos técnicos a consideram importante no seu planejamento, seguido pela força com 33,3%, a flexibilidade com 20%, a coordenação motora, a resistência anaeróbia e a potência com 13,3%.

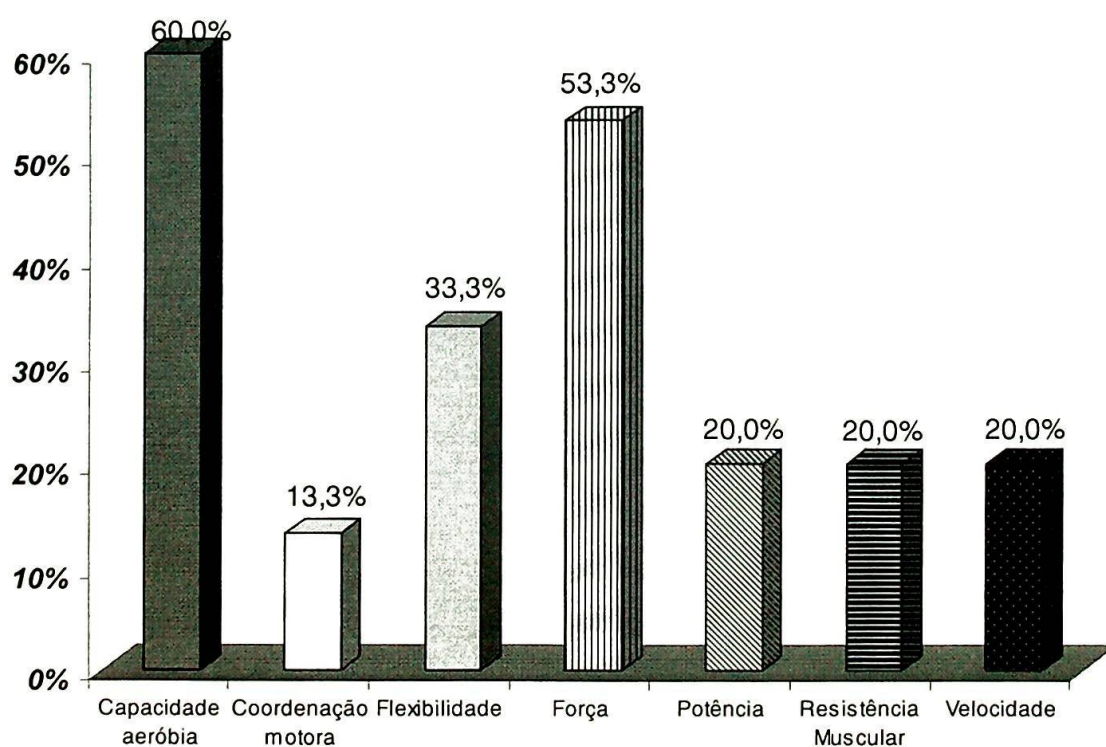


FIGURA 35 - Capacidades físicas importantes para a manutenção da performance.

A FIGURA 35 mostra as capacidades físicas consideradas importantes para que os nadadores master possam manter a performance por um longo período de tempo, mesmo que os técnicos não tenham condições de treina-las durante o período, mas observam que são relevantes para que estes nadadores consigam

manter as suas performances por um longo período de tempo, onde 60% acredita que a capacidade aeróbia é a mais importante para a manutenção da performance, e 53% acredita que é a força.

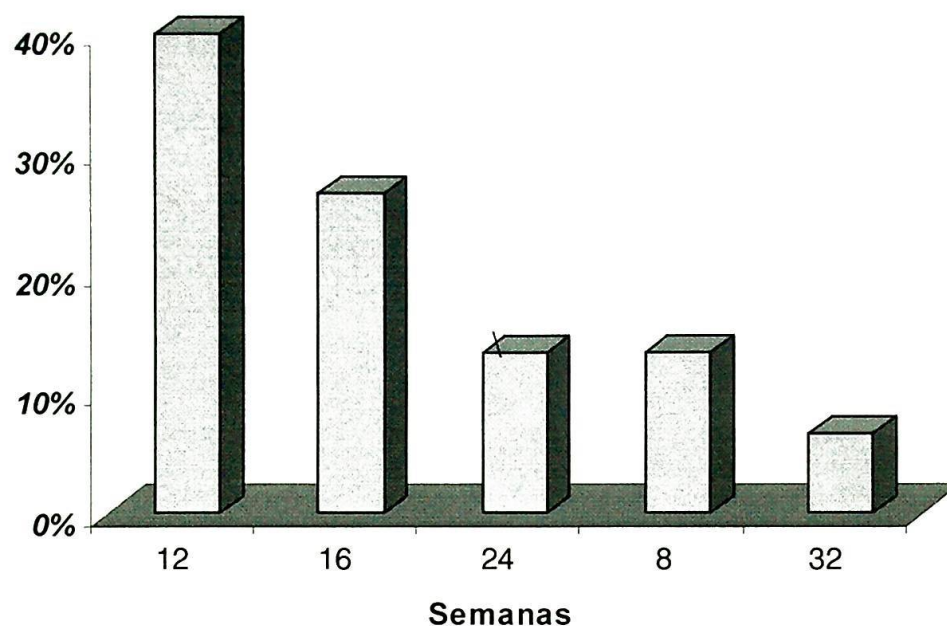


FIGURA 36 –Gráfico de frequência do número de semanas que os nadadores master necessitam para atingir a sua melhor forma na temporada.

De acordo com os técnicos de equipes master brasileiras os nadadores precisam em média de 15,47 semanas para atingirem a sua melhor forma com uma amplitude de oito a 32 semanas de treinamento (FIGURA 36).

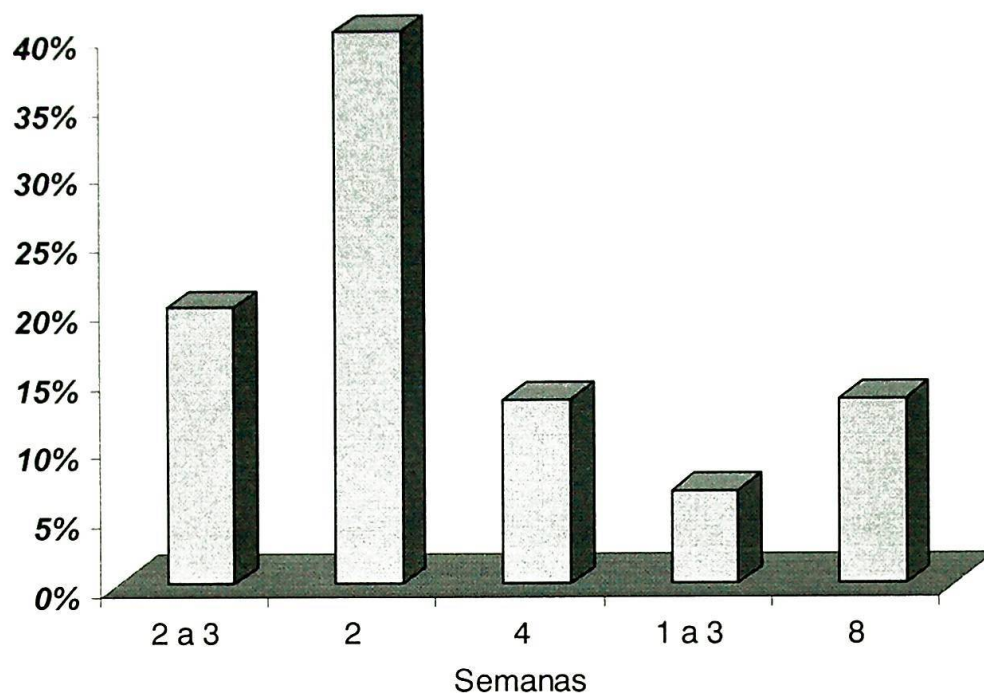


FIGURA 37 - Gráfico de frequência do tempo em que os nadadores master conseguem manter a sua forma desportiva.

A maioria dos técnicos master (40%) declarou que os nadadores podem manter a sua forma física no máximo por duas semanas, 20 % entre duas e três semanas, 13,3% entre quatro e oito semanas, e 6,7 % em apenas uma semana, de uma a três semanas (FIGURA 37).

As FIGURAS 38 e 39 mostram as terminologias utilizadas pelos técnicos para descreverem as categorias de treinamento nos seus trabalhos, sendo que predominantemente utilizam a terminologia EN1, EN2 E EN3, SP1 SP2 e SP3 (47%), seguido pela terminologia A1, A2, A3, V1, V2, V3 e três técnicos com terminologias próprias, pois afirmam que isto facilita a compreensão dos nadadores.

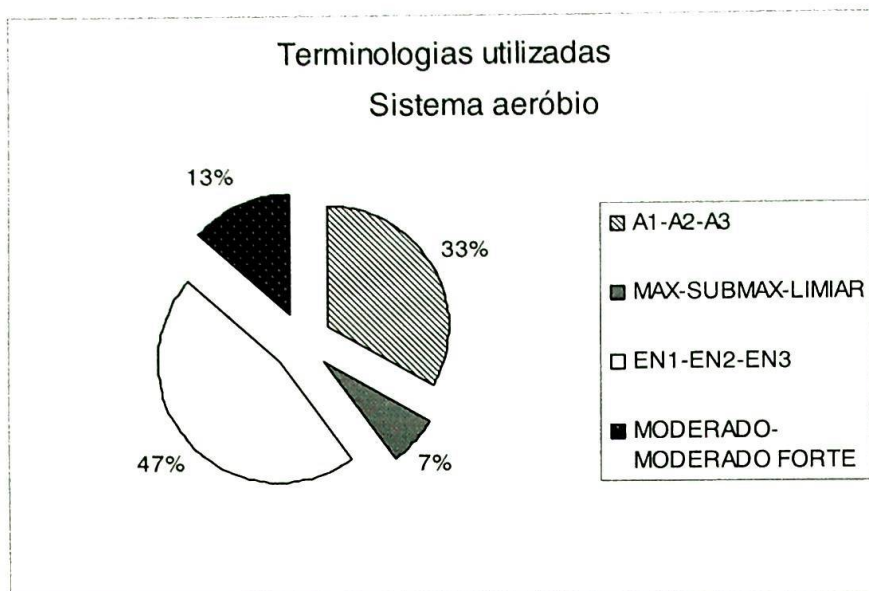


FIGURA 38 – Terminologias utilizadas para descrever o trabalho aeróbio.

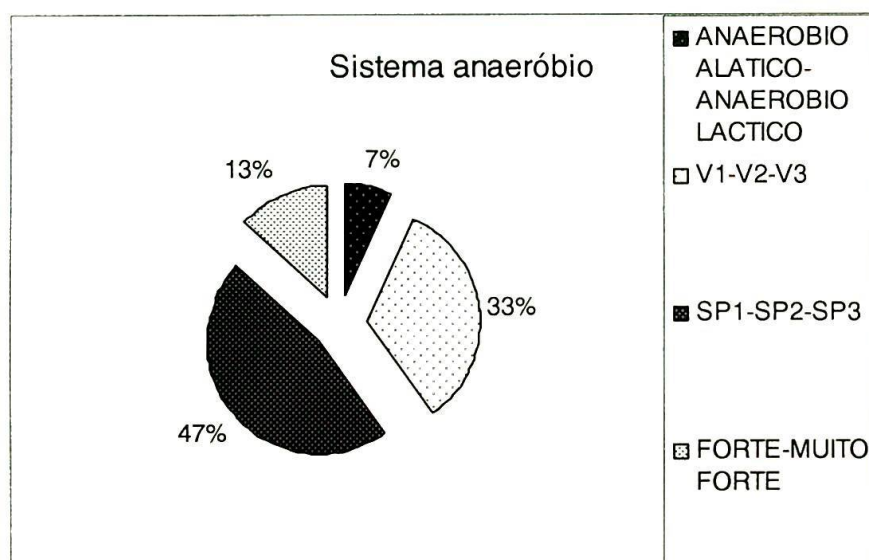


FIGURA 39 - Terminologias utilizadas para descrever o trabalho anaeróbio.

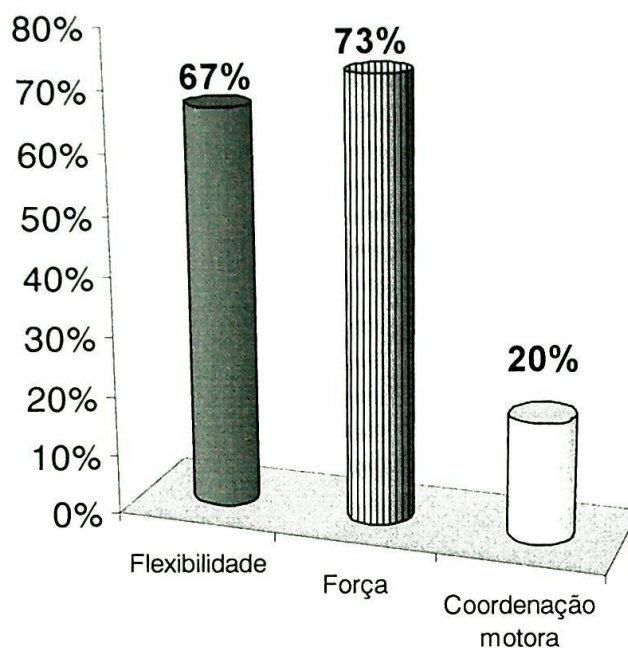


FIGURA 40 - Gráfico de frequência do treinamento das capacidades físicas dos nadadores masters.

Os treinamentos de força (73%) e flexibilidade (67%) são capacidades desenvolvidas pelos técnicos de master entrevistados, contudo para aqueles que possuem equipe multidisciplinar estes trabalhos não são dirigidos pelo próprio técnico (FIGURA 40). Das demais capacidades, a coordenação motora foi citada por 20% dos treinadores master.

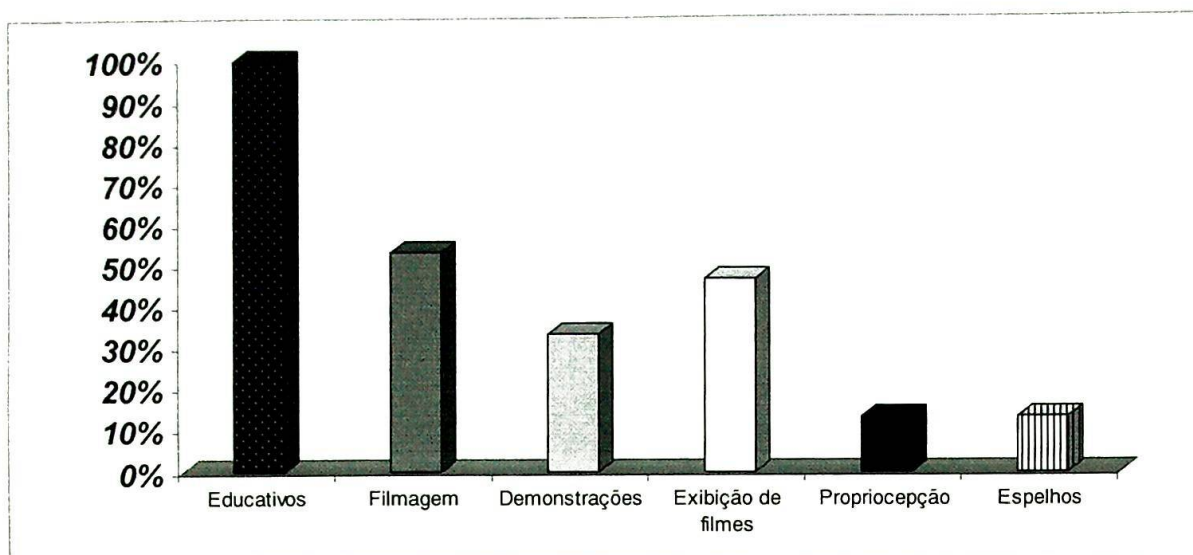


FIGURA 41 – Estratégias adotadas para o treinamento técnico dos nadadores master.

As estratégias usadas pelos técnicos de master para aprimorar os estilos dos nadadores são representadas na FIGURA 41; 100% dos técnicos utilizam exercícios educativos dirigidos para os seus atletas; 53% tem a possibilidade de filmar os nadadores; 47% de exibir filmes; 33% de realizar demonstrações com nadadores mais experientes; 13% utilizam espelhos e realizam um trabalho de propriocepção.

O controle de cargas durante a temporada para os nadadores master é realizado por 80% dos técnicos entrevistados de acordo com as informações obtidas, sendo diversos os testes por eles utilizados, contudo de acordo com as respostas não se faz uma grande diferenciação nos testes para cada período, apenas uma mudança de uma série padrão para avaliação, sendo as formas de controle utilizadas mostradas na FIGURA 41.

A planilha de acompanhamento é a estratégia mais utilizada para controlar a carga durante a temporada dentre os técnicos (66,67%), as competições (26,67%) e controle de frequência cardíaca (26,67%) também foram citadas como grande forma de avaliar as cargas dos treinamentos, seguido pelos testes de velocidade na água e o T30 (20%), o controle de braçadas (13,3%), o VO_2 máx (13,3%), e Lactato (13,3%) e por ultimo teste de força no Cybex (6,67%).

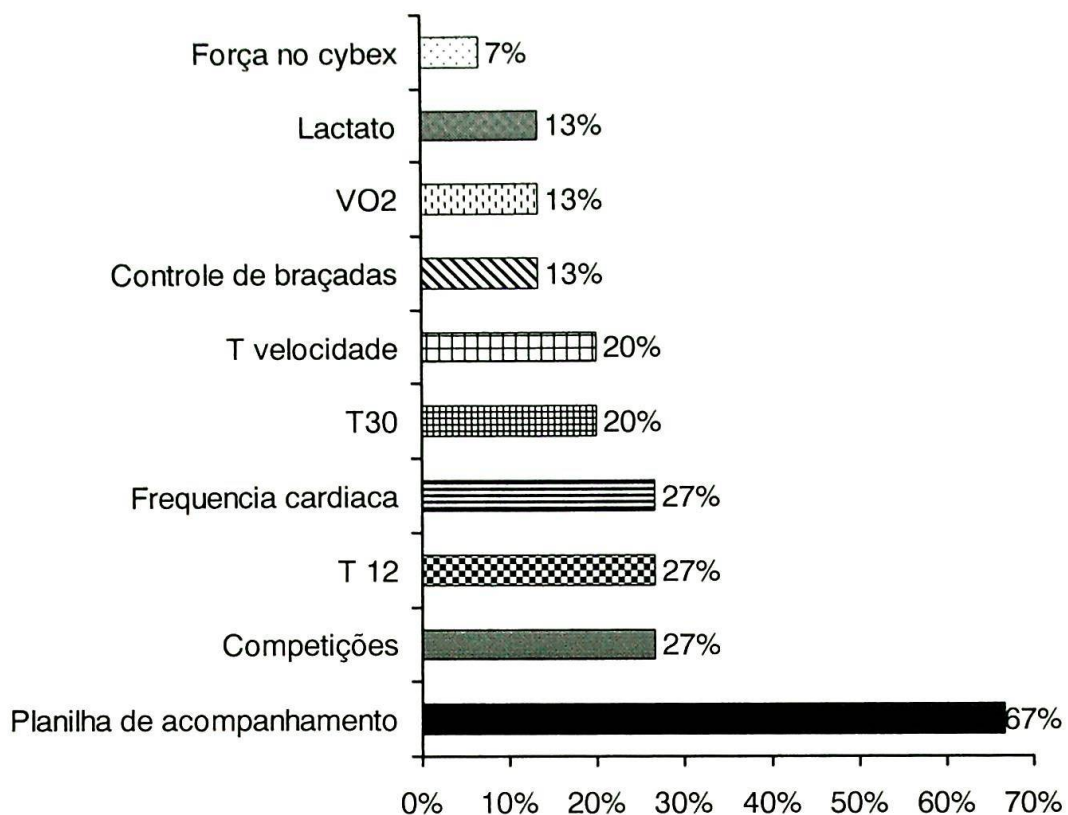


FIGURA 42 – Testes de controle de carga dos treinamentos dos nadadores master.

7 DISCUSSÃO

Ao investigar o comportamento da performance dos nadadores master brasileiros nas oito provas mais velozes da natação, durante o período de aproximadamente 40 anos, dos 25+ até os 65+ pode se constatar que os nadadores atingem o pico da performance nas categorias 25+ e 30+, e que após este pico ocorre um declínio com o avanço da idade.

O fato das melhores performances não ser encontrada somente na categoria 25+, mas também nas categorias 30+,35+ e até 40+ anos pode estar relacionado à aspectos sócio econômicos como por exemplo o início da carreira profissional dos nadadores, que se inicia, em geral, ao final do curso superior e desta forma limita o seu tempo para treinamento e viagens e também problemas ligados a transição da carreira esportiva, pois poucos ex-nadadores participam de equipes master (30,93%), em alguns casos estes nadadores estão em plena atividade por volta dos 25 e 30

anos e alguns estão estressados ou desmotivados pela elevada intensidade dos treinamentos anteriores.

As taxas de declínio ocorrem a uma taxa média anual entre 0,6% ao ano até 1,4% ao ano dependendo da distância e do nado analisado, sendo que nas provas que exigem maior dispêndio de energia encontra-se um declínio maior, nas provas de 100 metros o declínio também é maior do que o encontrado nas provas de 50 metros, e os declínios femininos são maiores do que os masculinos, este resultado é semelhante aos encontrados por DONATO et alli (2003), confirmando a hipótese de que as mulheres sofrem maiores declínios na capacidade da força do que os homens.

No estudo da performance pode se constatar que os nadadores master brasileiros conseguem manter as suas performances estáveis até aproximadamente a categoria dos 40+, 45 e até 50+ anos dependendo da prova, mas nos resultados analisados é possível encontrar que nadadores nas categorias 35+, 40+, 45+ e até 50+ anos alcançando os melhores tempos em alguns torneios superando o tempo de nadadores mais jovens (25+ e 30+), estes resultados são semelhantes aos encontrados por DONATO et alli (2003).

A análise das performances dos nadadores master representa um modelo experimental eficiente, pois reflete primariamente as mudanças fisiológicas geradas pelo processo de envelhecimento, isto pode ser observado na análise de regressão, onde o coeficiente de determinação possui um poder de explicação consideravelmente alto com idade explicando os declínios dos tempos entre 64% até 86%, exceção observada apenas nos 100 metros costas feminino (57,1%) e nos 100 metros borboleta feminino (50%) onde o poder de explicação do modelo é relativamente baixo.

Os melhores ajustes dos modelos de regressão mostram que os declínios são progressivos e moderados até aproximadamente a faixa dos 60+ onde a partir deste ponto os declínios tornam-se exponenciais, este componente quadrático ocorre mais precocemente nos nadadores brasileiros do que nos nadadores americanos estudados por DONATO et alli (2003) e WEIR et alli, (2002), que encontram este componente geralmente a partir da categoria 70+ anos, mas os ajustes quadráticos se mostraram melhores que os lineares em quase todas as provas, exceção feita

para a prova dos 100 metros costas feminino, contudo são necessários outros estudos com as categorias mais elevadas e utilizando resultados de campeonatos mais recentes, pois os campeonatos brasileiros são relativamente novos e a maior participação de nadadores nas categorias mais idosas também é recente na natação master brasileira.

Um estudo longitudinal com estes nadadores utilizando os mesmos resultados pode demonstrar que alguns deles terão não somente mantido a sua performance mas também a terão melhorado, podendo ser considerado como fatores positivos para estas melhoras, a evolução dos métodos de treinamento, o aprimoramento das técnicas de nado, e até o desenvolvimento dos equipamentos e vestimentas, sendo estes resultados semelhantes àqueles encontrados em outros estudos como os de DONATO et alli (2003) e WHITEN (2005).

O processo de envelhecimento não ocorre de maneira uniforme para todos os indivíduos, isto pode ser observado também nas performances, onde a variabilidade aumenta perceptivelmente com a idade em ambas as distâncias para homens e mulheres, contudo mostrou ser maior para as mulheres do que para os homens e maior para as provas de 100 metros do que para as provas de 50 metros.

Além dos fatores fisiológicos a variabilidade dos resultados também pode estar relacionada a fatores sócio-econômicos, como por exemplo, a ausência da companhia da família durante os torneios. Isto pode ser observado principalmente nas provas femininas, onde a mulher no seu papel social de esposas e mães tem maior dificuldade de se afastar do lar para participar dos torneios realizados nos locais mais distantes.

Outra explicação a ser considerada como razão desta grande variabilidade para os nadadores master brasileiros é a distância continental do país, pois enquanto em um ano o campeonato é realizado na região sul, no ano seguinte pode ser realizado na região norte e levando-se em consideração que os nadadores master são seus próprios patrocinadores, e tem de arcar com todos os custos da competição (inscrição, transporte e alimentação), isto dificulta a participação regular destes nadadores em todos os campeonatos.

Para investigar os métodos de treinamento aplicados aos nadadores master brasileiros, foram entrevistados diferentes perfis de técnicos tanto quanto a formação

acadêmica, tempo de trabalho no master, com indivíduos entre 24 e 55 anos alguns com três anos de experiência no master e outros 25 anos, e onde 73% dos entrevistados com uma pós-graduação e 27% somente formados em educação física, dentro desta amostra foram encontrados técnicos com experiência em outras categorias e técnicos com pouca experiência na natação, no entanto nenhum deles apresentou formação específica para trabalho com indivíduos idosos.

Os resultados obtidos pelos melhores atletas e pela equipes podem fornecer informações importantes sobre o resultado dos métodos de treinamento utilizados, onde o maior percentual dos técnicos (60%) obteve os melhores resultados individuais nas categorias mais jovens (25+,30+ e 35+), sugerindo que nas categorias onde os declínios fisiológicos tornam-se mais acentuados os métodos de treinamento não estão completamente adequados às mudanças fisiológicas que ocorrem ao indivíduo principalmente a partir dos 40 anos de idade.

Outro aspecto que pode reforçar a hipótese de que os treinamentos não estão adequados às mudanças fisiológicas sofridas pelos nadadores é a de que as referências bibliográficas que os técnicos utilizam para dar suporte ao planejamento dos seus treinamentos não contêm referências específicas relacionadas ao processo de envelhecimento e poucos deles citaram periódicos como fonte de informação, podendo então muitas das informações por eles utilizadas estarem desatualizadas ou estarem baseadas em conhecimentos empíricos. Alguns técnicos citaram a internet como fonte de informação para o planejamento de suas sessões de treinamento, no entanto nem toda a informação obtida na internet tem uma base científica de estudo.

No perfil das equipes de master brasileiras podemos observar que e a maior parte das equipes possui uma maior concentração de nadadores das faixas entre 30 e 45 anos de idade, com grande amplitude de faixas etárias na sua composição, incluindo nadadores de 25 anos de idade até 80 anos sendo que na maior parte dos casos estes atletas treinam juntos no mesmo horário.

O aspecto positivo desta grande diversificação de idades é a grande integração social entre as faixas etárias mais jovens e mais velhas, considerado um dos grandes desafios apresentados à prática da atividade física, mas ao mesmo tempo apresenta algumas dificuldades citadas pelos técnicos: como a de treinar indivíduos extremamente diferentes ao mesmo tempo, ex-nadadores e nadadores

“novos”, jovens e idosos.

Destas equipes apenas 47% possui uma equipe de apoio multidisciplinar, sendo que destas equipes em 100% delas encontraremos profissionais da área de musculação e poucas contam com apoio de profissionais importantes como fisioterapeutas, cardiologistas e ortopedistas.

Estes nadadores treinam em média de 4,26 dias por semana com uma variação de quatro a seis vezes por semana e desvio padrão de 0,8202. PARRA (2000) apresenta valores maiores para os nadadores velocistas brasileiros (média de 5,9, \pm 0,29 com um mínimo de cinco dias e máximo de seis dias) semelhante aos nadadores de alto nível reportados na literatura internacional que treinam de cinco a seis dias por semana (COUNSILMAN, 1980; MAGLISCHO, 1993; PLATONOV & FESSENKO, 2003).

As sessões de treinamento dos nadadores master também apresentam uma diferença importante quando comparados com os demais nadadores, pois o número de sessões não varia de acordo com o período para os nadadores master, diferentemente do que é encontrado na literatura para os nadadores de outras categorias (COUNSILMAN, 1980; MAGLISCHO, 1993; PARRA, 2000; PLATONOV & FESSENKO, 2003), onde o número de sessões poderá chegar até doze sessões semanais, indicando dois treinos num mesmo dia, o que não ocorre com os nadadores master.

De acordo com o estudo de WEIR et alli (2002) sobre o perfil dos nadadores master canadenses, o tempo de treinamento na água para os homens é em média de 77,5 minutos e para as mulheres de 80,5 minutos, para os nadadores brasileiros encontramos uma média ligeiramente menor, aproximadamente 72 minutos, no entanto um fator a ser considerado é que o tempo de duração do treinamento é muito variável podendo ser de 45 até 90 minutos, mostrando que as condições de treinamento de cada nadador master é bastante diferente uma da outra e dependente de uma série de variáveis, como: limitações de tempo impostas pelas academias e clubes e a disponibilidade de horário dos próprios atletas que tem de dividir o seu tempo entre, estudo, trabalho, família e até mesmo o tempo de deslocamento ao local de treinamento.

O volume médio de trabalho na água para os nadadores master brasileiros é

de 79,83 % e do trabalho em seco 20,17%, com desvio padrão de 16,25. Este resultado demonstra uma grande variação, pois, existem técnicos que realizam 100% dos treinamentos na água e outros 55%, nos treinamentos fora da água também ocorre um fato semelhante, com variação de 0% a 45% do tempo total de treinamento. Estes valores médios são similares com os obtidos por PARRA (2000), mas diferentes dos encontrados por WEIR et alli (2002) onde os nadadores master canadenses treinam aproximadamente 55% do tempo total na água e 45% no seco, e a duração das sessões de treinamento também é diferente. Na média o tempo de treinamento dos nadadores master brasileiros é inferior ao dos canadenses, tanto na água como no seco, nas sessões de musculação e alongamento.

Do trabalho realizado na água é destinado em media 70,33% ao treinamento aeróbio e ao trabalho anaeróbio uma média de 29,67%, mas podemos encontrar uma grande variação de distribuição, estes valores médios são muito próximos dos 69,1% de trabalho aeróbio obtido por PARRA (2000) e ao dos nadadores canadenses que apresentam um trabalho anaeróbio de 23,35 % e o aeróbio de 76,65% para as mulheres e para os homens de 30,19% de trabalho anaeróbio e o é de 69,80% aeróbio (WEIR et alli, 2002).

Se a principal razão de periodizar é assegurar que as adaptações sistêmicas atingirão o seu melhor resultado pode ser questionável o fato de ter se encontrado técnicos que não subdividem a sua temporada (20%) mesmo afirmando que o principal objetivo dos treinamentos ao planejar a temporada é manter um bom condicionamento físico geral do individuo e manter um elevado nível de qualidade de vida através da atividade física, pois como adequar as variáveis do treinamento sem uma estruturação apropriada.

Dentre os técnicos que periodizam a temporada a subdivisão dos macrociclos em ciclos menores (mesociclos), mostra que cada mesociclo tem uma duração média de 3,7 semanas com um mínimo de duas e máximo de doze semanas, este valor médio é inferior ao encontrado por PARRA (2000) que era de 5,5 semanas para nadadores velocistas brasileiros. Isto indica que na média as progressões de cargas acontecem mais cedo para os nadadores master, no entanto isto é contraditório com estudos que afirmam que o período de adaptação de cargas para os nadadores master deveria ser mais longo e que os nadadores master demoram mais a reparar

os tecidos e remover o lactato sanguíneo.

As capacidades motoras possuem uma grande variedade de distribuição do seu treinamento para os nadadores master, o treinamento da capacidade de força é realizado por 73% dos técnicos com 66,7% considerando a importante para a manutenção da performance, mas somente 33,3% a priorizam no seu planejamento, isto deve ser analisado pelos técnicos, pois para que os nadadores possam manter a sua performance devem tentar retardar ao máximo os decréscimos que ocorrem na massa muscular principalmente a partir dos 30-35 anos de idade. Este trabalho deve ser realizado tanto na água como no seco, pois existe uma boa correlação entre força muscular e velocidade (BROOKS & FAULKNER, 1994).

A capacidade da flexibilidade é importante visto que nadadores master sofrem com o processo de envelhecimento uma perda de flexibilidade nos músculos, e articulações (RABALAIS, 2002). A redução da flexibilidade faz com que a amplitude dos movimentos seja mais limitada, não permitindo ao nadador desenvolver uma técnica eficiente.

A flexibilidade é treinada por 67% dos técnicos, contudo de forma irregular e nem sempre supervisionada, pois alguns técnicos afirmaram que não o fazem por falta de recursos, tempo ou ambos disponíveis para treinamento. Em alguns casos os técnicos sugerem que os atletas façam este tipo de trabalho sem a sua própria supervisão e para isto entregam uma seqüência de exercícios a serem seguidos.

Outra capacidade que merece atenção dos técnicos de master é a da coordenação motora que esta altamente relacionada com a técnica e a forma do movimento, o treinamento da coordenação e da propriocepção poderá levar o nadador a aprimorar e corrigir a sua técnica mais rapidamente e principalmente no caso dos nadadores mais velhos, reduzir os vícios e movimentos ineficientes adquiridos ao longo de muitos anos de prática, desta forma estes nadadores irão reduzir a sua resistência frontal, melhorar o seu equilíbrio e reduzir o seu dispêndio de energia alcançando assim melhores performances.

Os treinamentos de coordenação devem ser priorizados pelos técnicos master, pois os declínios sensoriais tendem a diminuir a noção destes nadadores sobre si mesmos e desta forma prejudicam a possibilidade deles atingirem uma elevada proficiência na mecânica no nado.

As estratégias adotadas pelos técnicos para os nadadores aprimorarem as suas técnicas de nado também são bastante variadas, desde exercícios corretivos até filmagem, isto faz com que os atletas nadem com maior eficiência e relaxamento, mantendo maior controle sobre os seus movimentos. Os educativos, exercícios que isolam um determinado componente do nado, são os mais utilizados pelos técnicos, no entanto as estratégias mais sofisticadas não estão disponíveis para todos os nadadores e nenhum dos técnicos mencionou realizar análise biomecânica de seus nadadores, mesmo em seus melhores nadadores.

As séries de potência e velocidade também tem grande importância na manutenção da performance, visto que a maior parte das competições de master é composta por provas de 50 e 100 metros e poucos torneios incluem em seu quadro as provas com distâncias mais longas como as provas de 200, 400, 800 e 1500 metros.

Considerando que os nadadores master necessitam de um tempo maior de adaptação a novas cargas, os testes de carga deveriam ser importantes antes de avançarem para um novo mesociclo, este controle não parece ser uma constante no dia a dia dos treinadores, pois somente 80% realizam controle de carga e a maior parte dos técnicos utiliza formas empíricas de avaliação de carga como controle de frequência cardíaca e tempo de nado em distâncias pré-determinadas (PARRA, 2000), a falta de recursos para a natação master e talvez da natação brasileira de um modo geral, pode ser um dos fatores principais para este empirismo. Além destes fatores poucos encontram a disposição os recursos mais sofisticados para realizar estas avaliações.

Considerando que o nadador master precisa treinar tão intensamente quanto os mais jovens para atingir resultados expressivos, seria necessário utilizar testes de carga mais precisos quanto ao seu nível de esforço e quanto à quantidade de carga que ele pode suportar. Estes testes são muito importantes visto que a recuperação destes atletas é mais lenta quando comparada à dos mais jovens e que os nadadores master estão sujeitos a um número maior de lesões.

Uma ferramenta de controle pouco utilizada pelos técnicos de equipes master, apenas 27%, são as competições, segundo PLATONOV e FESSENKO (2003) a participação em competições consideradas de preparação, controle e seleção para

os nadadores de alto nível pode alcançar uma faixa de 25 a 30 torneios por ano, foi encontrado neste estudo que os nadadores master brasileiros participam em média de 12,23 torneios por ano, com uma faixa entre seis e 21 competições.

De acordo com PLATONOV e FESSENKO (2003) os nadadores de alto nível participam de competições consideradas importantes com uma frequência de duas a três vezes por ano e a média encontrada para os nadadores master encontrada foi de 5,76 por ano, praticamente o dobro daquelas programadas para os nadadores de alto nível, em alguns casos o número de competições alvo é bastante elevado visto que os técnicos tentam manter o atleta em ótima forma o ano todo.

Os nadadores master competem no total, menos vezes por ano do que nadadores de alto nível, mas em competições importantes participam de um número muito maior, isto pode fazer com que o nadador master não esteja completamente adaptado às condições de luta competitiva (PLATONOV & FESSENKO, 2003), mas de acordo com os técnicos brasileiros a irregularidade dos nadadores nos treinamentos, por motivos pessoais, profissionais e familiares, faz com que eles optem por não participarem de um número elevado de torneios, de modo a não sobrecarregar em demasia o seu nível de estresse geral e assim tornarem-se desmotivados a treinar regularmente. Também pode estar relacionado com o fato de que o objetivo principal do treinamento master é manter o indivíduo em ótima condição física o ano todo.

Uma diferença no objetivo dos nadadores master em relação às competições quando comparados aos nadadores de alto nível é que em muitas ocasiões os nadadores master não estão em busca somente de uma ótima classificação, mas na melhora ou até na manutenção dos seus tempos, das suas performances individuais, os torneios de master de modo geral não exigem a obtenção de um índice para a sua participação, exceção feita ao campeonato mundial de master, mas mesmo neste caso podemos observar a presença de indivíduos que não possuem o índice mínimo determinado, mas que por diversão ou desafio pessoal participam da prova, mesmo tendo o conhecimento de que o seu nome não constará da lista de competidores no resultado final.

Uma grande porcentagem dos nadadores master iniciou o treinamento mais intenso há pouco tempo e em alguns casos não possuíam nenhum histórico de

atividade física regular anterior, um estudo com populações separadas (ex-atletas e iniciantes) poderia indicar qual o máximo da performance que poderia ser atingida quando se continua treinando e o quanto é possível retardar os efeitos do envelhecimento quando se inicia a atividade física na idade adulta. Outro aspecto a ser considerado é que se estes nadadores não treinam tão intensamente quanto os nadadores mais jovens torna-se difícil afirmar qual o potencial máximo que um indivíduo pode ou poderá atingir e qual o nível de manutenção que ele poderá manter e por quanto tempo isto será possível.

Através destes resultados é possível inferir que os treinamentos dos nadadores master brasileiros, não são tão intensos quanto o treinamento dos mais jovens e desta maneira será difícil que eles obtenham os mesmos resultados que estes nadadores.

8 CONCLUSÕES

A relação da performance com o avanço da idade nos nadadores master brasileiros ficou bem estabelecida, sendo que as principais mudanças que afetam a performance dos nadadores provavelmente estão ligadas aos declínios do sistema muscular, cardiorespiratório e cognitivo.

Nas categorias mais jovens o declínio ocorre a uma velocidade menor do que nas mais avançadas para todos os nados. As diferenças de declínios entre os diferentes nados são pequenas ou inexistentes, a exceção feita ao nado borboleta, que sofre mais com o processo de envelhecimento e possui uma taxa de declínio maior.

O declínio das provas mais curtas ocorre a uma taxa menor do que nas provas de maior duração, indicando que a capacidade da força é melhor preservada do que a capacidade aeróbia do indivíduo. A magnitude dos declínios das performances femininas é maior do que das performances masculinas, o mesmo ocorre nas provas de 100 metros em relação às provas de 50 metros.

Os declínios das performances dos nadadores master brasileiros ocorrem a uma taxa menor do que aquela atribuída ao processo de envelhecimento normal que

é de aproximadamente 1%.

Não foi encontrada uma uniformidade nos métodos de treinamento aplicados aos nadadores master com relação às suas variáveis: frequência, duração, intensidade e volume assim como os treinos das capacidades motoras. Os métodos utilizados pelos treinadores master são baseados principalmente em conhecimentos empíricos e seus conhecimentos sobre o processo de envelhecimento devem ser ampliados para que ocorra uma melhora em seus programas de treinamento e consequentemente uma obtenção de melhores resultados pelos atletas.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados das análises transversais das performances demonstram que a prática da atividade física reduz a velocidade do processo de envelhecimento, no entanto mais estudos são necessários para avaliar estes declínios através de análises longitudinais, assim como uma análise mais aprofundada dos métodos de treinamento aplicados a estes nadadores.

As formas de controle de carga devem ser aprimoradas para uma progressão adequada do treinamento assim como dispor de melhores recursos de análise dos nadadores para terem a possibilidade de melhorar os seus treinamentos.

O grande desafio a ser superado pelos treinadores das equipes de master será manter um equilíbrio entre um alto nível de treinamento, com estímulos intensos suficientes para promover uma manutenção dos sistemas biológicos e assim manter ou melhorar a performance do indivíduo e ao mesmo tempo manter um alto nível motivacional evitando lesões e "overtraining".

REFERÊNCIAS

- ALMASBAKK, B; HOFF, J. Coordination, the determinant of velocity specificity? **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 81, n.5, p.2046-2052, 1996.
- ANIANSSON, A.; GRIMBY, G.; RUNDGREN, A.; SVANBORG, A.; ORLANDER, J. Physical training in old men. **Age Ageing**, London, v.9, n.3, p.186-187, 1980.
- ANIANSSON, A.; ZETTERBERG, C.; HEDBERG, M.; HENRIKSON, K.G. Impaired muscle function with age. A background factor in the incidence of fractures of the proximal end of femur. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, Philadelphia, v.191, p.193-201, 1984.
- AOYAGI, Y; SHEPHARD, R.J. Aging and muscle function. **Sports Medicine**, Auckland v.14, p.376-396, 1992.
- ASTRAND, I.; ASTRAND, P.O.; HALLBACK, I.; KILBOM, A. Reduction in maximal oxygen intake with age. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.35, p.649-654, 1973.
- BAKER A.B.; TANG Y.Q.; TURNER M.J. Percentage decline in masters superathlete track and field performance with aging. **Experimental Aging Research**, London, v.29, n.1, p.47-65, 2003.
- BARBANTI, V.J. **Treinamento físico: bases científicas**. São Paulo: Balieiro, 1996.
- BILLAT, V.; FAINA, M.; SARDELLA, F.; MARINI, C.; FANTON, F.; LUPO, S.; FACCINI, P.; DE ANGELIS, M.; KORALSZTEIN, J.P.; DALMONTE, A. A comparison of time to exhaustion at $VO_{2\ max}$ in elite cyclists, kayak paddlers, swimmers and runners. **Ergonomics**, London, v.39, n.2, p.267-277, 1996.

BIXLER, B.; RIEWALD, S. Analysis of a swimmer's hand and arm in steady flow conditions using computational fluid dynamics. **Journal of Biomechanics**, New York, v.35, p.713-717, 2002.

BLANKSBY, B.A.; SIMPSON, J.R.; ELLIOT, B.C.; McELROY, K. Biomechanical factors influencing breaststroke turns by age group swimmers. **Journal of Applied Biomechanics**, Champaign, v. 14, p.180-189, 1998.

BLOKLEHURST, J.C.; ROBERTSON, D.; JAMES-GROOM, P. skeletal deformities in the elderly and their effect on postural sway. **Journal of American Geriatrics Society**, New York, v. 30, n.8, p.534-538, 1982.

BOMPA, T.O. **Periodização**: teoria e metodologia do treinamento. São Paulo: Phorte, 2002.

BOOTH, F.W.; THOMASON, D.B. Molecular and cellular adaptation of muscle in response to exercise: perspectives of various models. **Physiological Reviews**, Bethesda, v.71, n.2, p.541-585, 1991.

BOWMAN, B. Formula for success. **Swimming Technique**, North Hollywood, v.38, n.2, p.13-16, 2001.

BROOKS, S.V.; FAULKNER, J.A. Skeletal muscle weakness in old age: underlying mechanisms. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v.26, p.432-439, 1994.

CALLEGARI-JACQUES, S.M. **Bioestatística**: princípios e aplicações. São Paulo: Artmed, 2004.

CAPPAERT, J. Three influential taper studies, **Swimming Technique**, North Hollywood, v. 32, n.2, p.9-11, 1995.

CHOLET, D.; PELAYO, P.; TOURNY, C.; SIDNEY, M. Comparative analysis of 100m and 200m events in the four strokes in top level swimmers. **Journal of Human Movement Studies**, Edinburgh, v. 31, p.25-37, 1996.

CLARKSON-SMITH, L.; HARTLEY, A.A. Relationships between physical exercise and cognitive abilities in older adults. **Psychology and Aging**, Arlington, v.4, p.183-189, 1989.

COELHO, M.; FERREIRA, J.J.; DIAS, B.; SAMPAIO, C.; PAVÃO-MARTINS, I.; CASTRO-CALDAS, A. Assessment of time perception: effect of aging. **Journal of the International Neuropsychological Society**, Cambridge, v.10, n.3, p.332-341, 2004.

COGGAN, A.; SPINA, R.; KING, D.; ROGERS, M.; BROWN, M.; NEMETH, P.; HOLLOSZY, J. Histochemical characteristics of skeletal muscle in master athletes. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.68, p.1896-1901, 1990.

COLWIN, C.M. **Swimming into the 21st century**. Champaign: Human Kinetics, 1992.

COSTILL, D.L.; MAGLISCHO, E.W.; RICHARDSON, A.B. **Swimming**: handbook of sports medicine and science. Oxford: Blackwell, 1992.

COTES, J.E. **Lung function**. Oxford: Blackwell Scientific, 1993.

COUNSILMAN, J.E. **Natación competitiva**:entrenamiento técnico y táctico. Barcelona: Hispano Europea, 1980.

CRAPO, R.O. **The aging lung**: pulmonary disease in the elderly. New York: Marcel Dekker, 1993.

CUNINGHAM, D.A.; MORRISON, D.; RICE, C.L.; COOKE, C. Ageing and isokinetic plantar flexion. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v.56, n.1, p.24-29, 1987.

D'ERRICO, A.; SCARANI, P.; COLOSIMO, E.; SPINA, M.; GRIGIONI, W.F.; MANCINI, A.M. Changes in the alveolar connective tissue of the ageing lung: an immunohistochemical study. **Virchows Archive a Pathology Anatomical Histopathology**, Berlin, v.415, n.2, p.137-144, 1989.

DEMPSEY, J.A.; POWERS, S.; GLEDHILL, N. **Discussion**: cardiovascular and pulmonary adaptation to physical activity. Exercise, fitness and health, Champaign: Human Kinetics, 1990.

DENADAI, B.S.; GRECO, C.C.; DONEGA, M.R. Comparação entre velocidade de limiar anaeróbio e a velocidade crítica em nadadores com idade de 10 a 15 anos. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.11, n.2, p.128-133, 1997.

De ROBERTIS, E.; LIU, J.M.; BLOMQUIST, S.; DAHM, P.L.; THORNE, J.; JONSON, B. Elastic properties of the lung and chest wall in young and adult healthy pigs. **European Respiratory Journal**, Sheffield, v.17, n.4, p.703-711, 2001.

DONATO, A.J.; TENCH, K.; GLUECK, D.H.; SEALS, D.R.; ESKURZA, I.; TANAKA, H. Declines in physiological functional capacity with age: a longitudinal study in peak swimming performance. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.94, n.18, p.764-769, 2003.

DUDLEY, G.A.; TESCH, P.A.; MILLER, B.J.; BUCHANAN, P. Importance in performance adaptations to resistance training. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, Washington, v.62, n.7, p.543-550, 1991.

DUNCAN, P.W.; WEINER, D.K.; CHANDLER, J.; STUDENSKI, S. Functional reach: a new clinical measure of balance, **Journal of Gerontology**, St. Louis, v.45, n.6, p.192-197, 1990.

ELVEBACK, L.; LIE, J.T. Continued high incidence of coronary artery disease at autopsy in Olmsted county, Minnesota, 1950 to 1979. **Circulation**, Dallas, v.70, n.3, p.345-349, 1984.

ENOKA, R.M. Neural adaptations with chronic physical activity. **Journal of Biomechanics**, New York, v.30, n.5, p.447-455, 1997.

EPIPHANIO, E.H. Categoria master e a transição na carreira esportiva. **Master Magazine**, Ribeirão Preto, v.2, n.6, p.12, 2002.

ERICSSON, K.A. Peak performance aging. In BALTES, P.B. **Successful aging: perspective from the behavioral sciences**. Cambridge: Cambridge Press, 1993.

_____. How experts attain and maintain superior performance: implications for the enhancement of skilled performance in older individuals. **Journal of Aging and Physical Activity**, Champaign, v.8, n.4, p.366-372, 2000.

ETNIER J.L.; ROMERO D.H.; TRAUSTADÓTTIR T. Acquisition and retention of motor skills as a function of age and aerobic fitness. **Journal of Aging And Physical Activity**, Champaign, v.9, n.3, p.425-437, 2001.

FIATARONE, M.A.; MARKS, E.C.; RYAN, N.D.; MEREDITH, C.; LIPSITZ, L.A.; EVANS, W.J. High intensity strength training in nonagerians. **Journal of the American Medical Association**, Chicago, v.263, p.3029-3034, 1990.

FISK, A.D.; ROGERS, W.A. Influence of training and Experience on skill acquisition and maintenance in older adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, Champaign, v.8, n.4, p.373-378, 2000.

FLEG, J.L. Alterations in cardiovascular structure and function with advancing age. **The American Journal of Cardiology**, New York, v.57, n.5, p.33-44, 1986.

FLEG, J.L.; SCHULMAN, S.P., GERSTENBLITH, G.; BECKER, L.C.; O'CONNOR, F.C.; LAKATTA, E.G. Additive effects of age and silent myocardial ischemia on the left ventricular response to upright cycle exercise. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.75, p.499-504, 1993.

FLEG, J.L.; TZANKOFF, S.P.; LAKATTA, E.G.; Aged-related augmentation of plasma catecholamines during dynamic exercise in healthy males. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.59, p.1033-1039, 1985.

FRONTERA, W.R.; HUGHES, V.A.; LUTZ, K.J.; EVANS W.J. A cross-sectional study of muscle strength and mass in 45-78 yr old men and women. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda v.71, p.644-650, 1991.

GAUCHARD, G.C.; TESSIER, A.; JEANDEL, C.; PERRIN, P.P. Improved muscle strength and power in elderly exercising regularly. **International Journal of Sports Medicine**, New York, v. 24, n.1, p.71-74, 2003.

GOLDBERG, A.P.; HAGBERG, J.M.; Physical exercise in elderly. In: SCHNEIDER, E.L.; ROWE, J.W. **Handbook of the biology of aging**, New York: Academic Press, 1990.

HAGBERG, J.M. Effect of training on decline of VO_2 max with aging. **Federation Proceedings**, Bethesda, v.46, p.1830-1833, 1987.

HAKKINEN, K.; KRAEMER, W.J.; NEWTON, R.U.; ALEN, M. Changes in electromyographic activity, muscle fiber and force production characteristics during heavy resistance/power strength training in middle-aged and older men and women. **Acta Physiologica Scandinavica**, Stockholm, v.171, p.51-62, 2001.

HAKKINEN, K.; PARAKINEN, A. Acute hormonal responses to two different fatiguing heavy-resistance protocols in male athletes. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.74, n.2, p.882-887, 1993.

HALJAND, R. **Technical preparation of swimming starts, turns and strokes.** Disponível em: <<http://www.swimm.ee/models/methods.html>> Acesso em: 06 jul. 2004.

HARTLEY, A.A.; HARTLEY, J.T. Performance changes in champion swimmers aged 30 to 84 years. **Experimental Aging Research**, London, v.10, n.3, p.141-150, 1984.

_____. Age differences and changes in sprint swimming performances of masters athletes. **Experimental Aging Research**, London, v.12, n.2, p.65-70, 1986.

HAWKE, T.J.; GARRY, D.J. Miogenic satellite cells: physiology to molecular biology. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 91, p.534-551, 2001.

HILL, A.V. Physiological basis of athletic records. **The Lancet**, New York, v.209, p.483-486, 1925.

HISTORY & ARCHIVES. Disponível em: <<http://www.usms.org/hist.>> Acesso em: 06 jul. 2004.

INAL, M.; AKYUZ, F.; TURGUT, A.; GETSFRID, W.M. Effect of aerobic and anaerobic metabolism on free generation swimmers. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v.33,n.4, 2001.

KADI, F.; ERIKSSON, A.; HOLMNER, S.; THORNELL, L.E. Effects of anabolic steroids on the muscle cells of strength-trained athletes. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v., p.1528-1534, 1999.

KALLINEN, M.; MARKU, A. Aging, physical activity and sports injuries: an overview of common sports injuries in the elderly. **Sports Medicine**, Auckland, v.20,n.1, p.41-52, 1995.

KASCH, F.W.; BOYER, J.L.; SCHMIDT, P.K.; WELLS, R.H.; WALLACE, J.P.; VERITY, L.S.; GUY, H.; SCHNEIDER, D. Ageing of cardiovascular system during 33 years of aerobic exercise. **Age and Ageing**, London, v.28, n.6, p.531-536, 1999.

KOKUBUN, E. A velocidade crítica como estimador do limiar anaeróbio na natação. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.10, n.1, p.5-20, 1996.

KOLMOGOROV, S.V.; RUMYANTSEVA, O.A.; GORDON, B.J.; CAPPAERT, J.M. Hydrodynamic characteristics of competitive swimmers of different genders and performance levels. **Journal of Applied Biomechanics**, Champaign, v.13, p.88-97, 1997.

LAFOREST, S.; ST PIERRE, D.M.; CYR, J.; GAYTON, D. Effects of age and regular exercise on muscle strength and endurance. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v.60, n.2, p.104-111, 1990.

LAKATTA, E.G. hemodynamic adaptations to stress with advancing age. **Acta Medica Scandinavica**. Stockholm, p.39-52, 1986. Supplement.

_____. Changes in cardiovascular function with aging. **European Heart Journal**, London, p.22-29, 1990. Supplement.

_____. Cardiovascular aging in health. **Clinics in Geriatric Medicine**, Philadelphia, v.16, n.3, p.419-444, 2000.

LAUGHLIN, T. **Zen swimming**. Disponível em: <<http://www.swiminfo.com> Acesso em:06 ago 2003.

LEHMANN, H.C. **Age and achievement**. Princeton: Princeton University Press, 1953.

LERDA, R.; CARDELLI, C.; CHOLLET, D. Analysis of the interactions between breathing and arm actions in the front crawl. **Journal of Human Movement Studies**, Edinburgh, v.40, p.129-144, 2001.

LETZELTER, M.; JUNGERMANN, C.; FREITAG, W. Swimming performance in old age. **Zeitschrift Für Gerontologie**, Darmstadt, v.19, p.389-395, 1986.

LEXELL, J.; TAYLOR, C.C. Variability in muscle fibre areas in whole human quadriceps muscle: effects of increasing age. **Journal of Anatomy**, London, n.174, p.239-249, 1991.

LEXELL, J.; TAYLOR, C.; SJÖSTRÖM, M. What is the cause of ageing atrophy? Total number, size, and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15-83 years old men. **Journal of Neurological Sciences**, Amsterdam, v.84, n.2, p.275-294, 1988.

LIEBER, R.L.; FRIDÉN, J. Functional and clinical significance of skeletal muscle architecture. **Muscle and Nerve**, Hoboken, v.23, p.1647-1666, 2000.

McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

McCARTNEY, N.; MOROZ, D.; GARNER, S.H.; McCOMAS, A.J. the effects of strength training in patients with selected neuromuscular disorders. **Medicine and Science and Sports Exercise**, Madison, v.20, n.4, p.362-368, 1988.

MACHADO, D.C. **Natação: teoria e prática**. Rio de Janeiro, Sprint, 1995.

McMASTER, W.C. Shoulder Injuries in competitive swimmers. **Clinics in Sports Medicine**, Philadelphia, v.18, n.2, p.349-359, 1999.

MAGLISCHO, E.W. **Swimming even faster**. California: Mayfield, 1993.

_____. **Swimming fastest**. Champaign: Human Kinetics, 2003.

MAHARAM, L.G.; BAUMAN, P.A.; KALMAN, D.; SKOLNIK, H.; PERLE, S.M. Masters athletes: factors affecting performance. **Sports Medicine**, Auckland, v.28, n.4, p.273-285, 1999.

MANSO, J.M.G.; VALDIVIELSO, M.N.; CABALLERO, J.A.R. **Planificación del entrenamiento deportivo**. Madrid: Gymnos, 1996.

MARTIN, P.E.; ROTHSTEIN, D.E.; LARISH, D.D. Effects of age and physical activity status on the speed aerobic demand relationship of walking. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.73, n.1, p.200-206, 1992.

MASSET, J.B.; ROUARD, A.H.; TAIAR, R. 3-D analysis of backstroke style. **Journal of Human Movement Studies**, Edinburgh, v.36, p.253-271, 1999.

MATVEEV, L.P. **Treino desportivo: metodologia e planejamento**. Guarulhos: Phorte, 1997.

MENARD, D.; STANISH, W.D. The aging athlete. **The American Journal of Sports Medicine**, Baltimore, v.17, n.2, p.187-196, 1989.

MIHALKO, S.L.; McAULEY, E. Strength training effects on subjective well being and physical function in the elderly. **Journal of Aging and Physical Activity**, Champaign, v.4, n.2, p.56-68, 1996.

MILLER, J.W. Injuries and considerations in master aquatic sports. **Clinics in Sports Medicine**, Philadelphia, v.18, n.2, p.413-426, 1999.

MUJIKA, I.; PADILLA, S. Scientific bases for precompetition tapering strategies. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v.35, n.7, p.1182-1187, 2003.

OGAWA, T; SPINA, R.J.; MARTIN III, W.H.; KOHRT, W.M.; SCHETMAN, K;B; HOLLOSZY, J.O. EHSANI, A.A. Effects of aging, sex, and physical training on cardiovascular responses to exercise. **Circulation**, Dallas, v. 86, n.2, p.494-503, 1992.

OKUMA S.S. **O idoso e a atividade física**: fundamentos e pesquisa. Campinas: Papirus, 1998.

PAAVOLAINEN, L.; HAKKINEN, K.; HAMALAINEN, I.; NUMMELA, A.;RUSKO, H. Explosive-strength training 5-km running time by improving running economy and muscle power. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, P.1527-1533, 1999.

PARRA, S.A. **Treinamento de nadadores velocistas brasileiros de alto nível**: um estudo exploratório. 2000.147f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo.

PAYTON, C.J.; HAY, J.G.; MULLINEAUX, D.R. The effect of body roll on hand speed and hand path in front crawl swimming-a simulation study. **Journal of Applied Biomechanics**, Champaign, v.13, p.300-315, 1997.

PLATONOV, V.N.; FESSENKO S.L. **Os sistemas de treinamento dos melhores nadadores do mundo**. Rio de Janeiro: Sprint, 2003.

POLLOCK, M.L.; FOSTER, C.; KNAPP, D.; ROD, J.L.; SCHMIDT, D.H. Effect of age and training on aerobic capacity and body composition of masters athletes, **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 62, n.2, p.725-731, 1987.

POULIN, M.J.;VANDERVOORT, A.A.;PATERSON, D.H.; KRAMER, J.F.; CUNINGHAM, D. Eccentric and concentric torques of knee and elbow extension in young and older man. **Canadian Journal of Sport Sciences**, Champaign v.17, p.3-7, 1992.

POWERS, S.K.; HOWLEY, E.T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. Barueri: Manole, 2000.

QUEM SOMOS? Disponível em: <http://www.abmn.org.br/quem_somos.asp>
Acesso em: 06 jul. 2004.

RABALAIS, S. Interval Training . **Swim Magazine**, North Hollywood, v.17, n.6, p.16-18, 2001a.

_____. Swimming fundamentals. **Swim Magazine**, North Hollywood, v.27, n.4, p.16-18, 2001b.

_____. Stroke Mechanics. **Swim Magazine**, North Hollywood, v.18, n.4, p.15, 2002.

_____. Stroke Flow. **Swim Magazine**, North Hollywood, v.20, n.2, p.12-14, 2004a.

_____. Swim Training . **Swim Magazine**, North Hollywood, v.20, n.3, p.12-14, 2004b.

RAHE, R.H.; ARTHUR, R.J. Effects of aging upon masters championship swim performance. **The Journal Of Sports Medicine**, Baltimore, v.14, n.1, p.21-25, 1974.

_____. Swim performance decrement over middle life. **Medicine and Science in Sports**, Madison, v.7, n.1, p.53-58, 1975.

RATEL, S.; BEDU, M.; HENNEGRAVE, A.; DUCHE, P. Effects of age and recovery duration on peak power output during repeated cycling sprints. **International Journal Sports Medicine**, New York, v.23, n.6, p.397-402, 2002.

RIVERA, A.M.; PELS, A.E.; SADY, S.P.; SADY, M.A.; CULLINANE, E.M.; THOMPSON, P.D. Physical factors associated with the lower maximal oxygen consumption of master runners, **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.66, n.2, p.949-954, 1989.

ROBSOM, M.W.; CHEM, C.; HOWAT, R.C.L. Developing swimmers aerobic capacities. **Swimming Technique**, North Hollywood, v.28, n.4, p-12-14, 1992.

ROSEN, M.J.; SORKIN, J.D.; GOLDBERG, A.P.; HAGBERG, J.M.; KATZEL, L.I. Predictors of age-associated decline in maximal aerobic capacity: a comparison of four statistical models. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.84, n.6, p.2163-2170, 1998.

RUTEMILLER, B. The goal setting packet. **Swimming Technique**, North Hollywood, v.25, n.3, p.13-16, 1995.

SABAPATHY, S.; SCHNEIDER, D.A.; COMADIRA, G.; JOHNSTON, I.; MORRIS, N.R. Oxygen uptake kinetics during severe exercise: a comparison between young and older men. **Respiratory Physiology Neurobiological**, New York, v.15, n.2, p.203-213, 2004.

SALE, D. Neural adaptation to strength training. **Swimming Technique**, North Hollywood, v.25, n.2, p.21-27, 1989.

SANDERS, R.H. Can skilled performers readily change technique? An example, conventional to wave action breaststroke. **Human Movement Science**, Amsterdam, v.14, p.665-679, 1995.

_____. Hidrodinamic characteristics of swimmer's hand. **Journal of Applied Biomechanics**, Champaign, v.15, p.3-26, 1999.

SANDERS, R.H.; CAPPAERT, J.M.; PEASE, D.L. Wave characteristics of Olympic breaststroke swimmers. **Journal of Applied Biomechanics**, Champaign, v. 14, p.40-51, 1998.

STAGER, J. Aging: fountain of youth. **Swim Magazine**, North Hollywood, vol.20, n.1,p.14-16,2004.

SCHULMAN, S.P.; FLEG, J.L.; GOLBERG, A.P.; BUBSY-WHITEHEAD, J.; HAGBERG, J.M.; O'CONNOR, F.C.; GERSTENBLITH, G.; BECKER, L.C.; KATZEL, L.I.; LAKATTA, L.E.; LAKATTA, E.G. Continuum of cardiovascular performance across a broad range of fitness levels in healthy older men. **Circulation**, Dallas, v.94,n.3, p.359-367, 1996.

SHEPHARD, R.J. **Aging, physical activity, and health**. Champaign: Human Kinetics, 1997.

SHONO, T.; FUJISHIMA, K.; HOTTA, N.; OGAKI, T.; UEDA, T.; OTOKI, K.; TERAMOTO, K.; SHIMIZU, T. Physiological responses and RPE during underwater treadmill walking in women of middle and advanced age. **Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Sciences**, Tokyo, v.19, n.4, p.195-200, 2000.

SIDNEY, M.; PELAYO, P.; ROBERT, A. Tethered forces in crawl stroke and their relationship to anthropometric characteristics and sprint performance. **Journal of Human Movement Studies**, Edinburgh, v.31, p.1-12, 1996.

SNELLING, D. Canadian quadrennial planning. **Swimming Technique**, North Hollywood, v.32, n.3, p.16-17, 1996.

SPARROW, W.A.; BRADHAW, E.J.; LAMOREUX, E.; TIROSH, O. Ageing effects on the attention demands of walking. **Human Movement Science**, Amsterdam, v.21, n.5-6, p.961-972, 2002.

SPIDURSO, W.W. **Physical dimensions of aging**. Champaign: Human Kinetics, 1995.

STAGER, J. Aging: fountain of youth. **Swim Magazine**, North Hollywood, v.20, n.1,p.14-16,2004.

STARON, R.S.; KARAPONDO, D.L.; KRAEMER, W.J.; FRY, A.C.; GORDON, S.E.; FALKEL, J.E.; HAGERMAN, F.C.; HIKIDA, R.S. Skeletal muscle adaptations during early phase of heavy-resistance training in men and women. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 76, n.3, p.1247-1255, 1994.

STONES, M.J.; KOZMA A. Age by distance effects in running and swimming records: a note on methodology. **Experimental Aging Research**, London, v.12, n.4, p.-203-206, 1986.

SUOMINEN, H.; HEIKKINEN, E.; PARKATTI, T. Effect of 8 week's physical training on muscle and connective tissue of the muscle vastus lateralis in 69 year old men and womem. **Journal of Gerontology**, St Louis, v.32, n.1, p.33-37, 1977.

TAIAR, R.; SAGNES, P.; HENRY, C.; DUFOUR, A.B.; ROUARD, A.H. Hydrodynamics optimization in butterfly swimming: position drag coefficient and performance. **Journal of Biomechanics**, New York, v.32, n.8, p.803-810, 1999.

TANAKA, H.; DeSOUZA, C.A.; JONES, P.P.; STEVENSON, E.T.; DAVY, K.P. SEALS, D.R. Greater rate of decline in maximal aerobic capacity with age in physical active vs.sedentary heathy women. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.83, n.6, p.-1947-1953, 1983.

TANAKA, H.; SEALS, D.R. Age and gender interactions in physiological functional capacity: insight from swimming performance. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.82, n.3, p.846-851,1997.

_____. Invited review: dynamic exercise performance in masters athletes: insight into the effects of primary human aging on physiological functional capacity. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.95, n.5, p.2152-2162, 2003.

TATE, C.A.; HYEK, M.F.; TAFFET, G.E. Mechanisms for the responses of cardiac muscle to physical activity in old age. **Medicine and Science in Sports**, Madison, v.26, n.5, p.561-567, 1994.

THOMAS, C.M.; PIERZGA, J.M.; KENNEY, W.L. Aerobic training and cutaneous vasodilation in young and older men. **Journal of Applied Physiology**. Bethesda, v.86, n.5, p.1676-1686, 1999.

THURLBECK, W.M. *The Lung*. New York: **Raven Press**, 1991.

TOJI, H.; SUEI, K.; KANEKO, M. Effects of combined loads on relations among force, velocity, and power development. **Canadian Journal of Applied Physiology**, Champaign, v. 22, n.4, p.328-336, 1997.

TOURNY-CHOLLET, C.; CHOLLET, D.; HOGIE, S.; PAPPARODOPOULOS, C. Kinematic analysis of butterfly turns of international and national swimmers. **Journal of Sports Science**, London, v.20, n.5, p.383-390, 2002.

TRAPPE, S. Master athletes. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, Champaign, v.11, p.s196-s207, 2001. Supplement.

TRAPPE, S.; COSTILL, D.; THOMAS, R. Effect of swim taper on whole muscle and single muscle fiber contractile properties. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v.,32 n.12, p.48-56, 2000.

TROUP, J.P. Selection of proper work duration and rest interval for high-intensity swims of 200 meters. **Swimming World**, North Hollywood, v.32, n.3, p.24-27, 1991.

TUBINO, M.J.G. **Metodologia científica do treinamento desportivo**. São Paulo: Ibrasa, 1984.

TULPPO, M.P.; MAKIKALLIO, T.H.; SEPPANEN, T.; LAUKKANEN, R.T.; HUIKURI, H.V. Vagal modulation of heart during exercise: effects of age and physical fitness. **American Journal of Physiology**, Bethesda, v.274, n.2, p.424-429, 1998.

URBANCHEK, J. The Urbanchek-mate: system of training, **Swimming Technique**, North Hollywood, v.33, n3, p.18-20, 1996.

VILLAS-BOAS, J.P. O índice de braçada como indicador do nível de adequação mecânica da técnica da natação. **Kinesis**, Santa Maria, v.6, n.1, p.57-74, 1990.

WANG, J. Effects of a feel for the water on swimmers. **Swimming Technique**, North Hollywood, v.32, n.3, p.16-17, 1994.

WEEKS, D.L.; FORGET, R.; MOUCHNINO, L.; GRAVEL, D.; BOURBONNAIS, D. Interaction between attention demanding motor and cognitive tasks and static postural stability. **Gerontology**, Basel, v.49, n.4, p. 225-232, 2003.

WEINECK J. **Treinamento ideal**. São Paulo: Manole, 1999.

WEIR, P.L.; KERR, T.; HODGES, N.J.; McKAY S.M.; STARKES, J.L. Master Swimmers: How are they different from younger elite swimmers An examination of practice and performance patterns. **Journal of Aging and Physical Activity**, Champaign, v. 10, p. 41-63, 2002.

WHITEN, P. How much should we decline with age? **Swimming World**, Sedona, v.46, n.3, p.35-39, 2005.

WILMORE J.H.; COSTILL D.L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. São Paulo, Manole, 2001.

WOODRUFF-PAK, D.S. **The neuropsychology of aging**. Oxford: Blackwell, 1997.

ANEXO I – Formulário de entrevista

Identificação

SEXO:

IDADE:

FORMAÇÃO ACADEMICA:

1. Há quanto tempo trabalha na área? Anos e meses.
2. Qual o melhor resultado, de um atleta dirigido por você?
3. Qual o melhor resultado da sua equipe? Em que ano?
4. Com qual idade atleta obteve o melhor resultado?
5. qual a freqüência de treinamento dos atletas?
6. Qual o tamanho do grupo?
7. Qual a idade dos nadadores?
8. Estes nadadores têm antecedentes familiares como nadadores? Foram nadadores competitivos quando mais jovens? Quando jovens, qual o melhor resultado?

SISTEMAS DE TREINAMENTO

9. Como você subdivide a temporada? (macrociclos, mesociclos, microciclos e).
(Unidade de treino)
10. Quantas (os) etapas (mesociclos ou períodos) de treinamento?
11. Qual a duração destas etapas (mesociclos) de treinamento, em média?
12. Quanto tempo (em dias) necessita para que o atleta atinja a melhor forma Desportiva numa temporada de treinamento, em média?
13. Quantas semanas de treinamento são necessárias por período.
14. Que considerações em relação ao envelhecimento são levadas em conta ao organizar o seu planejamento.
15. Quais são as capacidades físicas que considera mais importante durante o planejamento para a manutenção da performance.
16. Considerando que os atletas mantêm a performance por vários anos qual ou quais as capacidades físicas que considera mais importante nesta manutenção?

ANEXO I – Formulário de entrevista (cont.)

Em cada Etapa de Treino ou temporada

17. Qual a porcentagem de treinamento realizado na água em média (tempo)?
18. Qual a porcentagem de treinamento realizado fora da água, em média?
19. Qual o percentual do treino do sistema aeróbio nas diferentes etapas (mesociclos) de treinamento?
20. Como se divide o planejamento do treino do sistema aeróbio? Explique. (identificar as terminologias utilizadas).
21. Qual o percentual de treino do sistema anaeróbio nas diferentes etapas (mesociclos) de treinamento?
22. Como se divide o planejamento do treino do sistema anaeróbio? Explique. (Identificar as terminologias Utilizadas)
23. Treina outro meio dos sistemas energéticos? Explique.
24. Treina a capacidade física de flexibilidade? Como, explique.
25. Treina a capacidade física da força geral e específica? Como explique.
26. Treina outras capacidades físicas não solicitadas? Qual (ais) explique como
27. Realiza treinamentos técnicos? Quais, explique.
28. Como é feito o controle das cargas durante a temporada?

PERÍODO PREPARATÓRIO

29. Quantos dias de treinamento são realizados por semana, em média?
30. Quantas sessões por semana são necessárias, em média?
31. Há descanso semanal? Quantos dias e se ativo ou passivo?
32. Quantos quilômetros são nadados durante os períodos de preparação na temporada. Em média?
33. Quantas sessões de treino são realizadas em ritmo de prova na temporada, em média?
34. Utilize-se de testes de controle neste período? Caso sim, quais os parâmetros?

ANEXO I – Formulário de entrevista (cont.)**ETAPA (PERÍODO) DE COMPETIÇÃO**

35. Quantos dias de treinamento são realizados por semana, em média?
36. Quantas sessões de treinamento por Semana, em média?
37. Quantas semanas de treinamento na etapa (período). Em média
38. Há descanso semanal? Quantos dias, (ativo ou passivo)?
39. Quantos km são nadados por semana nesta etapa (período), em média.
40. Utiliza-se de testes na etapa (período)? Caso sim.
41. Qual ou quais testes são utilizados nessa etapa (período)? explique
42. Quantas vezes competem no ano, em média? Não específico.
43. Na prova específica, quantas vezes compete no ano, em média.

ETAPA (PERÍODO) DE TRANSIÇÃO

44. Há descanso semanal? Quantos dias, (ativo ou passivo), em média?
45. Quantos quilômetros são nadados por semana, em média?
46. Que atividade complementar o atleta realiza nesta etapa (período)?

OUTRAS INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

47. Quanto tempo o atleta é capaz de manter-se na forma desportiva competitiva em média?
48. Cite as referências bibliográficas utilizadas no seu planejamento. Todas quantas possíveis.
49. Sua equipe de trabalho é multidisciplinar? Sim ou não?
50. Caso sim, quais profissionais compõem a sua equipe?

ANEXO II – Termo de consentimento esclarecido

Eu técnico a representante do

Sr _____ Autorizo a gravação da entrevista e a utilização do seu conteúdo para fins de estudos de pesquisa científica não invasiva na área de Treinamento Esportivo em Natação Master, sob título.

ESTUDO DA PERFORMANCE E ORGANIZAÇÃO DO METODOS DE TREINAMENTO DE NADADORES MASTERS BRASILEIROS. Como parte integrante de avaliação; na conclusão do curso de Mestrado em Biodinâmica do Movimento Humano da Universidade de São Paulo -USP, realizado pelo mestrando Professor THÔMAS LUIZ KINUGAWA, orientado pelo Prof. Dr. VALMOR TRICOLI da mesma instituição, com fins acadêmicos e publicação das mesmas em revistas especializadas de Educação Física e Esporte, ciente de que se mantém em total sigilo a minha identidade, assim como da agremiação da qual pertença.

Declaro estar participando da pesquisa por livre e espontânea vontade.

_____, _____ de _____ de 200__.

Assinatura