



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências Sociais e Humanas

A Evolução da Performance de Sprint em Natação

Carolina Calçada Vieira

Covilhã, 2011



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências Sociais e Humanas

A Evolução da Performance de Sprint em Natação

Estudo efectuado ao longo de 23 semanas de treino nos
escalões de formação

Dissertação apresentada com vista à obtenção do Grau de Mestre em
Ciências do Desporto.

Orientador: Prof. Doutor Daniel Marinho
Carolina Calçada Vieira
Covilhã, 2011

*Dedico este trabalho aos meus pais,
Luísa da Silva Calçada e Manuel Monteiro Vieira.
Estes foram o meu principal apoio para a sua realização.*

Agradecimentos

O conteúdo deste trabalho foi enriquecido com o contributo de todas as pessoas que me facultaram informações e que se mostraram disponíveis para me ajudar. Quero transmitir uma palavra de gratidão a todos aqueles que colaboraram directa ou indirectamente na realização desta Tese.

Gostava de deixar aqui uma palavra de apreço e agradecimento:

Ao Doutor Daniel Marinho, orientador da minha Tese, pela atenção que me disponibilizou e os apoios prestados, sem os quais não seria possível a realização deste trabalho.

Aos meus pais, que sem eles não me era permitido obter este grau académico. O apoio que eles me deram nas horas mais complicadas foi essencial para eu continuar. Obrigada por todo o investimento que fizeram em mim durante este longo processo de ensino. Acima de tudo, obrigada pelos ensinamentos que me deram e pela pessoa que sou hoje.

Ao meu irmão, que sempre me deu conselhos experientes, me ajudou em algumas decisões e me deu força para continuar.

À minha amiga e colega Catarina Figueiredo por toda a força que me deu e pelo apoio e entreaajuda que sempre existiu entre nós.

Resumo

O processo de preparação para a competição é uma constante preocupação de treinadores e atletas. Neste sentido, o objectivo do presente estudo foi avaliar a evolução na performance do sprint durante dois macrociclos de treino em jovens nadadores de ambos os sexos. A amostra foi constituída por doze jovens nadadores (12.25 ± 0.75 anos, 47.10 ± 6.72 kg, 1.60 ± 0.09 m). As avaliações decorreram durante vinte e três semanas de treino. Durante este período todos os indivíduos efectuaram 133 unidades de treino (6 unidades de treino/semana). Semanalmente, registou-se a performance em duas repetições máximas de 25 m crol e 50 m crol, com 15 min de intervalo. Foi utilizada a melhor performance para analisar os efeitos do treino. Através da ANOVA de medidas repetidas foi comparada a performance entre a primeira e as semanas seguintes. O nível de significância foi mantido em 5%. Os principais resultados mostraram que a performance dos nadadores do sexo masculino foi sempre superior à dos elementos do sexo feminino e que os nadadores de ambos os sexos apresentaram sempre evoluções positivas com a entrada do período de preparação específica. Para além disso, nas semanas antecedentes às competições mais importantes, verificaram-se melhorias significativas na performance desportiva, tendo as alterações sido mais visíveis nos 50m crol. O protocolo usado no presente estudo pode ser utilizados pelos treinadores para programar a época desportiva e a evolução das cargas de treino.

Palavras-chave: Natação; controlo de treino; técnica de crol; jovens nadadores.

Abstract

The preparation process for competition is a big concern in both coaches and athletes. For that reason this study's main goal was to evaluate the evolution in sprint performance during two training macro cycles in age-group swimmers of both genders. The sample was constituted by twelve age-group swimmers (12.25 ± 0.75 years old, 47.10 ± 6.72 kg, 1.60 ± 0.09 m). The evaluations took place during twenty-three weeks of training. During this period the subjects performed one hundred thirty-three training units (6 units per week). In all weeks, the performance in two trials of a 25 m and 50m front crawl all out test, with 15 min of rest, was recorded. Only the best performance was used to assess the effects of training. Using the ANOVA of repeating measures it was compared the first week's performance with those of the following ones. The significance level was set at 5%. The main results showed that the performance of male swimmers was always superior to those of female swimmers and that both genders showed positive improvements upon the start of the specific preparation period. Other than that, some significant improvements were shown in performance during the weeks prior to important competitions, especially those in 50m front crawls. The protocol used in the present study can be used by coaches to program the training season as well as the evolution of the load components.

Keywords: Swimming; Training Control; Front Crawl; Age Group Swimmers.

Índice Geral

1- Introdução	1
2 - Material e Métodos	9
2.1 - Caracterização da amostra	9
2.2 - Caracterização do Treino	9
2.3 - Protocolo Experimental	10
2.4 - Procedimento Estatístico	11
3 - Apresentação e discussão dos resultados	12
4 - Conclusões	16
5 - Referências	17

Índice de Figuras

Figura 1 - Evolução da performance (tempo aos 25 m crol) ao longo das vinte e três semanas em que decorreram as avaliações nos elementos do sexo feminino e masculino. 12

Figura 2- Evolução da performance (tempo aos 50 m crol) ao longo das vinte e três semanas em que decorreram as avaliações nos elementos do sexo feminino e masculino 13

Índice de Quadros

Quadro 1 - Valores médios da idade, peso, altura e prestação na prova de 100 m crol.	9
---	---

1- Introdução

O treino dos jovens tem sido, cada vez mais, um objecto de estudo, uma vez que é importante haver um maior entendimento de todo o processo que ele envolve, assim como dos seus intervenientes.

O treino e a actividade física regular são geralmente vistos como tendo influência favorável no crescimento, na maturação e na aptidão física da criança e do jovem (Malina, 1994).

Assim, e de acordo com Raposo (2006), o treinador de jovens nadadores deve encarar o treino como um poderoso meio para o desenvolvimento do organismo dos jovens, desde que a aplicação da carga seja cuidadosamente apropriada à idade dos nadadores.

Contudo, a organização dos regimes de treino de crianças e jovens não é ainda bem conhecida (Marques, 1993, cit. Henke, 2009). A abordagem de técnicas para o treino parece ser principalmente empírica e normativa que pode ser devido à falta de uma base teórica para o trabalho (Marques, 1999, cit. Henke, 2009).

Visto o treino desportivo estar apoiado numa vasta área de ciências, é difícil encontrar uma definição que englobe as diferentes áreas nele envolvidas. À capacidade de relacionar todas estas ciências e potencializar ao máximo a performance do atleta, Dick (1993), chama a arte de treinar.

Deste modo, o treino desportivo é visto de diferentes maneiras por diversos autores, não havendo assim um consenso quanto à sua aplicação e estratégias a usar.

Matveev (1972), cit. Henke (2009), afirma que o treino desportivo é tudo o que diz respeito à preparação física, técnico-tática, intelectual e moral do atleta com a ajuda de exercícios físicos.

No mesmo sentido, Castelo (2002), defende que o treino é o processo que através de exercícios, visa atingir um nível mais elevado na área do objectivo específico.

De uma forma mais alargada Granell e Cervera (2003), cit. Neto (2006), entendem o treino como uma actividade sistemática que visa proporcionar alterações morfológicas, metabólicas e funcionais que

possibilitem o conseqüente incremento do rendimento. Para tal, o rendimento desportivo deve ser interpretado a partir de uma série de decisões acerca dos métodos a serem aplicados e das formas de interpretação dos dados. Ou seja, o controlo de treino deve basear-se na aquisição de dados de carácter quantitativo que fornecem informações detalhadas sobre as actividades realizadas pelo atleta ao longo dos períodos de preparação e competição.

Já para Weineck (1999), o treino desportivo é um processo activo, complexo, regular, planificado e orientado para a melhoria do desempenho do atleta, cuja finalidade visa romper o equilíbrio interno do organismo humano como consequência de um aumento progressivo das cargas de treino (Miranda e Bara Filho, 2008). Este processo pode tornar-se numa fonte causadora de stress em consequência de factores psicofisiológicos e biomecânicos que são indispensáveis para o rendimento desportivo (Silva, 1990; Manso, 2005)

Um dos fundamentos do êxito desportivo da actual geração de atletas, a nível mundial, é o facto da sua preparação estar organizada e perspectivada para um longo período de tempo. Assim, o cuidado colocado no planeamento da carreira do atleta é o único caminho correcto para preparar de forma harmoniosa os atletas, com vista à progressão de rendimento ao longo da sua vida desportiva (Raposo, 2002 cit. Henke, 2009).

Desta forma, a norma para a sistematização do processo de treino a longo prazo passa pelo enorme conhecimento do conjunto de factores que deve orientar os programas de treino com jovens. Há que ter em atenção que o sucesso desportivo nas idades mais velhas é determinado pela forma como foi organizado e aplicado nos escalões etários inferiores. Para tal, uma boa estruturação do processo de treino tem que ter em conta: i) as fases sensíveis e a treinabilidade das capacidades motoras; ii) as idades mais favoráveis à obtenção de melhores resultados desportivos; iii) a evolução do rendimento ao longo da carreira do nadador; iv) as características dos nadadores; v) as características específicas da modalidade (Raposo, 2006).

Numa perspectiva mais específica, é de referir que alguns jovens com

idade entre 13 e 14 anos, sobretudo as raparigas, têm uma progressão tão acelerada que já estão prontos para competir em torneios nacionais e internacionais. Eles podem estar a nadar no pico das suas carreiras, embora os treinadores não estejam atentos ao facto naquela ocasião (Maglischo, 1999).

Para evitar estas situações, é importante referir a importância da avaliação e do controlo no processo de treino. Assim, saber se o atleta está ou não a caminhar no sentido que pretendemos, só é possível a partir da análise das respostas que o mesmo dá, quer em treino quer em competição. Por norma, as respostas que o atleta fornece em competição são a melhor forma para avaliar o trabalho efectuado até então. Por outro lado, em questões de treino, o teste da Velocidade Aeróbia Máxima possibilita a avaliação e prescrição do trabalho de resistência a realizar .

Então, o processo de controlo de treino é um ponto fundamental na planificação de qualquer desporto, tornando-se essencial no processamento do treino em Natação Pura Desportiva (Fernandes et al., 1998). O controlo de treino permite, aos treinadores, avaliar os efeitos do treino, objectivar, confirmando ou não, as impressões subjectivas resultantes da observação contínua do atleta, verificar a adequação do planeamento do treino, seguir longitudinalmente os processos ligados ao processo de treino, ou mesmo prognosticar o desempenho desportivo futuro (Fernandes et al., 2003).

Para Ferreira e Szmuchrowski (2008), os métodos de controlo de treino representam uma unidade na organização e sistematização da preparação desportiva, de forma a que o treinador possa comandar correctamente o processo de preparação do atleta e conheça as modificações exercidas pelo efeito da carga de treino no organismo. Estes procedimentos podem assim criar oportunidades, de forma a que os objectivos sejam alcançados durante o período competitivo. O controlo de treino deve ser realizado em toda a preparação desportiva para entender as respostas agudas e crónicas às cargas de treino aplicadas aos atletas, de maneira a que as adaptações necessárias sejam feitas de forma a direccionar os estímulos de treino para a obtenção dos resultados esperados.

Assim, a estruturação do treino desportivo é um processo organizado

por princípios científicos, que pretende aperfeiçoar todas as capacidades responsáveis pelo rendimento do atleta envolvido numa determinada modalidade (Barbanti, 1997).

A organização do programa de treino segue uma estrutura designada por periodização. Este é um conceito que fundamenta a aplicação das teorias de treino e prática de desportos (Rowbottom, 2003). A partir dessa organização, os treinadores podem avaliar o desempenho dos atletas em cada fase do período competitivo.

Conforme Matveev (1991) refere, a periodização do treino desportivo possui uma estrutura de longo prazo com períodos compreendidos de um semestre a um ano, chamado de macrociclo. Estes ciclos de treino são fundamentais para que os atletas possam, a partir da forma física necessária, submeter-se a maiores intensidades. Para que haja uma evolução do processo de formação do atleta de alto nível é importante que o macrociclo seja planeado e programado sempre com nível progressivo de intensidade de preparação do atleta para um novo estágio funcional. A composição de um macrociclo depende do calendário de competições do nível do atleta. Estes são compostos por três períodos de menor duração, denominados de mesociclos, que podem ser de forma e duração variadas distribuídos em preparatório, competitivo e de transição. Já os microciclos são unidades de treino menores que os mesociclos e possuem duração aproximada de uma semana. Estes devem ser elaborados tendo em conta a alternância entre a intensidade e os sistemas energéticos para que ocorra a sobrecarga, permitindo assim a recuperação e a supercompensação da fonte de energia (Bompa, 2004).

Deste modo, o planeamento de uma temporada de natação envolve uma subdivisão do ano de treino em microciclos. Neles enfatiza-se o desenvolvimento de capacidades físicas predominantes. A organização das aplicações de metodologias de treino centra o seu objectivo de planeamento numa sequência que proporcione adequada performance atlética. Assim, nessa direcção a periodização para nadadores tem como objectivo procurar o aperfeiçoamento da forma atlética específica máxima durante o microciclo competitivo para se chegar aos melhores resultados em

competições importantes (Maglischo, 1999).

O planeamento do treino é determinado por factores que limitam as intervenções metodológicas para se alcançar de forma segura as oscilações da actividade funcional do organismo, envolvendo o sistema neuromuscular, as cargas e a relação entre o trabalho e a recuperação (Platonov, 2005).

Todo o processo de planeamento e organização do treino deve ser feito tendo em conta diversas condições. Então, a intensidade e o volume do treino, bem como o tempo de recuperação entre as sessões sucessivas, têm sido uma grande inquietação para técnicos, preparadores físicos, fisiologistas e cientistas, uma vez que estes factores são intervenientes no treino desportivo. Existe assim uma linha ténue entre os resultados positivos e negativos, ou seja, entre o aperfeiçoamento da condição física e os efeitos destrutivos, que são proporcionados pelo stress das cargas de treino, principalmente em atletas que estão sempre no limite psicofísico do seu organismo.

Ainda assim, a avaliação e o controlo do processo de treino têm que ser considerados parte integrante do próprio processo, pois são factores fundamentais para a eficácia e rentabilização do próprio treino. Tal como já vimos, o controlo do treino permite saber se os objectivos planeados estão a ser cumpridos e é também uma forma de motivar e dar a conhecer aos atletas o resultado do seu esforço, a sua evolução técnica e condicional. Já a avaliação, não depende apenas dos testes aplicados ao longo de todo o processo de treino, mas a sua eficácia depende da escolha, por parte do treinador, das capacidades que devem ser testadas em cada disciplina ou em cada escalão etário, dos testes escolhidos para as testar, das condições de realização desses testes, e dos momentos para a introdução dos testes ao longo do programa de treinos.

Tal como acontece com os atletas seniores, também nos escalões de formação é muito importante a introdução de vários momentos de controlo e avaliação do treino, tanto ao longo de cada época desportiva, como ao longo de toda a carreira do atleta.

Em suma, contemplamos assim as cinco fases da introdução do controlo e avaliação no processo de treino, sendo elas: 1 - Definição das

capacidades físicas e técnicas a controlar. 2 - Selecção da bateria de testes que melhor avalia essas capacidades. 3 - Definição das condições de realização dos testes. 4 - Definição dos momentos de realização dos testes ao longo da época. 5 - Interpretação dos resultados e introdução das alterações ao planeamento (FPA, s.d.).

De forma a suportar toda a literatura descrita até agora, é importante basearmo-nos em factos práticos. Então, existe um estudo que teve como objectivo avaliar a influência de oito semanas de treino no Arrasto Activo, em nadadores Infantis de ambos os sexos. Participaram nele 20 nadadores do escalão de Infantis, 8 do sexo feminino e 12 do sexo masculino. O Arrasto Activo foi determinado em dois momentos diferentes: no início da época e após 8 semanas de treino. A velocidade máxima alcançada em 13m de nado puro, o Arrasto Activo e o coeficiente de arrasto activo foram determinados através do método descrito por Kolmogorov e Duplishcheva (1992), cit. Marinho et al. (2010), designado por técnica do corpo hidrodinâmico adicional ou método de perturbação da velocidade, sendo baseado no princípio da conservação da potência mecânica propulsiva máxima do nadador. Os resultados obtidos permitiram concluir que: i) a velocidade aumentou nas raparigas e nos rapazes; ii) o Arrasto Activo e o Coeficiente do Arrasto Activo diminuíram nas raparigas e nos rapazes, contudo não foram encontradas diferenças significativas. Assim, 8 semanas de treino podem não ser suficientes para uma melhoria significativa da técnica de nado, neste universo de nadadores (Marinho et al., 2010).

Outro estudo pretendeu analisar a evolução da velocidade crítica e da frequência gestual crítica na técnica de Crol após doze semanas de treino de natação pura desportiva em jovens nadadores. Catorze nadadores infantis do sexo masculino participaram neste estudo. As avaliações decorreram em dois momentos distintos. O primeiro decorreu no início da época desportiva e o segundo após doze semanas de treino específico de natação pura desportiva. Para cada sujeito, quer a velocidade crítica, quer a frequência gestual crítica foram alvo de avaliação nos dois momentos acima referidos. Os resultados indicaram um aumento significativo da velocidade crítica e uma diminuição da frequência gestual crítica

igualmente significativa entre as duas avaliações. Assim, os dados sugerem que a habilidade técnica de nado sofreu melhorias significativas após doze semanas de treino (Marinho et al., 2009a).

Entre outros estudos realizados nesta área, destaca-se um que se centrou em avaliar a evolução na performance do sprint durante um macrociclo de treino específico em jovens nadadores de ambos os sexos. As avaliações decorreram durante 9 semanas de treino, enquadradas no primeiro macrociclo. Ao longo deste período, todos os indivíduos efectuaram 54 unidades de treino (6 unidades de treino/semana). Semanalmente, avaliou-se a performance em duas repetições máximas de 25 m crol, com 15 minutos de intervalo entre repetições. Nos nadadores masculinos, sete semanas de treino foram suficientes para permitir melhorias significativas na performance do sprint enquanto nas raparigas esta melhoria só foi obtida na última semana de preparação (Marinho et al., 2009b).

Mesmo assim, a caracterização, elaboração e planeamento de todo o processo de treino tem sido alvo de pouca consideração por parte dos agentes desportivos. Deste modo, a comunidade científica deve focar-se mais nesta área, uma vez que existe um número reduzido de trabalhos neste âmbito. Permanece uma carência de avaliações a jovens nadadores, contudo o processo de formação só pode ser melhorado, se a metodologia utilizada para avaliar cada componente do desempenho desportivo também melhorar (Marinho et al., 2006).

Segundo Rothering (1992), cit. Henke (2009), para a acção do treino ser sistemática, é preciso que os objectivos, meios, métodos e a organização estejam definidos antecipadamente em função dos conhecimentos científicos e da prática experimental do treino desportivo. Da mesma forma, é necessário que o treino seja programado em função destes dados, o seu desenvolvimento controlado e os seus efeitos verificados pelos diferentes métodos de controlo da performance. Além disso, a condução e regulação do treino devem ser em função do objectivo previsto. Para que tal aconteça é necessário haver um grande entendimento e conhecimento de todo o processo de treino, daí ser indispensável uma maior atenção da comunidade desportiva neste campo. Deste modo, pode dar-se a correcta evolução e

aperfeiçoamento de todo o processo de treino com vista à melhoria dos resultados.

Neste sentido, é objectivo do presente estudo analisar a evolução da performance de sprint em nadadores dos escalões de formação durante 23 semanas de treino, na técnica de crol.

2 - Material e Métodos

2.1 - Caracterização da amostra

A amostra deste estudo é constituída por doze nadadores, sendo sete do sexo masculino e cinco do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 11 e os 13 anos. Os jovens nadadores apresentam-se inscritos na Federação Portuguesa de Natação, estando federados em Natação Pura Desportiva. Os atletas estão vinculados ao Clube Fluvial Vilacondense e são treinados e acompanhados pelo mesmo treinador há duas épocas.

No quadro 1 é possível observar os valores médios e respectivos desvios padrão relativos à idade, altura, peso e recorde pessoal de 100m crol em piscina curta.

Quadro 1 - Valores médios da idade, peso, altura e prestação na prova de 100 m crol.

	Total (n=12)	Feminino (n=5)	Masculino (n=7)
Idade (anos) Média ± DP	12.25 ± 0.75	11.6 ± 0.55*	12.71 ± 0.49*
Peso (Kg) Média ± DP	47.10 ± 6.72	42.7 ± 4.60*	50.17 ± 6.44*
Altura (m) Média ± DP	1.60 ± 0.09	1.54 ± 0.05*	1.64 ± 0.1*
100 m crol (s) Média ± DP	71.45 ± 5.29	76.32 ± 4.52*	64.36 ± 3.78*

*Representa diferenças significativas entre géneros ($p \leq 0.05$).

2.2 - Caracterização do Treino

A época foi composta por três macrociclos, contudo o nosso estudo apenas faz referência a vinte e três semanas enquadradas nos primeiro e segundo macrociclos da época. Este período correspondeu aos meses de Outubro a Março. Em Dezembro terminou o primeiro macrociclo com a

participação no Torneio Regional e em Março terminou o segundo macrociclo com o Torneio Zonal (Cf. Planeamento do Treino em Anexo).

Durante vinte e três semanas, os nadadores realizaram 133 unidades de treino, correspondendo a um valor médio de 6 unidades de treino por semana. Realizaram um volume total de 530 km, equivalendo a um valor médio de 23,04 km por semana e 3,98 km por unidade de treino.

Durante o primeiro macrociclo (6 de Setembro a 5 de Dezembro) tivemos um período de preparação geral constituído por dez microciclos; um período de preparação específica de duas semanas; e um período competitivo de uma semana que coincidiu com o “Taper” para o Campeonato Regional. Já o segundo macrociclo (6 de Dezembro a 13 de Março) foi constituído por oito semanas de preparação geral; três microciclos correspondentes ao período de preparação específico; e 3 semanas de período competitivo, sendo que a última semana coincidiu com o “Taper” para o Campeonato Zonal.

Nos períodos de preparação geral, os objectivos centram-se principalmente na melhoria da capacidade e da potência aeróbia e no aperfeiçoamento da técnica de nado, de partidas e viragens. Por outro lado, nos períodos de preparação específico, os objectivos focam-se na manutenção das técnicas de nado, incidindo o trabalho mais na capacidade e potência anaeróbia e no treino de velocidade, com o intuito de preparar os nadadores para aspectos específicos da competição. Já os períodos competitivos servem para limar os últimos pormenores com vista à obtenção dos resultados pretendidos nas competições mais importantes. O “Taper” é um período onde se verifica uma diminuição do volume de treino e um aumento da intensidade com vista à competição.

2.3 - Protocolo Experimental

Os nadadores foram sujeitos durante vinte e três semanas a um controlo de treino que consistiu no nado de 25m e 50m crol em velocidade máxima com partida do bloco. Foram realizadas duas repetições com 15 minutos de intervalo entre elas, sendo que cada nadador foi avaliado

sempre no mesmo dia da semana. Para este controlo de treino foi sempre tida em conta a melhor prestação das repetições. Estes tempos foram controlados por dois elementos com vista à obtenção de uma maior fiabilidade dos resultados.

2.4 - Procedimento Estatístico

A nível da estatística descritiva, utilizaram-se medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio-padrão) para as variáveis em estudo. O tratamento estatístico dos dados foi feito a partir do programa Microsoft Office Excel 2007 para Windows e do programa SPSS 12.0 para Windows. As variáveis foram observadas de forma a verificar se seguiam uma distribuição normal, utilizando o teste estatístico Shapiro-Wilk.

Para comparar a evolução dos valores no teste de 25 m e 50 m crol ao longo das vinte e três semanas de treino, foi utilizado a ANOVA para medidas repetidas, tendo sido comparada a performance do primeiro momento de avaliação com a performance nos restantes momentos. Na caracterização da amostra, para permitir a comparação entre géneros, foi utilizado o teste t de Student para medidas independentes.

O nível de significância foi estabelecido em $p < 0.05$.

3 - Apresentação e discussão dos resultados

Nas figuras 1 e 2, podemos observar a evolução da performance (tempo aos 25 m e 50 m crol, respectivamente) ao longo das vinte e três semanas em que decorreram as avaliações, tanto na amostra total, como nos elementos do sexo feminino e masculino.

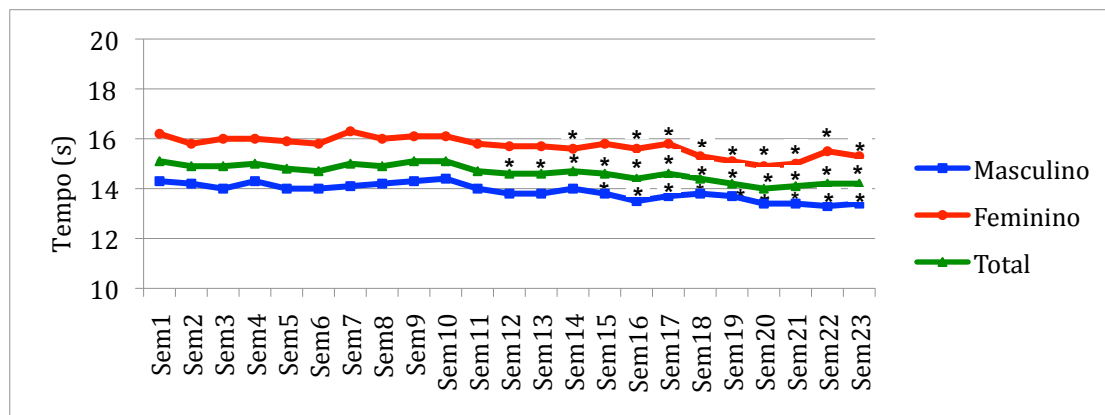


Figura 1 - Evolução da performance (tempo aos 25 m crol) ao longo das vinte e três semanas em que decorreram as avaliações nos elementos do sexo feminino e masculino (* p<0.05).

Tal como se pode verificar na Figura 1, ao longo das 23 semanas a performance dos nadadores foi oscilando sempre entre os segundos 14 e 15. Sendo uma distância curta é natural que as alterações pareçam ténues contudo as diferenças em décimas são significantes no que se refere a curtas distâncias em natação. Devemos ter em atenção também o facto do nosso estudo se focar somente no sprint da técnica de crol, que se distingue por ser a mais rápida e económica, pois é uma técnica alternada e contínua (Alves e Gomes-Pereira, 1997). Acresce o facto de o crol ser a técnica à qual é dedicada mais volume de treino.

Desde a décima segunda semana até vigésima terceira as alterações são significativas entre as performances da amostra total. Os nadadores durante este período de tempo melhoram os seus tempos. Este facto está relacionado com a entrada no período específico do primeiro macrociclo, após um período de preparação geral no qual o trabalho base foi aeróbio e no qual houve muito volume de treino. Com a entrada no período de

preparação específica o trabalho anaeróbio e de velocidade aumentou, o que contribuiu para uma maior capacidade de reacção nos sprints. O facto do volume de treino não ter diminuído significativamente e haver melhorias dos tempos das performances pode ser explicado pelo facto de estarmos a realizar este estudo com nadadores adolescentes que se encontram na sua fase de maturação. Assim, segundo Malina (1996), os indicadores de maturação biológica incluem a idade óssea, o pico da velocidade de crescimento e a idade de desenvolvimento das características sexuais secundárias. Quando começam a ocorrer essas modificações, verifica-se um aumento da força e eficiência motora (Malina, 1984). Contudo, existem diferentes níveis de maturação e são essas diferenças que caracterizam os jovens que se destacam nos desportos (Malina, 1996). Miyashita (1994), cit. Henke (2009), refere que os jovens que estão num nível de maturação biológica precoce têm sucesso também precoce na natação.

Nos elementos do sexo feminino há diferenças significativas nas semanas 14 e da 16 à 23, quando comparamos com a semana 1. Por outro lado, nos elementos do sexo masculino há significância desde a semana 15 até à final. Como referimos acima, estes períodos estão inseridos no segundo macrociclo. As performances dos elementos do sexo masculino são sempre superiores às dos elementos do sexo feminino, isto é explicado pelo facto dos elementos do sexo masculino terem mais força e das suas medidas antropométricas serem mais favoráveis aos seus desempenhos.

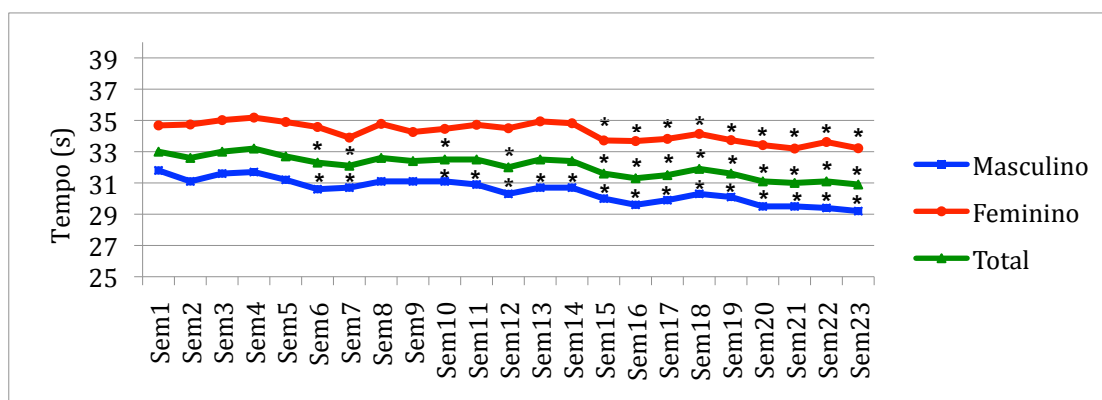


Figura 2- Evolução da performance (tempo aos 50 m crol) ao longo das vinte e três semanas em que decorreram as avaliações nos elementos do sexo feminino e masculino (* p<0.05).

Tal como se pode verificar no Figura 2, a performance geral aos 50 livres foi oscilando ao longo das 23 semanas. Houve alterações significativas nas semanas 6, 7, 10, 12 e da 15 até à 23. A sexta semana coincide com o Torneio de Preparação e a décima com o Torneio Speedo (Cf. Planeamento do Treino em Anexo). Este facto pode justificar as melhorias significativas nestas duas semanas, pois os nadadores estariam a “afinar” os pormenores para a competição, apesar de não serem competições de relevo superior. Na décima segunda semana, estávamos no período de preparação específica onde se reduziu o volume e aumentou a intensidade antevendo a prova mais importante do 1º macrociclo: Torneio Regional. Já da décima quinta semana até ao final do nosso estudo (2º macrociclo), houve melhorias significativas, o que parece ser normal, pois para além do trabalho base ter sido feito no primeiro macrociclo, os nadadores foram ganhando capacidades para melhorar as suas prestações. Além disso, sendo uma amostra na fase da adolescência, é natural que tenham crescido e ganho força, o que influenciou com certeza, a melhoria dos tempos aos 50 crol. Assim, Silva et al. (2003), dizem que a avaliação da maturação sexual parece ser fundamental quando o objectivo é prescrever programas de treino para crianças e adolescentes, uma vez que o aumento das secreções de hormonas sexuais induzem ao desenvolvimento sexual, com o aumento da massa corporal e da estatura e melhoria da aptidão física. Neste sentido, estudos no âmbito da maturação biológica de jovens atletas e suas inferências no processo de treino e no rendimento desportivo, são temas de investigação de grande relevância. Da mesma forma, é relevante verificar como os técnicos e treinadores abordam a questão da maturação biológica no planeamento do treino e como isso se relaciona com o desempenho dos jovens atletas.

Nos elementos do sexo feminino houve alterações significativas na performance dos 50 crol desde a décima quinta semana até ao final do estudo. Já nos elementos do sexo masculino houve na semana 6, 7, e 10 até ao final. O facto de os elementos do sexo masculino se apresentarem normalmente mais competitivos, pode ser a explicação das melhorias mais

acentuadas neste género. Mais uma vez as diferenças antropométricas parecem explicar a diferença existente entre a performance feminina e masculina.

De acordo com Gobbi et al. (2005), na adolescência, os elementos do sexo masculino continuam a apresentar evolução nas capacidades motoras. Por outro lado, os elementos do sexo feminino tendem a manter ou até mesmo diminuir os seus níveis. Isso ocorre, porque os elementos do sexo masculino ganham mais força pela acção das hormonas masculinas, aumentando a massa muscular e diminuindo a percentagem de gordura, enquanto os elementos do sexo feminino sofrem a acção das hormonas como o estrogénio, que causa maior retenção de líquidos e aumento da gordura corporal, com conseqüente prejuízo do desempenho.

Como limitações do trabalho, podemos destacar: (i) esta análise foi efectuada apenas na técnica de crol, e (ii) em escalões de formação, com (iii) uma amostra reduzida. Para além disso, (iv) os dados deste estudo não podem ser transferidos/aplicados a todos os nadadores destes escalões de formação, pois foi analisada uma situação concreta de um grupo de nadadores envolvidos no programa de treino de uma equipa desportiva.

4 - Conclusões

Após a elaboração do presente estudo, é possível apontar as principais conclusões:

- A performance dos nadadores do sexo masculino foi sempre superior à dos elementos do sexo feminino.
- Os nadadores de ambos os sexos apresentaram sempre evoluções positivas com a entrada do período de preparação específica.
- Nas semanas antecedentes às competições mais importantes, verificaram-se melhorias significativas na performance desportiva.
- As alterações foram mais visíveis nos 50m crol.
- Nos 25m crol, as alterações na performance foram muito semelhantes entre os rapazes e as raparigas.
- Nos 50m crol, os elementos do sexo masculino revelaram melhorias mais acentuadas.

5 - Referências

- Alves, F. e Gomes-Pereira, J. (1997). Influence of stroke mechanics on swimming economy in front crawl. In: B. Eriksson, L. Gullstrand (Eds.), XII FINA World Congress on Sports Medicine, pp. 407-415. Goteborg.
- Barbanti, V.J. (1997). Teoria e prática do treinamento esportivo. 2ª ed., São Paulo: Ed. Edgard Blucher.
- Bompa, T.O. (2004). Treinamento de potência para o esporte: pliometria para o desenvolvimento máximo de potência. São Paulo: Ed. Phorte.
- Castelo, J. (2002). O Exercício de Treino Desportivo: A unidade lógica de programação e estruturação do treino desportivo. Lisboa : FMH.
- Dick, F. W. (1993). Principios del entrenamiento deportivo. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- FPA (s.d.). Controlo e avaliação do treino. Manual do Treinador - Nível I. Federação Portuguesa de Atletismo, Lisboa.
- Fernandes, R., Santos Silva, J.V. and Vilas-Boas, J.P. (1998). A importância da avaliação e controlo de treino em natação. In: G. Valeiro, A. Gayo, M. Acero, S. Alonso (eds.), Actas do VI Congreso de Educación Física e Ciencias do Deporte dos Países de Língua Portuguesa - VII Congresso Galego de Educación Física. (CD). A Coruña.
- Fernandes, R., Mouroço, P., Querido, A. and Silva, J.V.S. (2003). Operacionalização de um macrociclo de treino para nadadores jovens. Livro de resumos do 26º congresso técnico-científico da Associação Portuguesa de Técnicos de Natação. APTN, Estoril.
- Ferreira, J. C. e Szmuchrowski, L. A. (2008). Sistema de monitoramento e controle da carga de treinamento. Laboratório Olímpico. Informativo técnico-científico do comité olímpico brasileiro. Nº 07 out/ nov.
- Gobbi, S., Villar, R., Zago, A.S. (2005). Bases teórico-práticas do condicionamento físico. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

- Henke, B.Z. (2009). *Maturação Biológica, Planejamento do Treino e Desempenho Desportivo-motor: um estudo com treinadores e jovens nadadores*. Tese de Mestrado em Ciências do Desporto. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Porto.
- Maglischo, E. W. (1999). *Nadando ainda mais rápido*. São Paulo: Editora Manole.
- Malina, R. (1984). *Actividade física, crescimento e capacidade funcional*. Federação Portuguesa de Natação.
- Malina, R.M. (1994). Physical growth and biological maturation of young athletes. *Exercise and Sport Science Reviews*, 22: 389 - 433.
- Malina, R. (1996). The young athlete: biological growth and maturation in a biocultural context. In: *Children and Youth in Sport - a biopsychological perspective*. Mcgraw - Hill Companies, Inc.
- Manso, J. G. (2005). El uso del cardiotacómetro para el control de las cargas de entrenamiento, el diagnóstico inicial del estado de forma y la detección del sobreentrenamiento. In: A.S. Gordillo et al. (eds). *Deporte y Ciencia: la búsqueda del rendimiento*.
- Marinho, D., Vilas-Boas, J.P., Keskinen, K., Rodríguez, F., Soares, S., Carmo, C., Vilar, S. and Fernandes, R. (2006). Behaviour of the kinematic parameters during a time to exhaustion test at VO2max in elite swimmers. *Journal of Human Movement Studies*, 51: 1-10.
- Marinho, D.A., Silva, A.J., Reis, V.M., Costa, A.M., Brito, J.P., Ferraz, R., Marques, M.C. (2009a). Changes in critical velocity and critical stroke rate during a 12 week swimming training period: a case study. *Journal of Sports Science and Medicine*, 4 (1) : 48-56.
- Marinho, D., Garrido, N., Barbosa, T.M., Canelas, R., Silva, A.J., Costa, A.M., Reis, V.M., Marques, M.C. (2009b). Monitoring swimming sprint performance during a training cycle. *Journal of Physical Education and Sport*, 25 (4) : 1-6.
- Marinho, D.A., Barbosa, T.M., Costa, M.J., Figueiredo, C., Reis, V.M., Silva, A.J., and Marques, M.C. (2010). Can 8-weeks of training affect active drag in young swimmers?. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9:71-78.

- Matveev, L.V. (1991). Fundamentos do treino desportivo. Lisboa: Livros Horizonte.
- Miranda, R. e Bara Filho, M. (2008). Construindo um atleta vencedor: Uma abordagem psicofísica do esporte. 1ª ed., Porto Alegre: Artmed.
- Neto, J.B. (2006). Avaliação do desempenho de nadadores na faixa etária de 13 a 16 anos submetidos a um programa de treinamento periodizado. Tese de Mestrado em Educação Física. Faculdade de Ciências da Saúde - Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba.
- Platonov, V. (2005). Treinamento desportivo para nadadores de alto nível. São Paulo: Phorte.
- Raposo, A.V. (2006). Formar nadadores - Um processo a longo prazo. Lisboa: Editorial Caminho.
- Rowbottom, D.G. (2003). Periodização do exercício. In: Garrett, Kirkendall. A ciência do exercício e dos esportes. p.531 - 546.
- Silva, J. M. (1990). An analysis of the training stress syndrome in competitive athletics. *Journal of applied Sport Psychology*, 2, 5-20.
- Silva, C.C., Teixeira, A.S., Goldberg T.B.L. (2003). O esporte e suas implicações na saúde óssea de atletas adolescentes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 9(6), 12-18.
- Verkhoshanski, Y.V. (1996). Problemas atuais da metodologia do treino desportivo. In *Revista Treinamento Desportivo*, 1(1), 33-45.
- Weineck, J. (1999). Treinamento ideal. São Paulo : Manole.

ANEXOS

Anexo I - Planeamento do Treino (Macro ciclo 1)

Macro ciclo 1																	
CFV 10/11	Infantis	Meses			Setembro			Outubro			Novembro			Dez			
Periodo	P. Prep. Geral																
	P. Prep. Especifico																
	P. Competitivo																
	"Taper"																
	P. Transição																
Mesociclo		Mesociclo 1			Mesociclo 2						Mesoc3		Ms4				
Microciclo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
Datas		06 12	13 19	20 26	27 03	04 10	11 17	18 24	25 31	01 07	08 14	15 21	22 28	29 05			
Competições	Nível I					Trial	Prep				Speedo						
	Nível II																
	Nível III															Treg	
Objectivos Gerais: Mesociclo		Desenvolv. pressupostos gerais do treino			Desenvolvimento da capacidade aeróbia Aperfeiçoamento técnico Flexibilidade Força geral: Membros inferiores						Manutenção VO2max Anaeróbio		Recuperação				
Objectivos Gerais do Microciclo	Capacidade Aeróbia	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2			
	Potência Aeróbia										A3	A3	A3	A3			
	Capac/Potência Anaeróbia												TL	TL			
	Velocidade			Vel	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel		
	Técnica				Est	Est	Cr/C	Cr/C	Br/M	Br/M	Est	Est	1° E	1° E			
Flexibilidade		Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex			
Força geral		FG	FG	FG	FG	FG	FG	FG	FG	FG	FG	FG	FG	FG			
Unidades de Treino / Microciclo		3	3	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Volume de Treino / Microciclo					13.5	21.0	23.0	22.0	25.0	27.0	24.0	26.0	27.0	22.0	230.5	23.05	
Média Unidade de Treino					2.7	3.5	3.8	3.7	4.2	4.5	4.0	4.3	4.5	3.7		3.89	
Volume de Treino por Microciclo																	
Microciclo Intensidade Relativa	Elevada																
	Alta																
	Média																
	Baixa																
Zonas de Treino (km)	A0 Tec/Rec				4	8.5	8.4	9.9	9.9	10.7	9.4	10.8	12	10.5	94.1	9.41	
	A1				6.7	11.1	12	8.2	11.4	10.6	9.8	9.7	10.6	9	99.1	9.91	
	A2 LAN					1	2.2	3.5	3.2	4	2.6	2.7	1.6	1	21.8	2.42	
	A3 Pot Aerob									1.2	1.8	1.8	1.8	0.6	7.2	1.44	
	TL											0.6	0.6		1.2	0.60	
Zonas de Treino (%)	MPL													0.4	0.4	0.40	
	Velocidade				0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	4.2	0.42	
	A0				30%	40%	37%	45%	40%	40%	39%	42%	44%	48%		40.4%	
	A1				50%	53%	52%	37%	46%	39%	41%	37%	39%	41%		43.5%	
	A2				0%	5%	10%	16%	13%	15%	11%	10%	6%	5%		9.0%	
Volume de MI (%)	A3				0%	0%	0%	0%	0%	4%	8%	7%	7%	3%		2.8%	
	TL				0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	2%	0%		0.5%	
	MPL				0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0.2%	
	Velocidade				2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	1%	2%		1.8%	
	A0 Tec/Rec				1	2	2.2	2.6	2.2	1.7	1.7	1.7	1.6	0	16.7		
% de Volume de MI (Microciclo)					7%	10%	10%	12%	9%	6%	7%	7%	6%	0%		7.3%	
Resistência específica (Microciclo)												0.6	0.6	0.0	1.2		
% de Resistência específica					0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	2%	0%		0.0	
Ritmo de prova (Microciclo)														0.6	0.6		
% de Ritmo de prova					0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%		0.0	
Exames	Médicos						Exames										
	Psicológicos						Objectivos					Andlise					
	Técnica (4 Estilos)											Pro					
	Resistência											Pro					
Avaliações	Membros Inferiores											Pro					
	Força Geral						Abd / Dors										
Férias Escolares/ Feriados							5-Oct					1-Nov			1/dez		

Anexo II - Planejamento do Treino (Macroциclo 2)

Macroциclo 2																			
CFV 10/11 Infantis	Meses		Dezembro					Janeiro					Fevereiro			Março			
Periodo	P. Prep. Geral																		
	P. Prep. Especifico																		
	P. Competitivo																		
	"Taper"																		
	P. Transição																		
Mesociclo		Mesociclo 5										Mesociclo 7			Mes8				
Microциclo		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27				
Datas		06 12	13 19	20 26	27 02	04 09	10 16	17 23	24 30	31 06	07 13	14 20	21 27	28 06	07 13				
Competições	Nível I								F200										
	Nível II												Creg						
	Nível III																Tzon		
Objectivos Gerais: Mesociclo																			
Objectivos Gerais do Microциclo	Capacidade Aeróbia	A1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A1		A2	A1	A1				
	Potência Aeróbia		A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3			A3						
Microциclo	Capac/Potência Anaeróbia							MPL	MPL	TL	TL		MPL	MPL					
	Velocidade	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel		
	Técnica	Est	Est	Est	Est	Est	Cr/C	Br/M	Est	1ºE	1ºE	1ºE	1ºE	1ºE	Est				
	Flexibilidade	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	
	Força geral	FG	FG	FG	FG	FG	FG	FG	FG	FG	FG	FG	FG	FG	FG	FG	FG		
Unidades de Treino / Microциclo		6	6	5	5	6	6	6	6	6	6	4	6	6	4				
Volume de Treino / Microциclo		22	24.5	20	22	26.5	27.5	26.0	24.0	24.5	24.0	16.0	21.5	21.0	12.0				
Média Unidade de Treino		3.7	4.1	4.0	4.4	4.4	4.6	4.3	4.0	4.1	4.0	4.0	3.6	3.5	3.0				
Volume de Treino por Microциclo																			
Microциclo Intensidade Relativa	Elevada																		
	Alta																		
	Média																		
	Baixa																		
	Reduzida																		
Zonas de Treino (km)	A0 Tec/Rec	9	10.7	13	9.2	12.2	11	12.9	11	13.5	16.6	6.4	9.8	10.8	5				
	A1	12.8	9.5	6	8	7	9.3	8	8.7	7.3	5.8	6	7.9	8.9	5.3				
	A2 LAN		3		3.8	5.2	3.6	3.6	2.4	1.2	1	1	2	0.8	0.8				
	A3 Pot Aerob		0.9	0.6	0.8	1.8	3	1		0.8			0.9	0.6	0.4				
	TL								1.2	1	0.6		0.3						
Anaeróbia	MPL						0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.1					
	Velocidade	0.2	0.4	0.4	0.2	0.3	0.3	0.2	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.4	0.5				
Zonas de Treino (%)	A0	41%	49%	59%	42%	46%	40%	50%	46%	55%	69%	40%	46%	51%	42%				
	A1	58%	43%	27%	36%	26%	34%	31%	36%	30%	24%	38%	37%	42%	44%				
	A2	0%	14%	0%	17%	20%	13%	14%	10%	5%	4%	6%	9%	4%	7%				
	A3	0%	4%	3%	4%	7%	11%	4%	0%	3%	0%	6%	3%	0%	3%				
	TL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	4%	3%	0%	1%	0%	0%				
Anaeróbia	MPL	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	2%	3%	1%	0%	0%				
	Velocidade	1%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	3%	3%	2%	4%				
Volume de MI (Microциclo)		1.2	1.4	1.4	0.6	1.2	0.6	0.6	0.8	0.8	0.4		0.3						
% de Volume de MI (Microциclo)		5%	6%	7%	3%	5%	2%	2%	3%	3%	2%	0%	1%	0%	0%				
Resistência específica (Microциclo)				0.6	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	1.2	0.6								
% de Resistência específica		0%	0%	3%	5%	5%	4%	5%	3%	5%	3%	0%	0%	0%	0%				
Ritmo de prova (Microциclo)										0.4	0.3	0.2							
% de Ritmo de prova		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	3%	2%				
Exames Avaliações	Médicos																		
	Psicológicos																		
	Técnica (4 Estilos)															4x75			
	Resistência															10'			
	Membros Inferiores															400			
	Força Geral																		
Férias Escolares/ Feriados				Natal	Natal									24Fe					
																	Total	Média	
																	78	5.57	
																	311.5	22.25	
																		3.98	
																	Total	Média	
																	151.1	10.79	
																	110.5	7.89	
																	28.4	2.37	
																	10.8	1.08	
																	3.1	0.78	
																	2.4	0.30	
																	5.3	0.38	
																	Média (%)		
																	48.2%		
																	36.2%		
																	8.8%		
																	3.4%		
																	0.9%		
																	0.8%		
																	1.8%		
																	3.5		
																	2.8%		
																	4.8		
																	0.0		
																	1.7		
																	0.0		