

TCC/UNICAMP

Ab84a



1290001509

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

**ANÁLISE DAS VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS DE
NADADORES CEGOS E DEFICIENTES VISUAIS DA
SELEÇÃO PARAOLÍMPICA BRASILEIRA**

Gustavo Maciel Abrantes

Campinas - SP

2003

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

**ANALISE DAS VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS DE
NADADORES CEGOS E DEFICIENTES VISUAIS DA
SELEÇÃO PARAOLÍMPICA BRASILEIRA**

AUTOR: Gustavo Maciel Abrantes

ORIENTADOR: Prof. Dr. José Júlio Gavião de Almeida

Monografia apresentada junto à
Faculdade de Educação Física da
Universidade Estadual de Campinas, SP,
como requisito parcial para obtenção do
título de especialista em Educação Física e
Atividade Motora Adaptada.

Campinas - SP

2003

Agradecimentos

Agradeço ao Professor Gavião, pela oportunidade da realização este trabalho.

Agradeço a amiga Vanessa, sua ajuda foi essencial, principalmente nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais que nunca deixaram de me apoiar.

Resumo

O objetivo desse estudo foi de analisar os dados fisiológicos de nadadores cegos e DVs, que compuseram a seleção permanente do CPB, no último Mundial de Natação do Comitê Paraolímpico Internacional (Internacionaol Paralympic Committee/IPC), realizado na Argentina em dezembro de 2002 e compará-los aos valores encontrados em triatletas altamente treinados, avaliados em teste de VO₂ máx e de Wingate no ciclergometro de braço. As médias dos valores referentes à idade, peso e estatura foram (24,43 anos \pm 4,95, 74,66 Kg \pm 10,29 e 171,83 cm \pm 3,47) para os nadadores cegos e DVs e (21,1 anos \pm 1,7, 74,6 Kg \pm 7,8 e 178 cm \pm 0,03) para os triatletas respectivamente. As médias dos valores do VO₂ de pico, da Fcmáx e do IF (índice de fadiga) dos nadadores cegos e DVs foram (33,42 ml/Kg/min \pm 4,06, 175,43 bpm \pm 5,15 e 64,58% \pm 5,97) e de (35,24 ml/Kg/min \pm 6,76, 158,3 bpm \pm 8,3 e 41,7% \pm 10,9) para os triatletas respectivamente. Os valores analisados nos levam a formular algumas hipóteses: As cargas de treino (dias/semana, horas/dia, volume/intensidade,...) dos nadadores cegos e DVs podem não estar apropriadas, evitando assim as alterações fisiológicas esperadas para esses atletas; Atletas cegos e DVs podem apresentar baixa aptidão cardiorrespiratória, não tendo assim o mesmo desempenho fisiológico dos atletas videntes.

Lista de Siglas

- 1 ABDC - Associação Brasileira de Desportos para Cegos
- 2 CND - Conselho Nacional de Desportos
- 3 CENESP - Centro de Excelência Nacional em Esportes
- 4 CPB - Comitê Paraolímpico Brasileiro
- 5 DVs - Deficientes Visuais
- 6 EF - Educação Física
- 7 FINA - Federação Internacional de Natação Amadora
- 8 IBC - Instituto Benjamin Constant
- 9 IBSA - International Blind Sports Federation
- 10 Indesp - Instituto Nacional de Desenvolvimento do Desporto
- 11 IPC - Internacional Paralympic Committee
- 12 UFU - Universidade Federal de Uberlândia
- 13 Unicamp - Universidade Estadual de Campinas

Lista de tabelas

- Tabela 1 - valores individuais, média e desvio padrão da idade (anos), peso (kg) e estatura (cm) de nadadores cegos e DVs.....19
- Tabela 2 - valores individuais, média e desvio padrão do VO₂ de pico (ml/kg/min) em ergômetro de braço de nadadores cegos e DVs.....19
- Tabela 3 - valores individuais, média e desvio padrão da FC máx. (bpm) em ergômetro de braço de nadadores cegos e DVs.....20
- Tabela 4 - valores individuais, média e desvio padrão do Índice de Fadiga (%) em ergômetro de braço de nadadores cegos e DVs.....20

Lista de Gráficos

Gráfico 1 mostra o VO ₂ de pico.....	21
Gráfico 2 mostra a FC máx.....	21
Gráfico 3 mostra a Potência máxima.....	21
Gráfico 4 mostra a Potência média.....	22
Gráfico 5 mostra o Índice de fadiga.....	22

SUMÁRIO

1. Introdução.....	01
2. Capítulo 1 – ABDC.....	03
3. Capítulo 2 – Natação e deficiência visual.....	07
4. Capítulo 3 – Aspectos fisiológicos.....	11
3.1 Consumo máximo de oxigênio.....	12
3.2 Teste de Wingate.....	15
3.3 Metodologia utilizada nas avaliações.....	16
5. Capítulo 4	
4.1 Metodologia.....	18
4.2 Resultados.....	19
4.3 Discussão.....	23
6. Considerações finais.....	25
7. Referências bibliográficas.....	26

Introdução

O desporto não é um fenómeno novo para a humanidade, essa afirmação é correta, porém para uma parte da humanidade isso é controverso. O desporto para pessoas deficientes ainda não completou nem um século, portanto, trata-se sim de uma nova realidade para essa população, que sempre foi marginalizada pela sociedade. Ainda hoje é baixa a participação dessa parte da população na prática de atividades físicas.

Nessa esteira da evolução social, podemos constatar também a evolução dos estudos voltados a essa população, que teve seu “boom” depois das duas grandes guerras mundiais, onde as grandes potências se depararam com um “problema”, a reabilitação e reinserção dos soldados que se tornaram deficientes na guerra.

No Brasil isso é mais recente, pois se deu depois que alguns deficientes físicos retornaram de seus respectivos tratamentos, realizados em hospitais americanos, onde conheceram o desporto para pessoas deficientes. No final da década de 50 criaram clubes em São Paulo e Rio de Janeiro, com o objetivo de dar continuidade aos trabalhos desportivos lá desenvolvidos. Dessa forma iniciou-se o esporte para pessoas deficientes em nosso país. (ARAÚJO, 1998)

Hoje contamos com associações nacionais nas diversas deficiências que fomentam o desporto, como é o caso da Associação Brasileira de Desportos para Cegos (ABDC), que é a responsável pelo desporto de cegos e deficientes visuais (DVs) no Brasil.

Nos últimos anos tem havido uma melhora qualitativa no desporto natação para pessoas com deficiência, especificamente para pessoas com deficiência visual, ou seja, a equipe de natação paraolímpica brasileira tem se saído melhor em competições internacionais, melhorando significativamente seus resultados.

O interesse por pesquisar o desporto de rendimento de cegos e deficientes visuais veio com a minha atual proximidade com o mesmo. Há dois anos venho vivenciando o desporto de rendimento de cegos e DVs, mais especificamente com a natação, fazendo parte da equipe técnica da ABDC e também do Comitê Paraolímpico Brasileiro (CPB), no cargo de técnico nacional das duas entidades.

Durante estes anos venho observando, que alguns atletas cegos que participam das etapas do brasileiro da ABDC têm um desempenho inferior aos de

atletas videntes bem condicionados fisicamente. E é no intuito de levantar as possíveis razões que afetam estes atletas, que se justifica a realização do presente estudo.

Portanto o objetivo desse estudo foi de analisar os dados fisiológicos de nadadores cegos e DVs, que compuseram a seleção permanente do CPB, no último Mundial de Natação do Comitê Paraolímpico Internacional (Internacional Paralympic Committee/IPC), realizado na Argentina em dezembro de 2002 e compará-los aos valores encontrados em triatletas altamente treinados, que foram avaliados em teste de VO₂ máx e de Wingate no ciclergometro de braço.

Este trabalho será dividido em quatro capítulos e as considerações finais. O primeiro relatando um breve histórico da ABDC e suas atividades institucionais. Já o segundo capítulo trata da natação para deficientes visuais; o terceiro sobre os aspectos fisiológicos estudados nesse trabalho e o quarto capítulo refere-se a metodologia e os resultados obtidos pelos atletas nas avaliações realizadas pela equipe de avaliação do CPB e a discussão dos mesmos.

Capítulo 1

ABDC

Embora a participação de cegos e deficientes visuais esteja cada vez mais presente no universo desportivo, ainda se trata de um assunto muito pouco estudado na literatura científica. De acordo com SHERRIL (1999), quando referirmo-nos à deficiência temos que lembrar que, tradicionalmente a mesma tem sido contextualizada como uma limitação física, mental ou sensorial da habilidade e atividade funcional, impedindo um ajuste eqüitativo das pessoas com tais impedimentos na prática de esportes com pessoas ditas “normais”.

Porém, atualmente, pessoas com deficiência podem optar pela participação em vários esportes. Desta forma, o significado do desporto para essa população, vem se estendendo, incluindo assim, todas as combinações de esporte e deficiência.

Para um melhor entendimento sobre a ABDC, faz-se necessário uma pequena introdução sobre a mesma. Segundo ARAÚJO(1998), a ABDC foi fundada em 19 de janeiro de 1984, na cidade do Rio de Janeiro/RJ, de acordo com o art. 186 do Decreto nº 80.228, de 25 de agosto de 1977, e das Resoluções nº 14/83 e 01/84, do Conselho Nacional de Desportos (CND). É uma sociedade civil sem fins lucrativos, constituindo-se em uma entidade de administração esportiva de âmbito nacional, com personalidade jurídica e patrimônio próprio.

A partir de então a ABDC é responsável por dirigir o desporto de cegos no Brasil, tendo como afiliadas as associações que desenvolvem o desporto para pessoas com deficiência visual em âmbito nacional.

No Brasil a ABDC é filiada ao CPB e internacionalmente a International Blind Sports Federation – IBSA, o nome foi modificado de Association para Federation , mas mantem-se, para efeitos promocionais a sigla IBSA que é o órgão máximo de direção do desporto para cegos.

CAMARGO (1999), estudou afundo o contexto esportivo de cegos e DVs a partir de uma visão mais sociológica, preocupando-se com a expressão do desporto de rendimento de cegos e DVs no país, frente a elementos como a limitação da deficiência, a exigência de resultados e o cenário desportivo brasileiro. Analisou fundamentalmente, as ações e decisões tomadas pela ABDC na época, em sua

estrutura de funcionamento e sua rede de hierarquias. Entrevistou também pessoas envolvidas com o movimento desportivo de cegos brasileiros (como atletas, técnicos e dirigentes), com a finalidade de saber o que estas pessoas entendiam por desporto de rendimento. Constatou que os dirigentes e coordenadores entrevistados, têm idéias semelhantes sobre o significado do desporto de rendimento e do desporto-competição. Contudo, ao analisar as falas dos atletas pode-se observar uma contradição no posicionar-se perante suas próprias práticas desportivas.

“Não adianta os coordenadores se esforçarem para dar características de alto nível a seus campeonatos por causa dos desejos explicitados pelos dirigentes. Se os reais interessados que são os cegos e deficientes visuais não tiverem os mesmos anseios algo estará errado.”
(CAMARGO, 1999:134)

Segundo CAMARGO (1999), a ABDC passou por duas grandes crises desde sua fundação. A primeira deu-se devido à má administração no período situado entre as paraolimpíadas de Seul em 1988 e de Barcelona em 1992. Passado esse período a ABDC retomou os trabalhos, melhorando seus quadros de recursos humanos com profissionais capacitados, advindos principalmente de três instituições: o Instituto Benjamin Constant (IBC), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e a Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Contudo, entre os anos de 1997 e 1998, veio a segunda crise, tendo como causa principal a condição de inadimplência que a entidade adquiriu frente ao seu principal financiador, o Instituto Nacional de Desenvolvimento do Desporto (Indesp), órgão do Governo Federal.

De acordo com CAMARGO (1999), com um orçamento insuficiente, algumas etapas simplesmente deixaram de existir no calendário (que já era escasso), e o resultado, tem sido cada vez mais, um número reduzido de participantes. O autor cita ainda que durante um período, a ABDC só realizava um campeonato brasileiro

anual para determinadas modalidades, como é o caso do judô, da natação e do xadrez, devido também à insuficiência do número de participantes.

A falta de competições e de estímulos para que esses atletas participassem de competições abertas (fora do calendário da ABDC), acabava por inibir o treinamento dos atletas. Suas participações ficavam reduzidas a apenas um campeonato e isto fazia com que eles optassem pela participação em outros tipos de atividades, que não tinham tantos problemas com o calendário, como atletismo, goalball e/ou futebol para cegos.

O fator econômico também é muito importante quando citamos o desporto de rendimento. Como diz CAMARGO(1999), as “estratégias articuladas” do “sistema desportivo” visando o “lucro sobre o capital”, é que faz com que o mesmo sobreviva sobre a ótica capitalista moderna, a qual os atletas profissionais estão presos a patrocinadores que compram a imagem de um campeão. O desporto adaptado não tem apelo comercial.

“A busca de melhores marcas, do lucro, do rendimento máximo (no limite: dos resultados a qualquer preço), são estratégias articuladas pelos atores sociais que compõem o sistema desportivo – basicamente a facção do desporto competição – a fim de explicitar e fazer valer os pressupostos desse fenômeno social. Tais estratégias nada mais são do que atalhos para a obtenção do objetivo final que move as engrenagens da sociedade capitalista atual: o lucro sobre o capital”. (CAMARGO, 1999:15)

CAMARGO (1999), cita ainda que é dessa maneira que se processa o desporto de rendimento em âmbito mundial... fazendo com que atletas sejam preparados por seus treinadores para serem os “melhores” a qualquer custo. No Brasil não existe uma política nacional sólida de desenvolvimento de atividades desportivas que fomentem todos os estágios de uma pirâmide de treinamento, não tendo recursos financeiros suficientes para fomento do desporto.

O Jornal Folha de São Paulo (Quarta-feira, 29 de janeiro de 2003/Esporte), relatou em sua matéria que existem atualmente leis de incentivo para o desporto Olímpico e Paraolímpico, como a Lei Piva, rebatizada de Agnelo-Piva desde que Agnelo Queiroz, que atuou na elaboração do texto como deputado federal, assumiu o Ministério dos Esportes. A lei Agnelo-Piva destina 2% dos prêmios das loterias do País aos Comitês Olímpico (85%) e Paraolímpico (15%). Isso contribuiu para que no ano de 2002, os atletas que compunham as seleções permanentes do CPB, juntamente com seus guias e técnicos, tivessem um auxílio que foi nomeado de bolsa atleta, que durou os seis meses que antecederam os campeonatos mundiais de cada categoria ligada ao CPB.

CAMARGO (1999), em sua dissertação, preocupou-se em mostrar que o desporto adaptado de rendimento é semelhante ao convencional, "inclusive sendo organizado, desenvolvido e adaptado por lógicas e condutas semelhantes". Porém, com as devidas adaptações de cada federação internacional responsável por cada deficiência, como, por exemplo, as regras de natação para cegos, que são as da Federação Internacional de Natação Amadora (FINA), incluindo algumas adaptações da IBSA.

Capítulo 2

Natação e deficiência visual

Da mesma forma que o desporto de rendimento adaptado é semelhante ao desporto convencional, a didática e a metodologia de treinamento também são as mesmas. Portanto, não é necessário um planejamento exclusivo para portadores de deficiência e sim, pequenas adaptações, como, por exemplo, a metodologia adotada para os cegos e DVs, que é baseada em informações verbais e sinestésicas e não informações visuais.

O profissional de Educação Física (EF) precisa trabalhar com as limitações e as potencialidades dos indivíduos com deficiência, bem como as modalidades que serão desenvolvidas. Na cegueira, o limitante, como o próprio nome diz, é a visão, dificultando que o atleta cego se oriente no espaço e no tempo de forma semelhante a um vidente. Isso, no ato de nadar, se reflete em um nado sem orientação, necessitando apenas de algumas simples adaptações, como alinhamento do atleta cego utilizando apenas a raia para minimizar este problema. Outro problema de fácil observação é relativo as viradas, onde o nadador cego também terá um prejuízo se comparado a um nadador vidente, sendo necessário a participação de um “tapper” (batedor), para informar o momento preciso de se efetuar a virada.

Os princípios que governam o mundo do paradesporto têm função primordial na classificação das habilidades e/ou inabilidades de cada desporto uma vez que esta se transformou em um fator de nivelamento no que diz respeito aos aspectos competitivos, garantindo condições de igualdade e minimizando as injustiças.

Para cada modalidade é feita uma classificação funcional, de acordo com a utilização do resíduo funcional, bem como da técnica empregada na modalidade, para assegurar a igualdade na competição. Anteriormente à implantação e implementação do sistema de classificação funcional, o que se observava, nas diversas modalidades esportivas, era uma participação muito seletiva, na qual os atletas mais severamente comprometidos, tanto a nível sensorial quanto motor, eram deixados à margem. Segundo FREITAS (1997), assim que se iniciou o esporte para deficientes físicos na Inglaterra, em 1944, começou a ser desenvolvido o primeiro tipo de classificação, para portadores de deficiência física, inicialmente

sociedade como esporte de alto nível, com uma “maior” participação da mídia, além da atenção crescente por profissionais da área de fisiologia do exercício e treinamento.

Porém, esses profissionais não estão ligados às instituições regionais que fazem parte do quadro de equipes da ABDC e de outras associações nacionais de deficientes. A participação dos clubes dentro de instituições nacionais como a ABDC, ainda é pequeno, sendo que no Brasil o desporto de rendimento nos leva obrigatoriamente aos clubes.

O que acaba acontecendo com essa “exclusividade” das instituições, é a participação de “atletas” de ocasião em competições da ABDC. Esse é um dos fatores observados por CAMARGO (1999), como prejudiciais para o desenvolvimento do desporto de rendimento para cegos e DVs. Um dos motivos dessa participação pode estar nas entidades (instituições) responsáveis pela formação e inserção dos deficientes na sociedade, que ao invés de aproveitar os dois lados da moeda (trabalho e esporte), insistem em apenas um (o trabalho) através do trabalho e não pelo esporte, administrando suas verbas para a contratação de recursos humanos que trabalham apenas com a reabilitação e reinserção do cego e não em todas as áreas da sociedade.

Atualmente, os padrões e modelos utilizados para as competições de cegos são estipulados através dos melhores tempos em competições de alto nível para essa população, como no caso das Paraolimpíadas e dos Mundias, realizados pelo IPC e pela IBSA. Os nadadores cegos e DVs brasileiros, só vieram a conquistar medalhas em competições internacionais, a partir da Paraolimpíada de Sidney em 2000.

Para SILVA (1999), apesar das conquistas do movimento paraolímpico brasileiro e internacional, a participação de deficientes em atividade física regular é mais baixa que na população geral, e os efeitos do sedentarismo, tais como diminuição da resistência aeróbia, da força e flexibilidade muscular, somados à deficiência, levam a uma perda de capacidade funcional e independência que poderia ser parcialmente evitada. Segundo SILVA (1999), a prática desportiva neste grupo tem um impacto positivo mais evidente e crítico que em indivíduos normais.

A natação como prática desportiva, torna-se um fator a mais na reabilitação e reinserção do indivíduo deficiente na sociedade, podendo dar ao mesmo a chance de vivenciar muitas experiências, que provavelmente não aconteceriam sem a mesma.

Segundo COSTA & DUARTE (2000), a natação para deficientes é a capacidade do indivíduo em deslocar-se de forma independente e segura na água, “utilizando, para isto, toda sua capacidade funcional, residual e respeitando suas limitações”. A água fornece um local de prática esportiva rica para o indivíduo cego e DV, já que proporciona liberdade de movimento no meio líquido, com o risco mínimo de lesão, se tratando de um meio sem influência da gravidade. Dessa forma o trabalho com cegos e DVs na água pode explorar ao máximo seus movimentos, considerando desde a hidroterapia até a natação.

Capítulo 3

Aspectos fisiológicos

Atualmente no Brasil, os atletas que compõem as seleções permanentes do CPB, vêm sendo avaliados a partir de protocolos criados pelo Centro de Excelência Nacional em Esportes (CENESP).

O CENESP é uma entidade de desenvolvimento e aplicação de tecnologias de ponta na área esportiva com os propósitos de promover o desenvolvimento de novos talentos e desenvolver o esporte em escolas, clubes e na comunidade. Suas bases foram estabelecidas em 1996, através de um acordo entre o INDESP (Instituto Nacional para Desenvolvimento do Desporto), a UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais) e a UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Seus principais objetivos são: fornecer suporte científico e pedagógico para os atletas; promover o desenvolvimento de novos talentos esportivos; auxiliar clubes esportivos, federações e também a comunidade em geral.

A avaliação realizada com os atletas paraolímpicos brasileiros, é composta de:

- avaliação clínica;
- avaliação cardiológica;
- avaliação do padrão, queixas relativas ao sono;
- avaliação psicológica do esporte;
- avaliação antropométrica e composição corporal;
- avaliação de variáveis motoras;
- ergoespirometria;
- teste de Wingate e dinamometria isocinética;
- respostas do lactato sanguíneo e
- avaliação biomecânica.

Segundo FOX, BOWERS & FESS (1991), para estudar a energética da atividade física, são necessários dispositivos apropriados de mensuração que sejam confiáveis e válidos, denominados ergômetros. SILVA et al (2002), afirmam que a

ergoespirometria ajuda a ter uma melhor interpretação diagnóstica e prognóstica das respostas ventilatórias, metabólicas e fisiológicas ao esforço, "além de estabelecerem, como maior precisão, a real condição física do avaliado, possibilitando a orientação e elaboração de programa personalizado de condicionamento físico, incluindo desde portadores de patologias a atletas de alto nível".

3.1 – Consumo máximo de oxigênio

Segundo McARDLE, KATCH e KATCH (1998), SILVA (1999), MAGLISCHO (1999) e POWERS & HOWLEY (2000), o consumo máximo de oxigênio (VO_2 max), considerado um dos principais padrões de referência para a medida da aptidão cardiorrespiratória, é definido como o maior volume de oxigênio por unidade de tempo que um indivíduo pode consumir respirando ar atmosférico durante o exercício dinâmico, ou seja, aquele que envolva contrações e relaxamentos cíclicos de grandes grupos musculares.

SILVA et al (2002) e MAGLISCHO (1999), afirmam que, em um teste de esforço progressivo máximo, o atleta continuará com a sessão até que seja atingido um platô, no qual um aumento na carga de trabalho não produz um aumento no consumo de oxigênio. Neste ponto, considera-se que foi alcançado um limite fisiológico do sistema de fornecimento e utilização de oxigênio, ou seja, o VO_2 máx..

Segundo POWERS & HOWLEY (2000), a mensuração do VO_2 máx representa o padrão contra o qual qualquer estimativa da função cardiorrespiratória é comparada. O VO_2 máx se eleva com os aumentos crescentes de carga de um teste de esforço físico graduado até ser atingida a capacidade máxima do sistema cardiorrespiratório.

SILVA et al (2002), o fato do teste de esforço para avaliação da captação máxima de oxigênio ser interrompida pelo avaliado, não indica necessariamente que este tenha chegado a um estado de "exaustão", pois esta decisão acaba sendo muito influenciada, por diversos fatores, especialmente psicológicos, que podem não levar a um efetivo esforço máximo. Quando os critérios para determinação do VO_2 máx. não são satisfeitos, ou a limitação do teste possa ter sido provocada por fatores musculares locais, e não por mecanismos hemodinâmicos centrais, utiliza-se

o termo “pico de VO₂” para o valor mais alto de consumo de oxigênio obtido durante este teste de esforço.

POWERS & HOWLEY (2000), afirmam que só se pode chamar de VO₂ máx., quando o mesmo puder ser atingido durante o exercício que utiliza grandes grupos musculares. Caso contrário, quando se utiliza ergômetro de braço (grupos musculares pequenos), o maior VO₂ obtido durante um teste progressivo não é denominado VO₂ máx, mas chamado VO₂ de pico do exercício de braço. Descrevem ainda que, “um teste com um ergômetro de braço fornecerá valores iguais à aproximadamente 70% do VO₂ máx. mensurado nas pernas”.

Segundo SILVA et al (2002), na avaliação das capacidades físicas, seja em laboratório ou em testes de campo, o mais indicado é o uso de ergômetros e/ou testes que mais se aproximem das ações e gestos esportivos utilizados na modalidade praticada (princípio da especificidade), pois é a partir desta semelhança que poderemos chegar a um VO₂ máx ou de “pico” próximo do realizado durante a prática desportiva. SILVA et al (2002), afirmam que, se o VO₂máx. é medido num tipo de ergômetro que exija grupos musculares ou movimentos diferentes daqueles utilizados no treinamento ou na prática esportiva, observa-se pouca ou menor evolução, com os resultados mais significativos sendo demonstrados em situações similares às desempenhadas rotineiramente pelo avaliado.

O desempenho humano é altamente específico para determinada tarefa, ou seja, o melhor fundista na corrida não é, necessariamente, o melhor fundista na natação ou no ciclismo. SILVA et al (2002), diz não haver dúvida de que o resultado final da competição representa a melhor avaliação de todo um programa de treinamento. Testes de campo na situação específica da competição podem dar informações objetivas e finais do rendimento do atleta. Por outro lado, a avaliação correta dos fatores determinantes do desempenho pode direcionar o programa de treinamento para as necessidades específicas do atleta e contribuir para melhora da performance.

De acordo com SILVA (1999), o conhecimento básico da utilização dos substratos energéticos e vias metabólicas predominantes em determinada atividade, aliada à detecção individualizada das intensidades específicas de treinamento, proporcionarão uma prescrição e acompanhamento personalizados, com níveis mais seguros e adequados à real condição do praticante.

A avaliação das variáveis fisiológicas de atletas de elite requer a correta identificação e análise dos fatores determinantes do desempenho na modalidade. O desempenho aeróbio tem como principais determinantes o VO₂ máx; a maior porcentagem do VO₂ máx que pode ser sustentada por longo tempo (resistência anaeróbia) e economia de movimento. MAGLISCHO (1999), descreve que muitas pessoas não compreendem bem como o percentual máximo pode ser atingido mesmo os atletas nadando em velocidades inferiores às máximas. Segundo o autor o que torna possível os atletas continuarem nadando mais rápido depois de terem atingido seu VO₂ máx., é a capacidade de realizar o metabolismo anaeróbio. Pois assim a energia será fornecida pela produção do ácido láctico, embora o abastecimento de oxigênio seja inadequado. Porém, o atleta não conseguirá manter por muito tempo essas velocidades, porque o ácido láctico irá acumular-se nos músculos, causando acidose.

Segundo MAGLISCHO (1999), a “economia” da natação é outro aspecto do consumo de oxigênio, que pode também ter um papel importante no desempenho, já que o atleta consegue nadar certas velocidades submáximas com uma necessidade mais baixa de oxigênio, ou seja, refere-se à capacidade de desempenho do atleta de manter o nado em uma determinada faixa percentual do VO₂ máx., sem, no entanto, entrar em fadiga. Isso é conhecido popularmente como limiar anaeróbio. Essa economia de movimento pode explicar as diferenças de desempenho entre atletas com VO₂ máx e resistência aeróbia similares.

MAGLISCHO (1999), afirma que cada um de nós tem uma capacidade finita de consumo do oxigênio durante o exercício. Segundo o autor essa capacidade pode ser aumentada um pouco pelo treinamento, ainda que o grau dessa elevação seja determinado pela hereditariedade. De acordo com SILVA et al (2002) estudos iniciais estimaram que a herança genética era responsável por 93% da variabilidade do VO₂máx..

Posteriormente, outros trabalhos vêm tentando mostrar que as taxas são menores, como valores de 25% a 50% sendo imputados como contribuição genética para a variabilidade do VO₂máx.. Esta herança significa que, depois de alcançado o potencial geneticamente determinado, o treinamento não causará mais efeito sobre o VO₂máx.. SILVA et al (2002) afirma ainda que mesmo neste caso, é comum verificar melhora de desempenho, pois a capacidade para o trabalho prolongado também depende da tolerância a intensidade submáximas de esforço, num

percentual elevado em relação ao VO₂ máx.. Mesmo sem a melhora do VO₂ máx., atletas muito bem condicionados aerobiamente conseguem prolongar o esforço, em intensidades próximas de seu VO₂ máx., demonstrando que o VO₂ máx. não pode justificar totalmente a capacidade de manutenção de um exercício.

3.2 – Teste de Wingate

Na literatura existem diversos tipos de testes anaeróbios, que diferem em intensidade e duração, podendo ser classificados, segundo SILVA et al (2002), como testes muito rápidos (duração entre um e dez segundos) e testes rápidos (duração de trinta a sessenta segundos). As medidas obtidas neste tipo de teste incluem a potência total obtida em bicicleta ergométrica, dentro de um período de tempo específico ou o tempo até a exaustão contra uma determinada resistência na bicicleta ou uma dada velocidade e inclinação na esteira. O teste de Wingate é um bom exemplo deste tipo de teste uma vez que avalia a potência média de braços ou pernas durante trinta segundos.

POWERS & HOWLEY (2000), afirmam que o teste de Wingate tem sido utilizado em laboratórios de todo o mundo para avaliar a potência muscular, a resistência muscular e a fatigabilidade, além da alta confiabilidade e validade, já comprovadas na literatura científica. Através do teste de Wingate é possível avaliar a potência anaeróbia (potência máxima ou pico), atingida em um período de cinco segundos durante o teste, e a capacidade anaeróbia (potência média), durante todo os trinta segundos de duração do teste.

SILVA et al (2002), afirma ainda que por ser um exercício de esforço máximo de trinta segundos, depende principalmente das duas vias metabólicas anaeróbias, e secundariamente da via metabólica oxidativa para produzir ATP. O pico de potência anaeróbia reflete principalmente a capacidade individual de utilizar rapidamente o sistema fosfagênico (cinco ou dez segundos do teste). Já a capacidade anaeróbia, reflete a capacidade de utilizar energia de uma combinação das vias anaeróbias fosfagênica e glicolítica. Porém, devido à curta duração do teste de Wingate, pesquisadores acreditam que a capacidade glicolítica não é totalmente utilizada durante o teste.

Outra variável medida no teste de Wingate é o índice de fadiga, que é o grau de queda de potência durante o teste. Segundo SILVA et al (2002), o índice de

fadiga é calculado como uma porcentagem da máxima, isto é, a potência mínima deve ser subtraída da máxima e este resultado deve ser multiplicado por cem. O resultado obtido deve ser dividido pela potência máxima, resultando no índice de fadiga. Para os autores, a capacidade dos músculos dos membros de produzirem uma potência mecânica alta dentro de um curto período de tempo, é um reflexo da potência máxima. Por outro lado, a potência média reflete a resistência local destes músculos.

3.3 - Metodologia utilizada nas avaliações

Por ser uma pesquisa documental, utilizamos os dados da comissão de avaliação do CPB ligado ao CENESP. Este estudo foi realizado a partir dos resultados das avaliações dos atletas da seleção de natação paraolímpica brasileira composta por trinta e cinco nadadores deficientes físicos, mentais e visuais. Os deficientes visuais que compuseram esta seleção foram oito nadadores, sendo sete nadadores do sexo masculino e uma nadadora do sexo feminino. Para este trabalho utilizamos apenas os dados dos sete nadadores, sendo que destes sete, cinco são classificados funcionalmente como B1 ou S11 e dois como B2 ou S12. A média de idade dos nadadores é de 24,43 anos \pm 4,95, peso 76,66 Kg \pm 10,29, a estatura 171,83 cm \pm 3,47 e o percentual de gordura (%G) 17,28 \pm 6,99.

O protocolo utilizado para a ergoespirometria em ergômetro de braço iniciou-se com um aquecimento durante dois minutos com uma carga de vinte e cinco watts, daí em diante aumentava-se doze e meio watts de carga a cada minuto, até a exaustão.

Já o protocolo utilizado no teste de Wingate em ergômetro de braço, consiste em um teste de duração de trinta segundos em velocidade máxima contra uma resistência constante. Esta resistência é predeterminada para exigir uma potência mecânica máxima e para induzir um desenvolvimento notável de fadiga dentro dos primeiros segundos. A equação utilizada neste teste é a seguinte:

$$\text{Peso (Kg)} = \text{peso corporal (Kg)} \times 0,075$$

O aquecimento foi realizado em um ergômetro de braço para promover adaptações motoras e fisiológicas mais específicas. Durante o aquecimento o avaliado pedalou dois minutos, intercalados com dois sprints, cada um com duração aproximada de quatro a oito segundos para que os indivíduos pudessem sentir a resistência real do teste. Os indivíduos descansaram por três minutos para eliminar a fadiga associada ao aquecimento.

O teste era iniciado quando o avaliado começava a pedalar aumentando gradativamente. Após o avaliado ter acelerado ao máximo para poder iniciar o teste propriamente dito, que ocorreu novamente ao comando do avaliador. A resistência colocada na bicicleta foi total e o teste teve a duração de trinta segundos, e o avaliado teve que manter a velocidade máxima durante os trinta segundos de teste. Para este teste foi utilizado um software especializado, que conta às revoluções do pedal e o programa determinou quando a resistência total deveria ser totalmente aplicada. Foi realizado um encorajamento verbal durante os últimos dez a quinze segundos de teste conforme aumentava o desconforto do avaliado, para estimulá-lo a terminar o teste. Após o término do teste foi recomendado que o indivíduo pedalasse de dois a três minutos contra uma resistência leve.

Capítulo 4

4.1 – Metodologia

Para a construção desta monografia, recorreremos à revisão de literatura para compreender a estrutura e os problemas pelos quais passaram o desporto de cegos, mais especificamente a natação para pessoas cegas e DVs e os aspectos fisiológicos analisados neste trabalho. Para isso consultamos os livros, as teses, as dissertações, as monografias e os artigos especializados direta ou indiretamente as questões acima citadas.

Utilizamos a pesquisa documental para posterior análise. Segundo GIL (1994), a pesquisa documental assemelha-se à pesquisa bibliográfica, diferenciando-se pela natureza das fontes. Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa.

Os documentos utilizados nesse estudo foram entregues aos técnicos nacionais do CPB e aos técnicos regionais dos atletas que compuseram a seleção permanente do CPB em 2002. Os dados contidos nestes documentos foram autorizados pelo chefe da comissão de avaliação do CPB o Prof. Dr. Marco Túlio de Mello e pelo Prof. Dr. Antônio Carlos da Silva, ambos da Universidade Federal de São Paulo. A avaliação dos atletas pela comissão de avaliação do CPB foi realizada em duas ocasiões, agosto e outubro de 2002, na Faculdade de EF da UFU, na cidade de Uberlândia/MG.

4.2 – Resultados

A tabela 1 mostra os valores individuais, média e desvio padrão das características antropométricas dos nadadores cegos e DVs.

Tabela 1 - valores individuais, média e desvio padrão da idade (anos), peso (kg) e estatura (cm) de nadadores cegos e DVs

Atleta nº	Idade	Peso	estatura	%G
1	22	64,5	170,7	9,45
2	28	62,4	167,2	13,78
3	20	84,1	172,9	24,87
4	18	66,9	169,5	10,09
5	33	84,7	178,6	23,75
6	28	89,5	174,1	26,84
7	22	70,5	169,8	12,2
X	24,43	74,66	171,83	17,28
DP	4,95	10,29	3,47	6,99

A tabela 2 mostra os valores individuais, média e desvio padrão do VO₂ de pico, num pré e um pós-teste realizado em ergômetro de braço dos mesmos.

Tabela 2 - valores individuais, média e desvio padrão do VO₂ de pico (ml/kg/min) em ergômetro de braço de nadadores cegos e DVs

Atleta nº	1º avaliação	2º avaliação
1	42,53	34,83
2	36,36	34,62
3	35,63	30,33
4	24,62	31,41
5	35,15	40,3
6	22,76	26,67
7	35,38	35,82
X	33,20	33,42
DP	6,48	4,06

A tabela 3 mostra os valores individuais, média e desvio padrão da FC máx. do teste de VO₂ de pico, realizado no ergômetro de braço com nadadores cegos e DVs.

Tabela 3 - valores individuais, média e desvio padrão da FC máx. (bpm) em ergômetro de braço de nadadores cegos e DVs

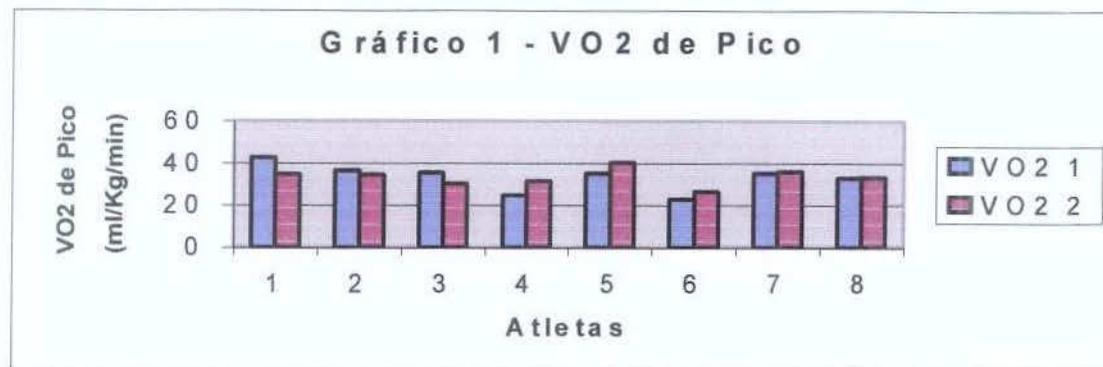
Atleta nº	1º avaliação	2º avaliação
1	187	166
2	184	181
3	185	177
4	174	180
5	172	175
6	159	170
7	187	179
M	178,28	175,43
DP	9,70	5,15

A tabela 4 mostra os valores individuais, média e desvio padrão do Índice de Fadiga mensurados no teste de Wingate em ergômetro de braço de nadadores cegos e DVs.

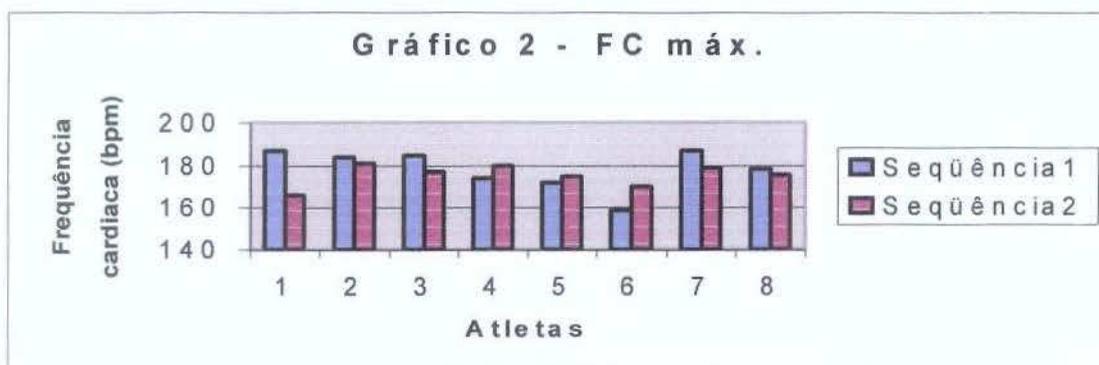
Tabela 4 - valores individuais, média e desvio padrão do Índice de Fadiga (%) em ergômetro de braço de nadadores cegos e DVs

Atleta nº	1º avaliação	2º avaliação
1	44,19	53,66
2	70,15	71,6
3	72,73	68,63
4	70,37	67,31
5	70,18	62,22
6	66,67	69,39
7	68,18	59,26
X	66,07	64,58
DP	9,10	5,97

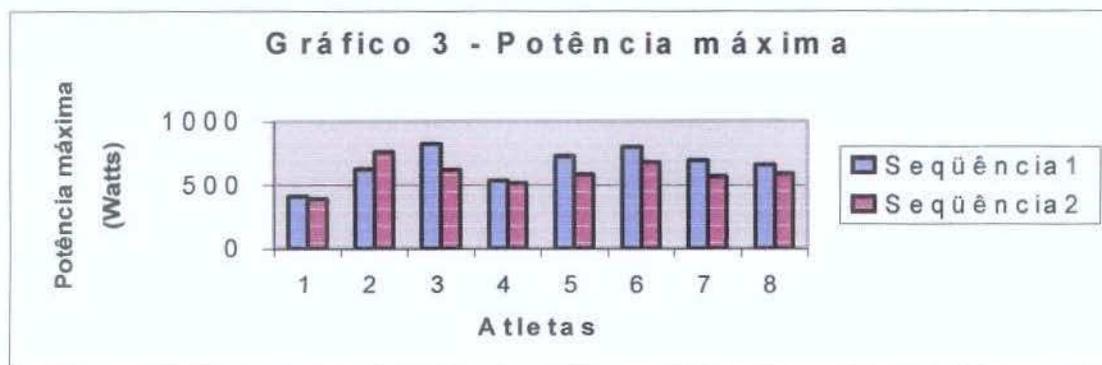
O gráfico 1 mostra o VO2 de pico da 1ª e 2ª avaliações de cada atleta (1 a 7) e a média (8) dos nadadores cegos e DVs.



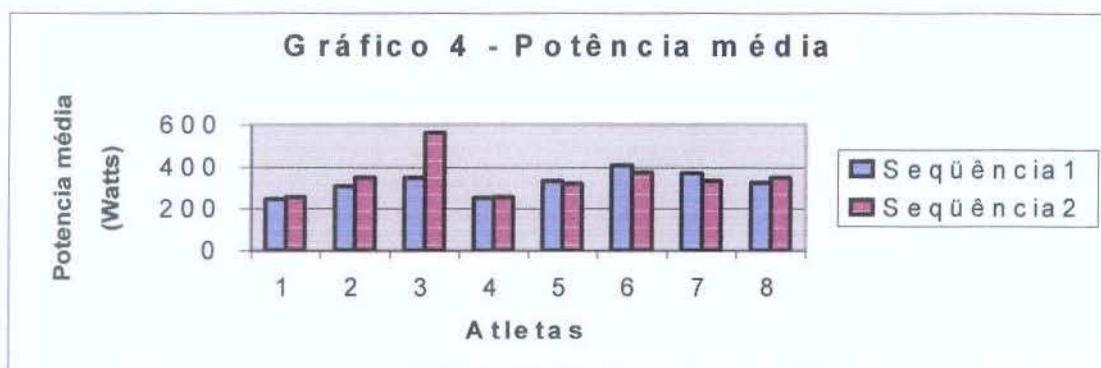
O gráfico 2 mostra a FC máx. durante a ergoespirometria (VO2 de pico) da 1ª e 2ª avaliações de cada atleta (1 a 7) e média (8) dos nadadores cegos e DVs.



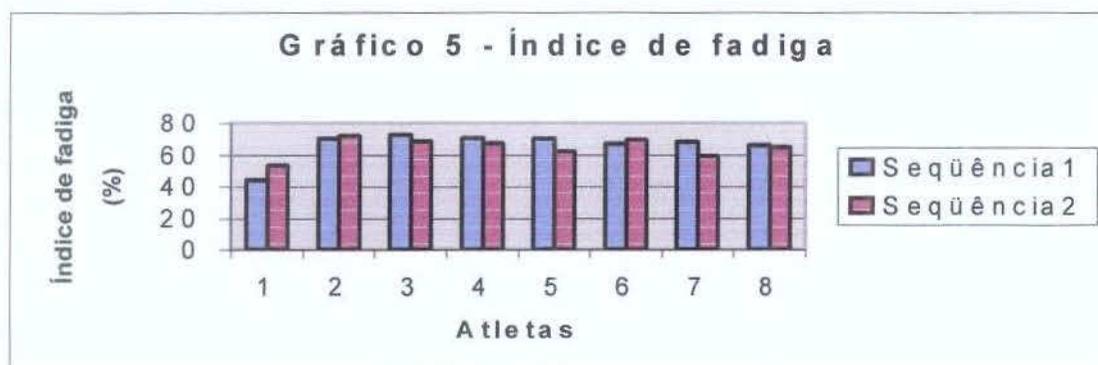
O gráfico 3 mostra a Potência máxima mensurada durante o teste de wingate, da 1ª e 2ª avaliações de cada atleta (1 a 7) e a média (8) dos nadadores cegos e DVs.



O gráfico 4 mostra a Potência média mensuradas no teste de wingate, da 1º e 2º avaliações de cada atleta (1 a 7) e média (8) dos nadadores cegos e DVs.



O gráfico 5 mostra o Índice de fadiga mensurado no teste de Wingate, da 1º e 2º avaliações individuais (1 a 7) e média (8) dos nadadores cegos e DVs.



4.3 – Discussão

Segundo SILVA (1999), as respostas fisiológicas de indivíduos cegos e DVs geralmente são semelhantes às respostas de indivíduos videntes, porém pode haver dificuldades de equilíbrio, alterações posturais e baixa aptidão cardiorrespiratória.

A composição corporal e o VO₂ de pico dos sete nadadores cegos e DVs, foram analisados e comparados com os dados obtidos num estudo de DENADAI (1994), que avaliou seis triatletas do sexo masculino, altamente treinados. Já a variável índice de fadiga do teste de Wingate, foi analisada e comparada com valores de referência, citados por KORTH (1986) *apud* SILVA et al (2002), que apresenta a média do índice de fadiga de onze triatletas do sexo masculino.

A média das idades, dos pesos e das estaturas dos seis triatletas é de 21,1 anos \pm 1,7, 74,6 Kg \pm 7,8 e 178 cm \pm 0,03 respectivamente. Muito próximo aos valores dos nadadores cegos e DVs.

O resultado dos nadadores cegos e DVs, que notadamente parece não condizer com o esperado para atletas de seleção nacional, é justamente a média do percentual de gordura encontrado, que é de 17,28 % \pm 6,99. Dos sete nadadores três estão acima da média com percentuais de gordura muito altas para nadadores de elite.

As variáveis fisiológicas VO₂ de pico e FC máx (durante o teste), dos nadadores cegos e DVs é bem próxima ao valor obtido pelos seis triatletas (35,24 ml/Kg/min \pm 6,76), o que demonstra uma boa capacidade de resistência aeróbia por parte dos atletas cegos e DVs. Porém, para um VO₂ de pico semelhante, os nadadores apresentam uma média da Fc máx. de 20 bpm a mais que a média da FC máx. obtida no teste de VO₂ de pico dos triatletas (158,3 bpm \pm 8,3).

A variável índice de fadiga, obtida através do teste de Wingate, realizado pelos atletas cegos e DVs juntamente com a FC max. foi o que mais distanciou do valor obtido pelos triatletas (41,7% \pm 10,9). Apenas um dos atletas cegos e DVs obteve um índice de fadiga próximo do valor obtido pelos triatletas. Segundo SILVA et al (2002) o índice de fadiga é o grau de queda de potência durante o teste, esses resultados podem significar uma menor capacidade de produção de potência mecânica alta pelos músculos dos membros avaliados num curto espaço de tempo

e/ou uma menor capacidade de sustentar uma potência extremamente alta, por parte dos nadadores cegos e DVs.

Considerações finais

Estes resultados, principalmente a composição corporal e o índice de fadiga obtido no teste de Wingate nos levam a pensar algumas hipóteses a respeito da temática atletas cegos e DVs e aspectos fisiológicos. A primeira está relacionada às cargas de treino (dias/semana, horas/dia, volume/intensidade), que podem não estar apropriadas para estes nadadores, evitando assim as alterações fisiológicas esperadas para atletas desse nível. Isso pode estar ocorrendo tanto por causa dos programas mal elaborados, quanto pela forma que os atletas estão desenvolvendo os treinos, ou seja, os atletas aparentam estar treinando, quando não ha um controle desenvolvido pelos profissionais.

CAMARGO (1999), constatou em sua pesquisa que muitos desportistas cegos e DVs, são na verdade atletas de ocasião, ou seja, participam de alguma modalidade específica em um determinado evento e em outro participa em outra, apenas para contabilizar pontos para sua entidade, não havendo aderência em nenhuma das modalidades praticadas, o que pode ajudar a entender um pouco melhor a hipótese acima citada.

A Segunda hipótese esta relacionada a aptidão cardiorrespiratória. SILVA (1999), menciona que indivíduos cegos e DVs podem apresentar baixa aptidão cardiorrespiratória, isso pode ocorrer talvez pela inatividade provocada pela dificuldade que a deficiência acarreta, o que pode prejudicá-los em suas atividades de vida diária e também causar um desempenho fisiológico menor que dos atletas videntes.

Mesmo com variáveis como o índice de fadiga, o percentual de gordura e a FC máx., estando abaixo do esperado para atletas de seleção nacional, alguns dos resultados obtidos no último mundial na Argentina em dezembro de 2002, foram significantes, colocando três dos sete atletas avaliados, entre os oito melhores do mundo. Talvez porque, em uma competição outros fatores tenham uma relevância igual ou até maior do que os aspectos fisiológicos, como por exemplo, o fator psicológico. Mas se esses atletas, juntamente com um bom trabalho psicológico, trabalhassem de forma apropriada os aspectos fisiológicos inerentes ao treinamento, provavelmente teriam um destaque maior do que o obtido até o momento.

Referências Bibliográficas

ADAMS, RC et al. **Jogos e exercícios para o deficiente físico**. São Paulo: Manole, 1985. 461p.

ARAÚJO, PF. **Desporto Adaptado no Brasil: origem, institucionalização e atualidade**. Brasília, 1998. 147p.

CAMARGO, WX. **O universo desportivo de cegos e deficientes visuais: uma interpretação**. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Faculdade de Educação Física – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999. 147p.

DENADAI, BS; PIÇARRO, IC; RUSSO, AK. Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio determinados em teste de esforço máximo, esteira rolante, bicicleta ergométrica e ergômetro de braço em triatletas brasileiros. **Rev. Paul. Educ. Fis.**, São Paulo, v. 8, n. 1. p 49-57. 1994.

Comitê Paraolímpico Brasileiro. **Avaliação da seleção permanente de natação paraolímpica**. Agosto 2002.

Comitê Paraolímpico Brasileiro. **Avaliação da seleção permanente de natação paraolímpica**. Outubro 2002.

FOX, EL; BOWERS, RW; FESS, ML. **Bases fisiológicas da Educação física e dos desportos**. 4ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. 518p.

FREITAS, PS. **O ensino de basquete sobre rodas: desafios e possibilidades**. 1997. 145p. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Faculdade de Educação Física – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

GIL, AC. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1994. 207p.

MAGLISCHO, EW. **Nadando ainda mais rápido**. São Paulo: Manole, 1999. 691p.

McARDLE, WD; KATCH, FI; KATCH, VL. **Fisiologia do exercício**: energia, nutrição e desempenho humano. 4º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 4º ed, 1998. 695p.

POWERS, SK; HOWLEY, ET. **Fisiologia do exercício** - teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. São Paulo: Manole, 2000. 527p.

SHERRIL, C. Disability sport and classification theory: a new era. **Adapted Physical Activity Quarterly**, v. 16, n. 3. p. 206-215. 1999.

SILVA, AC et al. Ergoespirometria, teste de Wingate e dinamometria isocinética em atletas paraolímpicos. In: MELLO, MT. **Paraolimpíadas Sidney 2000: avaliação e prescrição do treinamento dos atletas brasileiros**. São Paulo: Atheneu, 2002. p. 167-220.

SILVA, AC. Atleta portador de deficiência. In: GHORAYEB, N; BARROS NETO, TL. **O exercício: preparação fisiológica e avaliação médica**. São Paulo: Atheneu, 1999. p. 321-336.

Sites Consultados:

Associação Brasileira de Desportos para Cegos. Disponível em: <<http://www.abdcnet.com.br/>>. Acesso em: 21-23 jan. 2003.

Comitê Paraolímpico Brasileiro. Disponível em: <<http://www.cpb.org.br/>>. Acesso em 05-07 mar. 2003.

Folha de São Paulo. Esportes/internet Disponível em: <<http://www.folha.uol.com.br/folha/>>. Acesso em: 29-30 jan. 2003.

International Blind Sports Federation. Disponível em: <<http://www.ibsa.es/>>. Acesso em 8-9 abr. 2003.

International Paralympic Committee. Disponível em: <<http://www.paralympic.org/>>. Acesso em 10-11 abr. 2003.

International Paralympic Committee Swimming. Disponível em: <<http://www.ipcswimming.org/mainframe.htm>>. Acesso em 20-22 abr. 2003.