

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

**TATIANA COLETTO DOS ANJOS**

**CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DO TREINAMENTO  
DE RESISTÊNCIA DESTINADO A CRIANÇAS E  
ADOLESCENTES**

**CAMPINAS, 2003.**



**TATIANA COLETTO DOS ANJOS**

**CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DO TREINAMENTO  
DE RESISTÊNCIA DESTINADO A CRIANÇAS E  
ADOLESCENTES**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física – Treinamento em Esportes, pela Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas, sob orientação do Prof. Dr. Paulo Roberto de Oliveira.

**CAMPINAS, 2003.**

# **Termo de Aprovação**

**Tatiana Coletto dos Anjos**

**Considerações a Respeito do Treinamento de Resistência destinado a  
Crianças e Adolescentes**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física – Treinamento em Esportes, pela Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas.

Data de Aprovação:

Campinas, \_\_\_\_\_.

Banca Examinadora:

## **Dedicatória**

Dedico essa monografia a meus pais, Adilson e Sônia a meus irmãos Thiago e Thaisinha, e a meu namorado Alexandre.

## Agradecimentos

A meus pais Adilson e Sônia, que pelo incentivo e credibilidade a meus sonhos e ambições me fizeram superar a falta de casa e investir na minha formação acadêmica; que pelo seu exemplo de vida que me fizeram ser o que eu sou.

Ao meu irmão Thiago, pelo exemplo de dedicação a seus propósitos e vida acadêmica.

A minha irmã Thaisinha, pelo companheirismo e amizade, pelo carinho com que sempre me esperava nos retornos para casa.

Ao meu namorado Alexandre, pelo amor e respeito que fazem com eu me reconheça como alguém especial, pela paciência e credibilidade com que acompanha e incentiva meus projetos de vida, o que me torna perseverante no que diz respeito a suas concretizações.

Ao meu Orientador Prof Paulo Roberto de Oliveira pela dedicação com que conduziu a elaboração desta obra.

À turma 00 diurno - e seus “agregados” pela amizade e bons momentos que amenizaram e apaziguaram a “saudade da minha casa”. Em especial às “descoladas”: Juzinha, Dji, Nands e Lu, pela amizade, troca de confidências e momentos de descontração; à Isa, minha “companheira” de todas as horas; a Rê, de quem só a pouco eu tive a sorte de me aproximar; Kleber, pelas hilárias idas ao shopping; Clod’s pelas várias vezes que, com sua bike, me acompanhou até em casa; Cadu e Alberto, pelas muitas caronas até a rodoviária; Marcel, Alan, Pikachú, Jundiaí, Chamber, Turuta, e João (“irmãozinho”), pelas risadas; Juliano e Carioca, pelos bate-papos; Má e Sil, pelas aulas de rope skipping; Leandro e Fê pelo carinho...

As minhas novas amigas, Audrei, Beth, Carol, Lia, Manu, Marcela, Paulinha e Wei que se tornaram minha “família campineira” com quem pude desfrutar as conquistas, tropeços e fracassos do dia a dia.

Aos membros do grupo de estudos do PAN - “Projeto Aprender a Nadar”: Profª Enori, Prof Aguinaldo, Prof Vilarta, Ana Paula, Bianca, Felipe, Ju Clemente, Juzinha (“minha parceira”) – que despertaram meu interesse pela vida acadêmica.

A Profa Mara Patrícia, pela receptividade com que aceitou o convite para compor a banca deste trabalho.

A todos os professores e alunos dessa unidade que me ensinaram a amar minha futura profissão.

# Abstract

## Considerations of the Resistance Training for Children and Adolescents

Tatiana Coletto dos Anjos

With the massive propagation of events related with the sport of high performance, stimulated for the identification with their respective idols, children and adolescents insert more precociously clubs and sports' school in search of their modalities of interesting. However, what it could be synonymous of an healthful habit, when badly managed, can have a contrary effect, causing damages of different natures. This type of procedure is attributed to factories like the limited preparation of the professionals of the area in relation to thematic: the training in infancy and the adolescence - and even though the recklessness of some of them with the rules considered for literature front the collection proceeding from the clubs, sponsors, parents and many times on the part of the proper pupils, who for not know about the training science, want immediates results. Of this form, the intention of this work is to supply subsidies the lapsing of the Training, specifically of the Training of Resistance, destined to children and adolescents. For such, the elaboration of that was contemplated by a work of bibliographical revision that accumulated of stocks subjects related to the anatomical, physiological and neurocomportamental characterization of that population; to the evolution of the Resistance during the period chosen; to the methodology of the Training and of the Resistance Training, like the particularities of these programs for the destination the groups of children and adolescents, and still to the adaptations chronic and acute, proceeding from interventions of this nature in cited organisms.

**Keywords: child; adolescent; resistance training; adaptations to the resistance training.**

---

**e-mail: [tatifunicamp@yahoo.com.br](mailto:tatifunicamp@yahoo.com.br)**

Campinas, novembro de 2003.

## Resumo

### Considerações a Respeito do Treinamento de Resistência destinado a Crianças e Adolescentes

Tatiana Coletto dos Anjos

Mediante a massiva veiculação de eventos relacionados ao desporto de alto rendimento, impulsionados pela identificação com seus respectivos ídolos, crianças e adolescentes inserem-se cada vez mais precocemente nos clubes e “escolinhas de esportes” em busca de suas modalidades de interesse. Entretanto, o que poderia ser sinônimo de hábito saudável, quando mal administrado, pode ter efeito contrário, sendo capaz de causar danos e bloqueios de diferentes naturezas aos indivíduos a ele submetido. Atribui-se esse tipo de procedimento, a um limitado preparo dos profissionais da área em relação à temática proposta – o treinamento na infância e na adolescência - e até mesmo a negligência de alguns deles para com os preceitos propostos pela literatura frente à cobrança proveniente dos clubes, patrocinadores, pais e muitas vezes por parte dos próprios alunos, que por desconhecerem a ciência do treinamento desportivo, almejam resultados imediatos. Dessa forma o propósito deste trabalho é fornecer subsídios para a prescrição do Treinamento, especificamente do Treinamento de Resistência, destinado a crianças e adolescentes. Para tal, a elaboração do mesmo foi contemplada por um trabalho de revisão bibliográfica que abarcou temas relacionados à caracterização anatômica, fisiológica e neurocomportamental da referida população; à evolução da capacidade biomotora Resistência durante o período etário selecionado; à metodologia do Treinamento e do Treinamento de Resistência, as particularidades desses programas para o destino a grupos de crianças e adolescentes, e ainda às adaptações crônicas e agudas, provenientes de intervenções dessa natureza em citados organismos.

**Palavras-chaves:** criança; adolescente; treinamento de resistência; adaptações ao treinamento de resistência.

---

e-mail: [tatifunicamp@yahoo.com.br](mailto:tatifunicamp@yahoo.com.br)

Campinas, novembro de 2003.

## Sumário

Abstract.....	7
Resumo .....	8
Introdução .....	10
Objetivo .....	13
Justificativa .....	14
Metodologia.....	15
Capítulo 1:.....	16
A Criança e o Treinamento Desportivo.....	16
1.1. O Treinamento Desportivo .....	16
1.1-1. Princípios do Treinamento Desportivo.....	18
1.1-2. Respostas Orgânicas Adaptativas ao Treinamento Desportivo.....	22
1.1-3. O Organismo Jovem e o Processo Adaptativo .....	22
1.2. Considerações psico-pedagógicas e comportamentais do treinamento para crianças e adolescentes .....	23
1.2-1. Características Anatômicas de Crianças e Jovens Sadios .....	24
1.2-2. As Características Fisiológicas de Crianças e Jovens Sadios e suas Adaptações à Atividade Física (Respostas Crônicas) .....	25
1.2-3. A Estruturação de um Programa de Treinamento para Jovens e Crianças.....	28
Capítulo 2:.....	32
Capacidades Físicas ou Biomotoras .....	32
2.1- Contextualização .....	32
2.2. Resistência .....	33
Capítulo 3:.....	37
O Treinamento da Resistência Biomotora.....	37
3.1. O Desenvolvimento da Resistência biomotora.....	37
3.1-1. Métodos de Treinamento da Resistência Biomotora.....	38
3.1-2. Adaptações ao Treinamento da Resistência Biomotora .....	41
3.2. Considerações sobre o treinamento de resistência destinado a crianças e adolescentes.....	43
3.2-1. Período Sensível.....	45
3.2-2. Respostas Adaptativas do Organismo Infantil ao Treinamento de Resistência Aeróbia .....	49
3.3. Preparação de Jovens Corredores: provas de meio fundo .....	50
Etapas.....	52
Considerações Finais .....	54
Bibliografia .....	60
Anexos .....	63
ANEXO A .....	63
ANEXO B.....	64
ANEXO C.....	65
ANEXO D .....	66

## Introdução

Com a crescente importância social do fenômeno desportivo, ao lado de um acentuado aumento na oferta e veiculação desses eventos no âmbito do alto rendimento, novas exigências passaram a ser definidas nos clubes e escolas de preparação desportiva, culminando na inserção cada vez mais prematura de seus futuros atletas nas modalidades, o que corrobora para casos de especialização precoce ainda mais frequentes (SILVA et al. 2001).

Tendência esta que contradiz as premissas de Zakharov (1992) que sinaliza, mediante menção ao alto nível do desporto contemporâneo, que apenas a submissão a programas de “preparação de muitos anos” garantirá desempenhos expressivos, além de evitar o comprometimento físico, psico e fisiológico do organismo jovem submetido a esse tipo de intervenção.

A preparação de muitos anos segundo Zakharov (1992) ou o treinamento a longo prazo proposto por Weineck (1999), correspondem a um nível estrutural da preparação desportiva em que são traçadas as tarefas gerais que determinarão a “maestria desportiva” (Zakharov, 1992), a qual deve, para sua racional estruturação, considerar as premissas referentes a ciência do treinamento desportivo, assim como as características do grupo ou indivíduo a que ela se destina.

Desse modo, ao lidar com adolescentes e crianças, inclusive em se tratando da esfera desportiva, reconhecemos como imprescindível, ter o movimento como condição indispensável para o desenvolvimento pleno do indivíduo (TEIXEIRA, 1999) o que faz, com que o treinamento destinado a jovens e crianças possua uma maior abrangência se comparado ao treinamento destinado às demais faixas etárias, de modo a consolidar o desporto infantil como um processo continuado, significativo e integrado à realidade da criança, e não apenas como uma manifestação com fim em si mesma (ZAUNER et al. 1989).

Weineck (1999) postula que, como a movimentação que corresponde a uma inquietude natural das crianças, necessária ao seu desenvolvimento, é contida pela educação e pela escola, o treinamento desportivo na infância e na juventude, dentro de citada perspectiva, é altamente recomendável.

Assim, elucida-se que o aperfeiçoamento das capacidades motoras a ser contemplado pelos programas de treinamento destinado a jovens e infantes deva “seguir a via de contribuição para seu desenvolvimento natural”, enfatizar a rapidez e às capacidades de coordenação e resistência, devendo esta última ser aperfeiçoada e incrementada já que, citada capacidade é tida como a capacidade motora básica das diversas modalidades desportivas (Zakharov, 1992 p.305).

Aponta-se ainda que o conhecimento dos interesses da faixa etária a que se destina toda e qualquer prática pedagógica, principalmente em se tratando de crianças e adolescentes, é fundamental para que o processo de ensino - aprendizagem se manifeste de forma eficiente e significativa. Para tal considera-se que: “Planejar *o que e como* ensinar implica saber quem é o educando” (Bock et al.1993), quais suas expectativas, características, potencialidades e limitações físicas, psíquicas e sociais.

No que diz respeito aos aspectos físicos de citada população, Tubino (1979) elucida que a inclusão de jovens em ciclos de preparação desportiva que envolvam a aplicação de cargas sem referências aos aspectos do desenvolvimento físico, tende causar prejuízos tanto à sua performance como ao crescimento de tecidos e sistemas do corpo humano, o que evidentemente comprometerá a sua saúde.

Frente a isso, indica-se que o primeiro passo para a elaboração de programas dessa natureza para crianças e adolescentes deve ser o estabelecimento dos limites etários, em que são acusados os resultados desportivos superiores e deste partir para a dedução da idade ideal para inserção e especialização da ou na modalidade correspondente, a partir da qual serão traçadas as etapas que irão compor este processo e as principais tarefas da preparação, a dinâmica de cargas, o caráter predominante dos meios de treino e dos métodos correspondentes a cada uma delas (ZAKHAROV, 1992).

Entretanto, como elucida Oliveira (1982) o desenvolvimento do desporto no país vem enfrentando diversos problemas, que impossibilitam que crianças e adolescentes usufruam os benefícios dele advindos ou ainda, mais drasticamente, sofram traumas e/ou lesões de diferentes ordens frente à submissão a programas mal elaborados, não condizentes a suas demandas e expectativas; dentre tais problemas citamos:

- o restrito número de professores especializados no desporto de base, que conseqüentemente não tem domínio sobre os assuntos até então pontuados, primordiais para intervenções desta natureza a públicos compostos por jovens e adolescentes;
- a disparidade dos critérios etários necessários para a condução racional do processo em questão, o que tende inviabilizar a concretização eficiente de projetos dessa natureza;

- a influência de dirigentes desportivos, pais de atletas e/ou patrocinadores, geralmente leigos não que diz respeito às ciências do desporto, que impedem que a viabilização de programas a longo prazo já que almejam resultados imediatos; ou mesmo a aspiração de técnicos que tendem negligenciar citados pressupostos em detrimento deste mesmo objetivo.

Para finalizarmos a apresentação deste trabalho, mostramos na tabela abaixo a classificação em faixas etárias adotada para a elaboração do mesmo:

Faixa Etária	Idade (anos)	Nomenclatura adotada por este trabalho
Fase de amamentação	0-1	Faixa etária não contemplada pelo estudo
Primeira infância	1-3	Faixa etária não contemplada pelo estudo
Idade pré-escolar	3-6/7	Faixa etária não contemplada pelo estudo
Primeira idade escolar	6/7-10	Infância
Última idade escolar	10 – início da puberdade (♀:11/12 e ♂: 12/13)	Infância
Primeira idade puberal (pubescência)	♀:de 11/12 a 13/14 e ♂: de 12/13 a 14/15	Pubescência ou pré-púberdade
Segunda idade puberal (adolescência)	♀:de 13/14 a 17/18 e ♂: de 14/15 a 18/19	Adolescência
Idade adulta	Acima de 17/18 a 18/19	Faixa etária utilizada apenas como parâmetro de comparação

Tabela 1: Nomenclatura adotada pelo trabalho utilizando a classificação em faixas etária segundo a idade cronológica (Weineck, 1999 p. 107).

## **Objetivo**

Fornecer subsídios para a prescrição do treinamento de resistência para crianças e adolescentes, considerando suas características psico e anatomofisiológicas. Dessa forma serão contemplados aspectos relacionados à metodologia do treinamento como também aqueles que dizem respeito aos efeitos advindos desse tipo de intervenção nos organismos de jovens e infantes.

## **Justificativa**

A elaboração desta monografia, como indica a literatura, justifica-se pela importância de se estabelecer princípios e orientações metodológicas, para a atividade física destinada a crianças e adolescentes, visto que podem ser inúmeros os danos a que eles ficam susceptíveis quando submetidos a um treinamento não fundamentado nos aspectos do desenvolvimento humano, seja no que diz respeito ao rendimento desportivo, aos aspectos funcionais e / ou comportamentais da faixa etária em questão.

Destina-se ainda à organização sistemática de dados visando uma melhor atuação de técnicos e professores de crianças e adolescentes, de modo a fornecer-lhes informações pertinentes à adequação de suas propostas às características de seus atletas, alunos ou equipe.

## **Metodologia**

Para a concretização deste trabalho foi realizado um levantamento bibliográfico com as seguintes palavras chaves: treinamento desportivo, treinamento desportivo para crianças/infantes e jovens/adolescentes, treinamento de resistência, treinamento/preparação de corredores de meio fundo.

Os materiais analisados foram oriundos de livros, periódicos e periódicos eletrônicos.

# Capítulo 1:

## A Criança e o Treinamento Desportivo

### 1.1. O Treinamento Desportivo

Entende-se por Treinamento Desportivo o processo gradual de “tarefas” que visa o aperfeiçoamento de determinada habilidade, comportamento ou forma de manifestação daquele que a ele se submete (Weineck, 1999).

Barbanti (1979) o define como a somatória dos diversos estímulos, realizados em um período de tempo e espaço que tem como finalidade atingir o incremento do rendimento, via processos adaptativos, em uma tarefa específica. Este complementa ainda que o treinamento corresponde a um processo físico e intelectual determinado por condições técnica e tática, aspectos motivacionais do indivíduo e também segundo características psíquicas do praticante.

Frente a isso, infere-se que o treinamento desportivo possui componentes de diferentes naturezas, os quais são denominados de preparação e apresentam-se, segundo Barbanti (1979) como:

1. *Preparação Física*: a qual abrange o desenvolvimento das denominadas capacidades físicas<sup>1</sup> ou biomotoras, possuímos como subclasses a preparação física geral, que objetiva o desenvolvimento do potencial do indivíduo de modo generalizado, e a preparação física específica, a qual destina-se ao desenvolvimento das capacidades particulares a um desporto ou disciplina praticada;

2. *Preparação Técnico-Motora*: preparação esta que responde pela aquisição racional da técnica - entendida como um processo de movimentos, atitudes e posições gerais do praticante que manifestam-se com utilidade determinada e são regidas pelas leis da física e da biomecânica;

3. *Preparação Tática*: este componente consiste na determinação de um meio mais adequado e eficiente para se ter êxito em uma competição. Indica-se que este deva ser oriundo de um consenso entre as partes protagonistas do processo em questão, ou seja, o técnico e o atleta ou equipe, no caso das modalidades coletivas;

---

<sup>1</sup> A temática “capacidade física” será descrita no capítulo subsequente.

4. *Preparação Intelectual ou Psíquica*: esta preparação preconiza que todo atleta deve mostrar-se, sempre, psiquicamente preparado para “as tarefas” que irá realizar, fato que exige que este seja informado sobre as exigências a que será submetido.

Segundo ainda este autor, os componentes do treinamento, devem ser trabalhados concomitantemente, recebendo um ou outro, quando necessário, maior ênfase, o que será sugerido pela etapa do macrociclo em vigor e também pelas condições do atleta e/ou grupo.

Weineck (1999) em sua respectiva obra elucida os diferentes objetivos do processo de treinamento, os quais serão transcritos a seguir:

- *objetivos psicomotores*: compreendem as forças condicionais do desempenho, como resistência, velocidade e força e suas subcategorias, a capacidade coordenativa e as aptidões, leia-se técnica;
- *objetivos cognitivos*: compreendem, sobretudo os conhecimentos técnico-táticos e os conhecimentos básicos destinados à otimização e ao aumento da eficácia das diferentes etapas do treinamento;
- *objetivos afetivos*: esta última classificação é representada por aspectos comportamentais como a força de vontade, a autoconfiança e o autocontrole, os quais influenciam intimamente a capacidade de desempenho físico, comprometendo-a, quando ausentes.

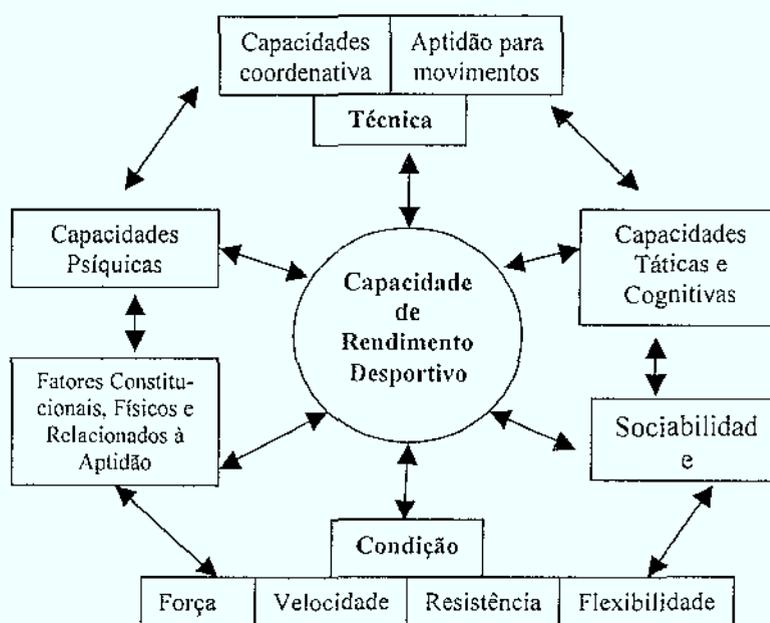


Figura 1: Fatores que compõem a capacidade de desempenho desportivo (Adaptado de WEINECK, 1999. p. 22).

Vale salientar que a eficácia de um processo de treinamento está intimamente associada, dentre outros fatores, a uma programação correspondente às peculiaridades do organismo humano, portanto, mostra-se imprescindível que os princípios que regem o treinamento desportivo sejam a seguir abordados.

### 1.1-1. Princípios do Treinamento Desportivo

Com a evolução das teorias do treinamento desportivo os princípios do treinamento foram diferenciados em princípios gerais, aqueles que se referem à maioria dos desportos assim como aos diversos tipos de treinamento e às etapas que o compõem (SCHANABEL; MULLER, 1988 apud WEINECK, 1999), e princípios específicos, os quais restringem-se a aspectos isolados do treinamento ou a grupos com objetivos específicos (KRÜGE, 1988; SAB, 1988 apud WEINECK, 1999).

Segundo Weineck (1999), os princípios do treinamento desportivo servem para otimizar a escolha e a execução dos métodos de treinamento, entretanto, nunca devem ser considerados ou utilizados isoladamente. Ressalta-se ainda que esses princípios não são específicos a determinadas modalidades nem a funções específicas do treinamento desportivo.

Para Manso et al. (198\_) os princípios do treinamento podem ser subdivididos em duas categorias: os princípios biológicos, que afetam os processos de adaptação orgânica, e, os princípios pedagógicos aqueles que se referem à metodologia a ser utilizada no processo de treinamento. Devido à abrangência de citada classificação, esta será adotada como parâmetro para a elaboração desta monografia.

Na classe dos princípios biológicos temos:

1. *Princípio da Unidade Funcional*: o qual preconiza, posto que o organismo funciona como um todo indissolúvel, que o desenvolvimento das capacidades físicas e dos sistemas orgânicos não deve acontecer de forma escalonada, senão de modo simultâneo e paralelo, com ênfase ou predomínio sobre uma ou outra variável de acordo com o grau, época do ano e metas a serem atingidas.

2. *Princípio da Multilateralidade*: que propõem a adoção do treinamento multilateral em detrimento da preparação unilateral já que, segundo Kollransh (1981 apud Manso et al. 198\_), o treinamento multilateral - aquele que desenvolve harmonicamente órgãos e sistemas - é uma das condições básicas para a formação de um maior número de condutas motrizes diferentemente da preparação unilateral, que é específica a uma capacidade, sistema ou órgão,

que ao mesmo tempo em que estimula o desenvolvimento de determinado setor pode retroceder nos demais, fazendo com que uma “atrofia” se instaure nas estruturas não estimuladas;

3. *Princípio da Especificidade*: considerando que o estereótipo motor estrutura-se mediante a programação de um treinamento a determinada(s) capacidade(s) física(s), este princípio indica que somente o cumprimento de exercícios específicos produzirá efeitos biológicos e adaptações específicas correspondentes.

Complementa-se o exposto elucidando que a preparação específica somente desenvolver-se-á de modo eficaz caso o organismo tenha sido submetido a uma preparação geral, e, eventualmente auxiliar a este estágio subsequente da preparação desportiva (Platonov, s.d Apud Manso et al. 198\_).

4. *Princípio da Sobrecarga<sup>2</sup> ou Princípio do Estímulo Ideal da Carga*: pauta-se no pressuposto de que para que se possa produzir adaptação em um organismo este deve ser submetido a uma carga de trabalho que supere em um grau sua máxima capacidade de trabalho.

Este princípio baseia-se na “lei de Schultz-Arnold” que indica que os estímulos de baixa intensidade não produzem adaptação, salvo no caso deste ser repetido sistematicamente em curtos espaços de tempo e durante um processo prolongado capaz de propiciar assim, o denominado “efeito cumulativo”; já no caso dos estímulos que superam o grau de estimulação do organismo, indica-se que estes poderão produzir alterações morfológicas e fisiológicas quando cargas ótimas forem empregadas, entretanto o emprego de cargas demasiadamente grandes poderá culminar em danos funcionais a esses indivíduos.

5. *Princípio da Supercompensação*: elucidada que quando submetido a estímulos como aqueles advindos do treinamento físico, o organismo sofre alterações tanto somáticas como funcionais, o período de recuperação entre uma estimulação e outra, propicia que os níveis de rendimento anteriores desse organismo sejam restabelecidos, e, inclusive sejam melhorados, através do de supercompensação.

Dessa forma, indica-se que o objetivo do treinador deva ser o de alcançar os máximos níveis de supercompensação possíveis, a qual se produz, como já elucidado de modo retardado à estimulação, sendo este retardo específico para a capacidade física solicitada e correspondente ao grau de intensidade da carga utilizada, desse modo, quanto mais intenso for

---

<sup>2</sup> Oliveira (1998), sugere, como forma de adequação do termo à nossa língua, que a palavra sobrecarga seja substituída pela palavra carga, visto que a primeira pode erroneamente ser correlacionada a um excesso de carga.

o estímulo, mais tempo levará para que a supercompensação seja efetivada e, portanto, maior deverá ser o período de repouso a ela destinado (MANSO et al.; s.d.).

6. *Princípio da Continuidade*: este princípio assinala que deve existir continuidade temporal entre a aplicação de uma carga e outra, isso porque, o treinamento isolado ou um treino muito distante de outro não produz efeitos adaptativos, por inviabilizar a supercompensação. (Manso et al. 198\_).

7. *Princípio da Progressão*: Harre (1990, apud MANSO et al. 198\_) o define como a elevação das exigências da carga, a qual, segundo seus preceitos, deve ser “acrescida” de forma gradual, sempre ajustável ao incremento da capacidade de rendimento do desportista.

Acrescenta-se que a carga pode ser aumentada mediante um aumento do volume, ou seja, da quantidade total de trabalho; e da intensidade que abrange o modo como o trabalho é realizado e, por isso, pode ter como variável a porcentagem de utilização de uma habilidade ou ainda a quantidade de recuperação entre as séries de uma mesma sessão ou entre uma sessão e outra, que neste caso tem seu valor decrescido (MANSO et al., s.d.). Em alguns casos, indica-se também como possibilidade de incremento da carga, o aumento simultâneo dessas duas variáveis (WEINECK, 1999).

8. *Princípio da Individualidade*: o qual embasa-se no indicativo de que a capacidade de reação dos organismos é distinta para cada atleta podendo variar até mesmo para um mesmo indivíduo em diferentes estágios ou períodos. Portanto, mediante tais indicativos, preconiza que a aplicação do treinamento requer uma estreita individualização dos meios e métodos a serem utilizados.

9. *Princípio dos Retornos Em Diminuição ou da Reversibilidade*: este princípio ilustra o comportamento da capacidade de rendimento de um desportista ao longo de um período de trabalho de média a longa duração, assim, indica que com o tempo o progresso do desempenho é diminuído já que, com a magnitude dos incrementos da performance, decresce conforme o desportista aproxima-se do seu potencial máximo (MANSO et al. 198\_). Como forma de superar este período de “estancamento” indica-se a introdução de maiores períodos de regeneração ou descanso, quando cargas de inferior intensidade são empregadas. Para cada 3-5 anos de máximo rendimento, Navarro (1993 apud MANSO et al. 198\_) sugere períodos de regeneração de 3 a 6 meses.

10. *Princípio da Recuperação*: preconiza que o período de recuperação deva propiciar uma evolução da capacidade de rendimento do organismo. Sua necessidade justifica-se posto que a rigurosidade de um programa muito intenso pode levar o atleta a um esgotamento funcional, o

que poderá deixá-lo susceptível a lesões, enfermidades e à dor física, comprometendo desse modo, sua atuação (MANSO et al. 198\_).

Em se tratando do grupo dos princípios pedagógicos, estes são compostos pelo:

1. *Princípio da Participação Ativa e Consciente no Treinamento*: indica que os desportistas devem elaborar consciente e previamente a tarefa a ser desenvolvida, devem, portanto saber o que, como e para que estão fazendo determinada ação, já que os estereótipos dinâmicos se formam com maior facilidade mediante a conscientização da técnica almejada (MANSO et al. 198\_).

2. *Princípio de Transferência*: a realização de determinados exercícios pode influenciar a execução de outros de modo positivo, quando facilita o aprendizado ou mesmo a execução de uma segunda tarefa, ou, de modo negativo, quando dificulta este processo, o que deve ser considerado na planificação dos treinos.

3. *Princípio da Periodização*: Entendendo periodização como uma forma de estruturação do treinamento desportivo, através de processos que compreendem a regulação do desenvolvimento da preparação do desportista (FORTALEZA e RANZOLA, 1988 apud MANSO et al.198\_), este princípio descreve essa estruturação como um sistema de “ciclicidade” da carga, que deve ser alternada e modificada em ciclos periódicos ao longo de um planejamento (MANSO et al.198\_).

Justifica-se citado pressuposto relatando que o atleta, devido a limitações biológicas, é incapaz de manter a forma desportiva por um longo período, lembrando que as mudanças periódicas da estrutura e conteúdo do treinamento são uma condição necessária ao aperfeiçoamento desportivo (Fortaleza e Ranzola, 1988 Apud Manso et al., s.d.).

4. *Princípio da Acessibilidade*: este princípio, baseado nos indicativos de que o homem se desenvolve mediante exigências que somente poderão ser satisfeitas com considerável esforço, sugere que aos desportistas devam ser destinadas cargas que possam, sem danos, ser superadas e que sejam capazes de mobilizar, “otimamente” seu potencial físico, psíquico e intelectual (Manso et al.; s.d.).

Respeitando-se os parâmetros referidos pelos citados princípios e estando o organismo capacitado a absorver a estimulação proveniente das sessões de treino a que fora submetido, a estrutura deste será acometida por ajustes adaptativos, isso porque quando o organismo é submetido a treinos sob a influência de sobrecargas, ele tem sua capacidade de rendimento elevada (Barbanti, 1979). Desse modo, discorre-se a seguir sobre as respostas adaptativas do organismo às situações de treino.

### **1.1-2. Respostas Orgânicas Adaptativas ao Treinamento Desportivo**

Refere-se a mudanças vantajosas na função ou constituição dos tecidos, órgãos, sistemas ou da própria conformação corporal para satisfazer solicitações advindas do treinamento, de modo a incrementar o rendimento (BARBANTI, 1979).

Infere-se, portanto, que essas respostas indiquem o grau de adaptação e estresse proveniente do treinamento; esta manifestação tem sua efetivação relacionada a fatores endógenos, como a idade e o tipo de constituição física, e a fatores exógenos, como a alimentação e as condições ambientais que, em alguns casos, exige ajustes específicos do treinamento a suas particularidades (WEINECK, 1999).

Pode-se dizer, de um modo geral, que o treinamento com exercícios induz a alterações fisiológicas que tornam o organismo mais eficiente e apto a fornecer e utilizar oxigênio e nutrientes além de aumentar sua capacidade de resistir à fadiga e aprimorar sua capacidade de executar as atividades cotidianas (FRANKLIN & ROITMAN, 2003).

Em se tratando de crianças e jovens, além das alterações acima mencionadas, o treinamento também tende influenciar aspectos relacionados ao crescimento e desenvolvimento, como na seqüencialmente será elucidado.

### **1.1-3. O Organismo Jovem e o Processo Adaptativo**

O organismo jovem como elucidada a literatura, quando em contato com um programa de treinamento é submetido a alterações em seus diferentes sistemas, dessa forma Zauner et al. (1989) indica que:

- em se tratando da estatura, o treinamento físico parece não apresentar influência significativa sobre a mesma, que seguirá sua “orientação” genética, embora alguns estudos como o de Astrand et al. 1963 e Maleski et al. 1982 apud Zauner et al. (1989), indiquem que o treinamento é capaz de provocar um incremento nesta variável;
- no caso da composição corporal, Zauner et al. (1989) pontua que o treinamento regular resulta num incremento da massa corporal magra e diminui a quantidade de tecido adiposo de indivíduos de citada população;
- o treinamento físico auxilia no incremento da mineralização e da densidade óssea;

- a força por sua vez, tem seus índices precipitadamente aumentados em indivíduos pré-púberes sujeitos a um programa de treinamento de resistência anaeróbica (WELTMAN et al. 1986 apud ZAUNER et al. 1989), entretanto Vrijens (1978 apud ZAUNER et al. 1989) acrescenta que este tipo de treino mostra-se mais eficiente na adolescência.

Como visto, são inúmeros os benefícios que podem usufruir crianças e jovens ativas, ou seja, participantes de um programa regular de atividade física, entretanto, para que este seja efetivo, de modo a propiciar os resultados almejados, e seja prazeroso aos seus praticantes, resultando em hábito, ele deve ser condizente às particularidades de citada população, seja em relação a seus parâmetros comportamentais, psico – pedagógicos ou fisiológicos.

## **1.2. Considerações psico-pedagógicas e comportamentais do treinamento para crianças e adolescentes**

Weineck (1999) coloca que *“Crianças e jovens precisam movimentar-se para que o seu desenvolvimento psíquico e físico seja harmônico. (...)”*. Entretanto, como já ressaltava Clapareide (1937 apud WEINECK, 1999), é de suma importância ter consciência de que a criança não é uma “miniatura do adulto”, e, portanto, a abordagem a ela destinada deve ser diferenciada, compatível à sua mentalidade que diverge, qualitativa e quantitativamente, da mentalidade do adulto e é específica a cada faixa etária que compõem este período etário.

Assim sendo, com relação às suas características psíquicas, sociais e expectativas, apreende-se que crianças com idade inferior a seis anos, têm o interesse pela prática vivenciada, na maioria das vezes, vinculado aos interesses do adulto que as encaminhara à mesma, são movidas majoritariamente pela motivação de brincar e aclamam a todo instante por novas possibilidades. Aos técnicos e educadores por elas responsáveis cabe, portanto, centrar seu trabalho no prazer da execução, de modo a oferecer-lhes uma prática instigadora. Assim justificam-se os jogos como atividades ideais para a turma (Bock, 1993).

No caso da faixa etária que vai dos seis a doze anos, Piaget (19\_\_ apud Bock, 1993) ilustra que neste estágio a criança passa a ter autonomia pessoal, e considerando seu aspecto afetivo, pontua que a vontade surge como “qualidade superior”, estando estes indivíduos já estão aptos a escolher a modalidade esportiva a ser praticada, embora ainda sofram influências de terceiros. Esses alunos têm, por vezes, o objetivo da conquista da liberdade de

ação, situação esta que garante a possibilidade da introdução de noções técnicas nas aulas a eles destinadas.

Adolescentes entre doze e dezoito anos compõem o grupo etário subsequente, finalizando a população contemplada por este estudo; para citados atletas a procura por determinada prática desportiva, acontece em geral, por iniciativa própria. A esses alunos, o aprimoramento das habilidades técnicas deve contemplar em suas sessões de treino, visando a melhoria da sua performance, posto que a competição passa a fazer parte de sua realidade. Nessa faixa etária o educador e suas palavras passam a ter considerável importância, pois irão confirmar a confiança que tais pessoas remetem a elas próprias (Bock, 1993).

Citada diversidade de interesses justifica a divisão dos alunos em grupos de acordo com sua faixa etária, seja em turmas ou em subgrupos homogêneos dentro de uma mesma turma; respondem por essas diferenças aspectos relacionados ao desenvolvimento cognitivo, afetivo-social e motor, percebido, sobretudo nas crianças (TANI, 1988). Tal procedimento também favorecerá a escolha de métodos de treinamento adequados de modo a propiciar, por parte de técnicos e atletas e/ou equipe, os resultados almejados.

Adverte-se ainda que todo treinamento que visa desempenho deve ser de livre opção da criança e mesmo do adolescente, e não uma imposição de seus pais ou treinadores; o qual ao adequar-se à idade física e mental da criança, deve ser compatível aos seus estudos, de forma a não comprometê-los, prejudicá-los e, por fim, assinala-se que o treinamento deve possibilitar que crianças e jovens tenham acesso a outras modalidades de seu interesse.

Perante o exposto, também como forma de adequação do treinamento à faixa etária proposta, o levantamento de algumas peculiaridades fisiológicas destes indivíduos, serão abordadas.

### **1.2-1. Características Anatômicas de Crianças e Jovens Sadios**

Em linhas gerais, aponta-se que o coração e o pulmão dos infantes são proporcionais ao tamanho do corpo, assim sendo, infere-se que eles possuem uma menor dimensão se comparado aos mesmos órgãos de adultos; a concentração de hemoglobina, hematócitos e células vermelhas também é menor nestes indivíduos, equiparando-se em termos quantitativos aos dos adultos após a puberdade. Aponta-se ainda que seu volume de sangue ejetado pelo coração também é menor posto que a circulação sangüínea, e conseqüentemente a variável em questão, também são determinadas pelas dimensões corporais (Zauner et al. 1989).

Astrand (1952), Bar Or (1983) e Ekblom (1969) citados por Zauner et al. (1989) apontam um incremento do consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  máx) com o avanço da idade. Este processo atinge os meninos até os 16 anos e meninas, até os 14.

Zauner et al. (1989) assinala, entretanto, que este incremento é reflexo do aumento da massa muscular, ou seja, manifesta-se em função do crescimento, assim sendo, quando este índice é expresso em relação ao peso corporal, encontra-se em platô por volta dos 8 anos de idade.

Em se tratando do sistema músculo-esquelético, explicita-se que, ao nascimento, a espessura, leia-se, seção transversal das fibras musculares corresponde a 1/5 da espessura das fibras de um adulto, apresentando, nesta fase cerca de 23,6% do peso corporal, contra cerca de 40% da mesma variável na idade adulta; já em termos absolutos, Malina (1978 apud ZAUNER et al. 1989), elucida que citado tecido aumenta de 0,78 Kilograma (Kg) ao nascimento para aproximadamente 28 Kilograma (Kg) na maturação.

Considerado que a sensibilidade de um tecido é proporcional à sua velocidade de crescimento, sendo esta bastante pronunciada em jovens, como podemos inferir mediante análise relatada, deve-se apontar que esses indivíduos são bastante susceptíveis a danos, isto posto, conclui-se que os treinamentos de alta intensidade são contra-indicados para indivíduos pertencentes a este intervalo etário, por exemplo, em se tratando do tecido ósseo, dotado de ossos não compactos e em contínua sedimentação. Ainda baseado em citados pressupostos, justifica-se a sistematização de programas de treinamento graduais e com projeções “a longo prazo” para infantes e adolescentes (Weineck, 1999).

### **1.2-2. As Características Fisiológicas de Crianças e Jovens Sadios e suas Adaptações à Atividade Física (Respostas Crônicas)**

Didaticamente, segue-se a descrição isolada dos eventos que acometem os diferentes sistemas, entretanto deve-se advertir que o organismo humano reage aos estímulos de forma integrada e não estanque como o texto subsequente pode induzir:

#### *- Respostas Circulatórias:*

Comparado aos adultos, infantes e adolescentes possuem um menor volume de sangue circulante a uma mais alta velocidade, seja em repouso ou em exercício (ERICKSON, 1971 apud ZAUNER et al.1989).

Koch (1974, 1978 apud ZAUNER et al. 1989), mostrou que o fluxo sanguíneo muscular em crianças, durante o exercício, é proporcionalmente maior do que em adultos, já a pressão arterial, particularmente a pressão sistólica, permanece em valores inferiores aos dos adultos (JAMES, 1980 apud ZAUNER et al. 1989).

Bar-Or (1983 apud ZAUNER et al. 1989), documentou que em situações de exercício submáximo, crianças apresentam uma diferença artério - venosa maior que a mensurada em adultos.

#### *- Respostas Respiratórias:*

Zauner et al. (1978) pontua que a ventilação pulmonar, assim como a eficiência respiratória, depende intimamente das características anatômicas do tórax e por isso resultam em uma menor eficiência respiratória nas crianças (BAR OR, 1983 apud ZAUNER et al. 1989), e desse modo, assim como o volume ventilatório máximo, aumenta com o avanço da idade.

Diante disso, Saris et al. (1985 apud ZAUNER et al. 1989), relatou a existência de um aumento no pico da ventilação minuto durante atividade física com o incremento da idade, até cerca de 16 anos para os meninos e 14 anos para as meninas. Em contrapartida evidencia-se que quando esta variável é expressa em função do peso corporal, ela é similar para todas as faixas etárias, ou seja, para crianças, adolescentes e adultos.

Já a ventilação submáxima, adotando-se a mesma forma de análise, indica-se que ela atinge seus maiores índices durante a infância, sofrendo um decréscimo, posteriormente a este período, com o incremento da idade (Bar-Or, 1983 Apud Zauner et al., 1989).

No caso dos exercícios contínuos, verifica-se que uma maior frequência respiratória em crianças, mesmo que estas possuam um controle ventilatório similar ao dos adultos em considerada situação (Zauner et al. 1989).

#### *- Regulação Térmica:*

Considerando que a função do sistema termorregulador é de dissipar o calor do metabolismo, que tem sua geração acentuada mediante manifestações físicas de um modo geral. Drinkwater et al. (1977 apud ZAUNER et al. 1989) afirma que o jovem é menos eficiente na regulação da temperatura corporal durante a atividade física que os adultos, fato este associado a reduzida quantidade de plasma presente nesses organismos, e que resulta na baixa tolerância dos infantes às altas temperaturas corporais.

*- Utilização de Substratos Energéticos:*

Zauner et al. (1989) indica que estudos realizados por autores como Eriksson e Saltin (1974) e por Eriksson e Hanson (1980), relatam que garotos de 11 a 15 anos exibem similares valores de estoques de ATP e mais baixos níveis de glicogênio muscular, em condições de repouso, quando comparados a indivíduos adultos. Entretanto, tanto os adolescentes como os adultos apresentam semelhante magnitude de decréscimo desses parâmetros em situações de exercícios intensos (ERIKSSON, 1972 apud ZAUNER et al. 1979); justificando assim a grande limitação anaeróbia de jovens e infantes (GRODJINOVSKY et al., 1984 apud ZAUNER, 1989).

Mack e Vavra (1980 apud Zauner et al. 1989) reportaram um nível mais baixo de lactato muscular em condições de trabalho, com carga relativa em crianças, como também um menor déficit de oxigênio e um precoce mobilização do metabolismo dos mesmos quando em atividade.

Diante disso, infere-se que as crianças são metabolicamente capazes de lidar com exercícios intensos e curtos como os de velocidade anaeróbio aláticos, mas possuem dificuldade ao lidar com exercícios anaeróbicos glicolíticos como os exercícios de velocidade com duração superior a trinta segundos, apresentando a maior propensão dessas para atividades de demanda aeróbia (ERIKSSON & SALTIN, 1974 apud ZAUNER, et al. 1989).

Confirmando a colocação anterior citamos Nieff (1985) que indica que o metabolismo aeróbio da criança parece assegurar, por si só, as necessidades energéticas impostas aos seus organismos, em contrapartida, a atuação do metabolismo anaeróbio láctico, posto que este somente atingirá a plenitude de seu desenvolvimento com o início da puberdade.

Considerando os pressuposto até aqui assinalados, o tópico apresenta algumas indicações a respeito da estruturação de programas de treinamento desportivo destinado a crianças e adolescentes.

### 1.2-3. A Estruturação de um Programa de Treinamento para Jovens e Crianças

Segundo Weineck (1999), a prática desportiva consolidou o dilema que assegura que um bom desempenho desportivo está associado, à solidificação de uma base pré-estabelecida na infância e na juventude, a qual é adquirida através do acesso a um planeamento sistemático e prolongado de treinamento, composto por fases com objetivos, programas e procedimentos próprios, que priorizem questões referentes ao crescimento e ao desenvolvimento<sup>3</sup>.

Zakharov (1992) elucida ainda que, devido ao alto nível do desporto atual, somente as pessoas que se dedicam a esse tipo de intervenção por um período prolongado, são capazes de obter bons resultados e prossegue evidenciando que esta realidade reflete na estruturação metodológica contemporânea, que passou a reconhecer a necessidade da preparação de muitos anos para atletas de diversas modalidades.

Enfatiza-se também que na infância e na adolescência as “fases sensíveis”<sup>4</sup> desempenham importante papel no treinamento desportivo; o não aproveitamento de citadas fases faz com que o desempenho seja afetado, visto que, aquele que no período sensível seria atingido sob certos estímulos, posteriormente somente será atingido, em similar magnitude, ou em alguns casos, apenas em magnitudes inferiores, mediante estímulos mais rigorosos e de maior intensidade (Weineck, 1999).

E ainda, segundo esse mesmo autor, que em consequência do rápido desenvolvimento cerebral e de correspondente capacidade coordenativa - “‘equivalente esportivo’ do sistema nervoso” - o treinamento infantil representa, sobretudo, a formação ideal para aptidões motores-desportivas e técnicas, além de possibilitar o desenvolvimento da capacidade de movimento. Portanto, elucida-se que no treinamento para crianças o condicionamento deve ocorrer paralelamente ao desenvolvimento da coordenação, mesmo porque nesta faixa etária, o desenvolvimento das capacidades condicionantes ainda se encontrar em evolução.

---

<sup>3</sup> Em sua obra, Arruda (1997) apud Mata (1999), apoiado em autores como Marques et al., 1982; Malina, 1975 e Cusmnsky, 1986, faz uma distinção bastante esclarecedora a respeito do significado de crescimento e desenvolvimento, assim aponta-se que o primeiro termo faz alusão ao aumento da massa orgânica em quantidade (hiperplasia), dimensões (hipertrofia) e ao acréscimo de substancia intercelulares, enquanto desenvolvimento, está relacionado à especialização e a diferenciação celular, que acomete tecidos e órgãos e ainda, às capacidades funcionais dos sistemas e sua integração.

<sup>4</sup> A temática “fases sensíveis” será descrita no capítulo III.

Assim sendo, Silva et al. (2001) aponta que no treinamento com jovens, as primeiras etapas do processo devem destinar-se ao estabelecimento das bases para os elevados níveis de exigências do rendimento futuro, evitando desse modo, a exigência de resultados imediatos.

Este tipo de treinamento como sugere Rei  $\beta$  e colaboradores (1993 apud WEINECK, 1999), estruturado em diferentes níveis, deve servir de base para as diversas modalidades desportivas, e, com isso, tende possibilitar que os indivíduos a ele submetido, em estágios subseqüentes, sejam com sucesso encaminhados para modalidades específicas. Para Gomes (1980 apud Oliveira, 1982) tais fases corresponderiam, respectivamente à fase de iniciação e especialização desportiva visto que, na concepção de citado autor são definidas como:

*"(...) o processo de ensino-aprendizagem mediante o qual o indivíduo adquire e desenvolve as técnicas básicas de um desporto. Relaciona-se fundamentalmente com o grau de desenvolvimento da coordenação neuro-muscular, das funções perceptivas e de amadurecimento psicossocial. Não implica em competições regulares senão em atividades adaptadas às possibilidades do aluno. É um processo instrumentado em função do desenvolvimento geral".*

(GOMES, 1980 apud OLIVEIRA, 1982, p.10).

(...) e:

*"(...) processo de desenvolvimento e treinamento das capacidades técnico-táticas, orgânico funcionais e neuro-musculares a fim de obter rendimento ótimo ou máximo. Implica em competições regulares, divisão por categorias, regulamentos, etc. Depende do estado dos sistemas osteo-muscular, cardio-circulatório-respiratório".*

(GOMES, 1980 apud OLIVEIRA, 1982, p.10).

Nesse sentido Weineck (1999) elucida que cada uma das fases que irão compor este processo deverá ter objetivos, métodos e programação específica, assim como se adequar às particularidades da faixa etária a que se destina; deste modo, no caso de uma população de púberes e pré-púberes, pontua-se ainda uma subdivisão do processo de treinamento nas

seguintes fases: formação básica geral, treinamento juvenil, que é dividido em treinamento básico, treinamento de formação e treinamento de conexão, e treinamento de alto desempenho. Podemos visualizar este processo esquematicamente na figura a seguir:



Figura 2: O processo de Treinamento Prolongado (adaptado de WEINECK, 1999, p.58).

Entende-se a *Formação Básica* ou *Formação Básica Geral* como uma etapa de “treinamento motor Básico” (JOCH 1992 apud WEINECK, 1999), e segundo postula Weineck (1999):

*“(...) No centro dessa formação situa-se o aprendizado e o desenvolvimento das capacidades que favoreçam a flexibilidade e que sirvam como veículo para a interação progressiva das capacidades coordenativas, especialmente do equilíbrio, do ritmo, da diferenciação muscular, da capacidade de orientação espacial, da capacidade de concatenação de movimentos e de readaptação à nova posição (...)”.*

(Weineck, 1999 p.58).

O *Treinamento de Jovens* consiste, essencialmente, no reconhecimento da sua aptidão específica e no descobrimento do seu potencial para determinada(s) modalidade(s). Cada uma de suas subdivisões apresenta objetivos e características próprias as quais a seguir, serão discriminadas.

Indica-se que o treinamento básico é destinado à formação de uma ampla base motora e deve pautar-se em instrumentações básica, comuns às diferentes modalidades desportivas.

Mediante características assinaladas, considerando a classificação proposta por Gomes (1980 apud OLIVEIRA, 1982) infere-se que as fases de formação básica e treinamento básico (WEINECK, 1999) são contempladas pela fase de iniciação. Já as subdivisões subseqüentes compõem a fase de especialização de Gomes (1980 apud OLIVEIRA, 1982), como evidenciam suas características.

Em se tratando do Treinamento de Formação, indica-se que este é responsável pela orientação de instruções pertencentes à modalidade escolhida o faz com que haja, neste estágio, uma crescente especialização dos métodos e das programações dos treinos que têm sua intensidade aumentada.

Já o *Treinamento de Conexão* corresponde a uma etapa de transição entre o *Treinamento Juvenil* e o *Treinamento de Alto Nível*. Nesta etapa são definidas as aptidões necessárias ao alto rendimento, ou seja, destina-se a um incremento adicional da tolerância do organismo aos estímulos próprios do treinamento e ao estímulo específico das competições. É nesta etapa que a periodização, estruturada em macrociclos, começa a ser empregada (WEINECK, 1999).

E por fim, apresenta-se a etapa *Treinamento de Alto Desempenho* que responde pelo desempenho em sua máxima possibilidade, que é obtido frente ao aumento máximo da intensidade e volume das variáveis do treinamento, ou seja, de sua magnitude. Pode-se inferir que este aumento deve ser adequado às características de cada indivíduo, como indica o Princípio da Individualidade Biológica<sup>5</sup>, e, portanto, varia caso a caso.

Considerando os aspectos “macroestruturais” do treinamento desportivo até então relatados, a seguir serão abordadas considerações a respeito da atividade física em si, e os efeitos que ela suscita no organismo de crianças e adolescentes.

---

<sup>5</sup> A temática “Princípio da Individualidade Biológica” foi contemplada, junto aos demais Princípios do Treinamento, no capítulo I.

## Capítulo 2:

# Capacidades Físicas ou Biomotoras

### 2.1- Contextualização

As capacidades físicas ou biomotoras, segundo Weineck (1999), referem-se aos requisitos motores responsáveis pelo aprendizado e pela realização das manifestações relacionadas aos desportos; autores como Barbanti (1979) também as designam como qualidades físicas.

Hollmann (1967 apud HOLLMANN & HETTINGER, 1989), apresentam outra possível designação para essas capacidades: “qualidades motoras”, as quais respondem, segundo eles, pelas distintas formas de solicitações musculares. Considerando que o termo muscular refere-se a solicitações já automatizadas, segundo essa linha de argumentação, as qualidades motoras apenas se configuram como tal, posteriormente a um estágio de aprendizagem, em contrapartida àquilo que sugere Weineck (1999) em sua definição.

Apresentam-se como principais formas de solicitação motora a resistência, a força, a flexibilidade, a velocidade e as capacidades coordenativas.

Barbanti (1979) difere dos demais autores ao subdividir as capacidades biomotoras em “*qualidades físicas básicas*” e “*qualidades motrizes*”. As qualidades físicas são aquelas que se referem, diretamente, as ações musculares e por isso respondem pela formação das estruturas corporais que constituem a base física do treinamento e, as “qualidades motrizes”, que têm como campo de ação os processos motrizes que propiciam a formação da movimentação específica da modalidade a que se destina, ou seja, pela formação da técnica desportiva correspondente.

Compõem o grupo das “*qualidades físicas básicas*” a força, a velocidade e a resistência, e dentre as qualidades motrizes situam-se a agilidade, a destreza e a mobilidade. Aponta-se esta caracterização como o segundo ponto de divergência entre Barbanti (1979) e os demais autores analisados, os quais apresentam as capacidades dessa última categoria como componentes “coadjuvantes” da flexibilidade e da coordenação motora (HOLLMANN & HETTINGER, 1989).

A coordenação, segundo Barbanti (1979) situa-se entre esses dois grupamentos por fazer parte da composição das demais capacidades biomotoras. Em forma de ilustração essa classificação é apresentada a seguir:

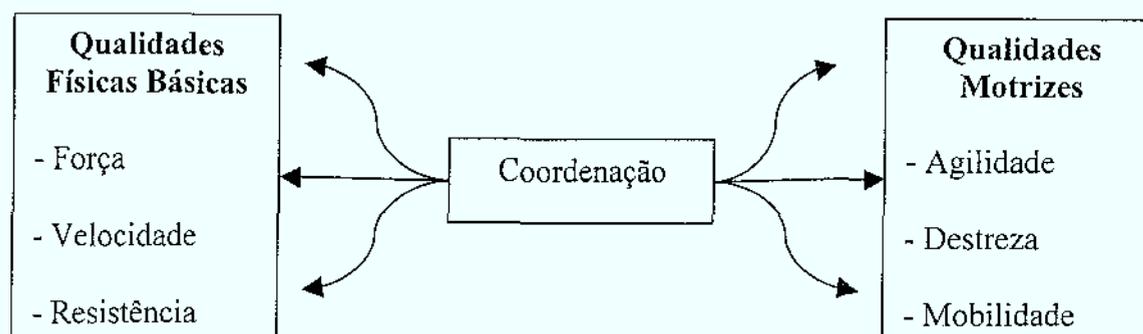


Figura 2: Classificação das capacidades biomotoras segundo Barbanti (1979).

Weineck (1999) para fins didáticos subdivide as Capacidades Físicas em capacidades coordenativas, aquelas relacionadas a processos reguladores do sistema nervoso como é o caso da coordenação; e, em capacidades condicionais ou de condicionamento – entendida como “o conjunto de fatores físicos, psíquicos, técnicos, táticos, cognitivos e sociais” (BAUER, 1990 apud WEINECK, 1999), as quais referem-se, sobretudo a processos energéticos e são compostas pela resistência, força, velocidade e flexibilidade.

No decorrer deste trabalho a classificação de Weineck (1999) será adotada como modelo, pois esta, mediante nossa compreensão e de maior praticidade. Dessa forma, a seguir, será contemplada a caracterização da capacidade biomotora condicional resistência.

## 2.2. Resistência

A resistência, de modo geral, é caracterizada pela capacidade de manter determinado desempenho através de um longo espaço de tempo (Hollmann & Hettinger, 1989), sem, entretanto comprometer a qualidade da tarefa proposta, qualidade esta determinada pelos sistemas cardiorrespiratório, neuromuscular, sistema metabólico e endócrino, pela coordenação dos movimentos e também pelos componentes psíquicos do praticante.

Frey (1977 apud WEINECK, 1999), de modo mais detalhado, subdivide o conceito de resistência em: “resistência física” a qual abrange a tolerância do organismo e de órgãos isolados ao cansaço, e a “resistência psíquica”, ou seja, “(...) capacidade de um atleta suportar um estímulo no seu limiar por um determinado período de tempo (...)”, p.135.

Hollmann & Hettinger (1989) salientam que a resistência, enquanto capacidade física, precisa ser caracterizada considerando fatores como sua qualidade, quantidade - por unidade de tempo - e ainda a ordem de grandeza da musculatura solicitada.

Assim sendo, podemos classificá-la: considerando a dimensão da musculatura em exercício distingue-se a resistência em *geral* e *localizada*; quanto sua relação com uma modalidade desportiva diferencia-se em *geral* e *específica*; quanto à suplementação energética a ela correspondente, em *aeróbia* e *anaeróbia*; considerando seu aspecto estático/dinâmico, classifica-se a resistência em *estática* ou *dinâmica*; quanto ao espaço de tempo em que é desenvolvida, ela é caracterizada como resistência *de curta, média e longa duração*; considerando seus principais requisitos motores, em *resistência de força, de força rápida e de velocidade* (HOLLMANN & HETTINGER, 1989; WEINECK, 1999).

Assim, tem-se como *resistência geral* àquela que mobiliza uma massa muscular maior que 1/7 a 1/6 da massa muscular total do esqueleto e, segundo Gisl (1979 apud WEINECK, 1999), é limitada pela capacidade dos sistemas respiratório e cardiovascular e pelo fornecimento de oxigênio, ela é expressa em função do consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  máx).

Paralelamente à resistência geral situa-se a *resistência localizada*, capacidade de resistência que envolve uma massa muscular menor que 1/7 a 1/6 da musculatura total do esqueleto, sendo esta determinada pela força específica, e predominantemente pela capacidade aeróbia e pelas formas limitantes da força como a resistência de velocidade, a resistência de força e a resistência de força rápida, bem como pelas disciplinas específicas da coordenação neuromuscular, ou técnica (HABER; PONT, 1977 apud WEINECK, 1999).

Numa segunda categoria de classificação, entende-se a *resistência geral*, também denominada de *resistência básica*, como aquela que não se encontra vinculada a nenhuma modalidade desportiva ou manifestação física. Já a *resistência específica*, contrariamente à anterior, manifesta-se em função de uma determinada modalidade. Weineck (1999), coloca que por existirem muitos pontos de sobreposição entre a resistência localizada e a específica, em determinados contextos, elas podem ser utilizadas como sinônimos.

Considerando a mobilização energética desencadeada, mais duas categorias de resistência são assinaladas, a *aeróbia*, quando as manifestações acontecem mediante um aporte suficiente de oxigênio o que propicia a oxidação dos substratos energéticos para a ressíntese do ATP e, a *anaeróbica*, que se manifesta frente a estímulos de alta intensidade e/ou frequência e, portanto, mediante insuficiente aporte de oxigênio o que faz com que a mobilização aeróbia de energia passe a ser predominante.

Weineck (1999), coloca que, como, na prática, em solicitações envolvendo a resistência biomotora, o que ocorre é uma mobilização energética de ambos os tipos, de acordo com a natureza a duração e intensidade do estímulo. Dessa forma torna-se significativa uma nova classificação pautada na duração dessas manifestações. Diante disto, pode-se distinguir a *resistência de curta duração*, onde se situam os estímulos de máxima intensidade, (entre 45 segundos e 2 minutos de duração), a qual é suprida predominantemente por uma mobilização anaeróbia de energia; a *resistência de média duração* (estímulos de 2 a 8 minutos) e caracteriza-se por uma fase crescente de mobilização energética via mecanismos aeróbios e, por fim, a *resistência de longa duração* que abrange estímulos com duração superior a 8 minutos e é caracterizada pela mobilização predominantemente aeróbia de energia.

Em razão de sua vasta abrangência, a *resistência de longa duração* (RLD), no que diz respeito aos requisitos metabólicos, ainda é subdividida em (Weineck, 1999):

*RLD I*: referente a estimulações de até 30 minutos, as quais são caracterizadas, sobretudo pelo catabolismo da glicose;

*RLD II*: que abarca estímulos de 30 a 90 minutos, os quais implicam além do catabolismo glicolítico, o catabolismo dos ácidos graxos;

*RLD III*: esta última subclasse compreende estímulos com duração superior a 90 minutos, e é nomeadamente suprida pelo catabolismo dos ácidos graxos.

Finalizando a classificação da capacidade física em questão, apresenta-se a *resistência dinâmica*, referente ao movimento e a *estática*, relacionada à manutenção de determinada posição, ou como sugere Weineck (1999), da “postura”.

O exposto deve ser acrescido da análise feita por Hollmann & Hettinger (1989) e retomada por Weineck (1999), que explicita que o metabolismo responsável pela manutenção da força desprendida em função da manutenção postural é o metabolismo aeróbio, desde que a força mobilizada seja inferior a 15% da força isométrica máxima (FIM). Assim, tanto no metabolismo aeróbio quanto no anaeróbio, mediante a uma solicitação da ordem de 15 a 50% da FIM, ocorre uma redução dos calibres dos vasos sanguíneos devido à contração muscular

é, frente ao emprego de 50% ou mais da FIM, a via anaeróbia predomina, posto que a vasoconstricção é tão intensa que reduz significativamente o aporte de oxigênio para esta região.

Mediante esclarecimentos sobre a resistência e as capacidades físicas em geral, retomaremos a seguir o eixo norteador do nosso trabalho, ou seja, a relação de infantes e adolescentes com o treinamento de resistência.

## **Capítulo 3:**

# **O Treinamento da Resistência Biomotora**

A capacidade de desempenho em resistência compreende o desenvolvimento da resistência básica, aquela obtida, sobretudo através de um treinamento com predomínio da variável volume sobre a intensidade, e da resistência específica – ou seja, aquela que se manifesta em função de uma modalidade desportiva. Posto que o desenvolvimento da resistência básica favorece além das alterações metabólicas e cardiovasculares, a capacidade de recuperação, ela pode ser considerada um pré-requisito para a ascensão a um programa de treinamento específico, onde uma estimulação mais intensa é empregada (WEINECK, 1999).

Weineck (1999) pontua que quanto maior a capacidade de resistência, mais variadas e intensivas devem ser as atividades propostas a fim de propiciar novas adaptações ou mesmo incrementos nesta capacidade física.

### **3.1. O Desenvolvimento da Resistência biomotora**

Como os dados até aqui abordados, faz-nos inferir, o treinamento da resistência está relacionado à elevação das potencialidades orgânicas, as quais interagem com as possibilidades funcionais do organismo (Zakharov, 1992). O autor esclarece ainda que o controle da intensidade das sessões que respondem a esta finalidade é realizada via mensuração do consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  máx), do limiar anaeróbio, e num estágio mais avançado, pelo limiar aeróbio. Ressalta-se ainda, que na prática, esse controle é realizado pelo controle da frequência cardíaca (FC), indicador facilmente mensurado, com baixo ou nenhum custo e com alto índice de correlação aos demais. Entretanto, tem-se como indicativos mais preciso a esta finalidade, a quantificação da concentração sanguínea de lactato (ZAKHAROV, 1992).

Conforme elucida Verkhoshanski (2001), o avanço das ciências fez com que a resistência passasse a ser correlacionada a adaptações musculares, provenientes de trabalhos intensivos e duradouros, e não mais, como no passado, predominantemente ao volume de oxigênio a ser fornecido aos músculos em trabalho.

É neste fato que se baseia, como veremos mais adiante, a essência da especialização morfofuncional do organismo treinado para resistência, a ser caracterizado pelo aumento da potência das capacidades “respiratórias” dos músculos, isto é, na completa utilização do oxigênio para a ressíntese do ATP.

Em reação aos aspectos metodológicos do treinamento da resistência, aponta-se que os exercícios continuados (ZAKHAROV, 1992) são, geralmente, os mais utilizados, mas para tipos específicos desta capacidade motora, exercícios com múltiplas repetições seriadas, como os contemplados pelos métodos de treinamento intervalado, podem também ser utilizados.

### **3.1-1. Métodos de Treinamento da Resistência Biomotora**

Adverte-se para qualquer que seja o método de treinamento adotado, que o treinamento de resistência em excesso compromete capacidades como a velocidade e a força rápida devido às alterações bioquímicas dele provenientes (DICKHUTH e colaboradores, 1981 apud WEINECK, 1999). Frente a isso convém que o treinamento de resistência seja destinado, para apenas àqueles que almejam o desenvolvimento desta capacidade e não a atletas de modalidades de predomínio de capacidades concorrentes à resistência. Pontua-se então que o treinamento de resistência não deve ser desenvolvido desvinculado da modalidade desportiva ou prova do atleta ou equipe (WEINECK, 1999).

Salienta-se ainda que um desempenho excessivamente alto em resistência, sobretudo em resistência de velocidade, pode levar a uma redução da resistência básica e paralelamente a um prejuízo da capacidade de recuperação (WEINECK, 1999).

Segundo Weineck (1999) os métodos de treinamento da resistência são fisiologicamente classificados em 4 grupos: *métodos de duração, intervalado, da repetição e da competição*, os quais terão suas particularidades elucidadas no quadro a seguir:

Método	Velocidade (Intensidade)	Densidade das Cargas	Volume das Cargas	Duração das Cargas
Método de Duração	70-95% do melhor desempenho	Exercício sem pausa	Muito longo	Muito longa
Método Intervalado Extensivo	60-80% do melhor desempenho	Exercício com pausa de compensação (3 a 10 min)	Alta (12 a 40 repetições)	Média
Método Intervalado Intensivo	80-90% do melhor desempenho	Exercício com pausa de compensação (5 a 10 min)	Média (Maximo de 10 a 12 repetições e também em series, 3X4).	Na maioria das vezes de 15 a 60 s (curta duração), mas também de 1 a 8 min (média duração) e de 8 a 15 min (longa duração)
Método de Repetição	90-100% do melhor desempenho	Pausas de 4 a 3 minutos	1 a 6 corridas	De acordo com a distância do percurso
Método da Competição	100% do melhor desempenho	Exercícios sem pausa	Correspondente a metragem da prova (valores próximos)	Correspondente a duração da prova (valores próximos)

TABELA 2: Os Métodos de Treinamento da Resistência e suas particularidades Adaptado de Weineck, 1999, p. 160, 165, 166 e 169.

O método contínuo ou de duração preconiza um trabalho de baixa intensidade e grande volume de carga, resulta em um incremento da capacidade aeróbia e causa adaptações no metabolismo das gorduras, que, durante o esforço, será mais breve e intensamente solicitado e devido a isso, propicia uma conservação do glicogênio muscular.

Indica-se que os diversos efeitos do método de duração podem ser obtidos através do controle do volume e da intensidade da carga. Assim para atletas submetidos a provas de resistência de longa duração III, são destinados treinos onde a abrangência predomine sobre a intensidade, ou seja, que requerem adaptações no metabolismo dos ácidos graxos, como sugere o método de duração extensivo (WEINECK, 1999). Entretanto, o autor indica que este tipo de treinamento, abrangente e pouco intensivo, torna o atleta inapto a resistir a esforços de

alta intensidade, portanto deve ser administrado apenas para aqueles que objetivem este tipo de resistência.

Para percursos de resistência de duração I, ou seja, de 5.000 a 10.000 metros, o método empregado é o *método de duração intensivo*, quando as solicitações motoras são executadas dentro do limiar anaeróbico, leia-se, sob uma concentração de lactato mínima de 4 mmol/L, frequência cardíaca por volta de 174 batimentos por minuto, e, requisitando cerca de 80% da potência máxima de desempenho do indivíduo. Esta subclassificação do método de duração promove uma ativação do metabolismo dos carboidratos e um maior aproveitamento de suas reservas; entretanto, devido ao grande esgotamento que provoca, deve ser utilizado com muita cautela.

Tendo como característica a pausa vantajosa entre os estímulos, e respondendo pelo desenvolvimento das capacidades velocidade, resistência de força e força rápida, o *método intervalado* também é subdividido em *intervalado extensivo*, caracterizado por atividades de alto volume e intensidade relativamente baixa, e, *intervalado intensivo*, que é composto por esforços de menor volume e alta intensidade.

Segundo suas propriedades e as adaptações dele provenientes, como a melhoria da capilarização, aumento da capacidade de oxigênio e redução do metabolismo muscular, indica-se que o treinamento intervalado extensivo deve estar alocado no início da fase de preparação da resistência (WEINECK, 1999).

Estudos de Fox e colaboradores (1972, apud WEINECK, 1999) demonstraram que o *método intervalado intensivo* é o método mais eficiente para o incremento do consumo máximo de oxigênio e, conseqüentemente, um maior aumento do desempenho a ele associado.

A principal diferença entre os métodos diz respeito ao metabolismo energético a eles envolvidos: as estimulações de 1 a 4 minutos de máxima intensidade contempladas pelo método intervalado intensivo implicam em uma grande mobilização energética via glicose, e propicia uma melhora da capacidade anaeróbia. Já nas corridas de longa duração presentes no método intervalado extensivo, há uma queda na intensidade do estímulo o que resulta numa queda da mobilização glicolítica de energia e conseqüentemente tende a aprimorar a capacidade aeróbia (KEUL; LÖHMANN; ADOLPH, 1970 apud WEINECK, 1999).

O *método de repetição* consiste na repetição de um mesmo percurso - curto, médio ou longo, pós-recuperação, mediante uma crescente variação de velocidade. Preconiza-se que o número de repetições seja condizente à intensidade do esforço assim, um menor número de repetições seja associado a exercícios de alta intensidade (Weineck, 1999) e também ao

estado de treinamento do desportista; dessa forma, atletas melhor condicionados podem ser submetidos a um maior número de repetições (Zakharov, 1992).

Este método, por desenvolver a velocidade, a força máxima, a força rápida (potência) e a resistência de velocidade (SCHMOLIWSKY 19\_\_, apud BARBANTI, 1979), é apropriado para modalidades que além da capacidade de resistência exigem certa velocidade, como as corridas de meio fundo.

Em se tratando do *método de competição* este é caracterizado quando uma série de competição é utilizada como forma de instrução esportiva; à distância da prova “teste” tem valor aproximado, porém distinto do valor da prova efetiva.

Devido ao fato da participação nessas provas ocasionarem um esgotamento do potencial do atleta, elas devem ser seguidas por uma pausa prolongada, de modo a propiciar a supercompensação; aponta-se que este método deve ser exclusivamente utilizado na preparação para a etapa competitiva (Weineck, 1999).

As características de máxima exigência desses dois últimos métodos, segundo Weineck (1999), contra-indicam sua aplicação para grupos de infantes e pré-púberes.

Os métodos acima relatados possuem a capacidade de produzir adaptações correspondentes à sua utilização, entretanto este trabalho contemplará às adaptações comuns aos mesmos, evidenciando, quando pertinentes particularidades mereçam ser enfatizadas.

### **3.1-2. Adaptações ao Treinamento da Resistência Biomotora**

As adaptações ao treinamento da resistência como aponta Kraemer, et al. (2003), concentram-se no desenvolvimento e na manutenção das unidades neuromusculares necessárias para a produção de força. Todavia, o treinamento dessas unidades envolve outros sistemas fisiológicos causando tipos específicos de adaptação a serem, a seguir, elucidadas.

No sistema muscular a adaptação resulta em dois processos bastante expressivos, o aumento do tamanho dos músculos e a transformação “qualitativa” das fibras musculares. O aumento do tamanho dos músculos se deve, prioritariamente, à hipertrofia das fibras musculares; outra hipótese, ainda controversa, para esse aumento seria relacioná-lo a um incremento no número das fibras musculares, fenômeno este denominado hiperplasia, que admitindo sua manifestação, responderia apenas por um pequeno percentual deste efeito, cerca de 5% (KRAEMER, et al. 2003).

Em se tratando da transformação das fibras musculares aponta-se que com o treinamento, as fibras do tipo IIB transformam-se em fibras IIA<sup>6</sup> mediante uma mutação qualitativa de suas proteínas, mais precisamente no conteúdo das cabeças pesadas de miosina, e na variação da expressão dos tipos e quantidades de trifosfato de adenosina muscular (mATPase). Salienta-se, todavia, que este processo é reversível, ou seja, a proporção das fibras dos diferentes tipos é restabelecida com o destreino (KRAEMER, et al. 2003).

Ainda em relação ao sistema muscular, relacionando-o ao sistema de substratos energéticos, pontua-se que estudos evidenciam que já após cinco meses de treinamento de resistência, as reservas intramusculares de glicogênio podem ser aumentadas, e no caso do treinamento de endurance além de ter este evento acelerado, o organismo é condicionado a mobilizar de modo mais rápido e vigoroso, as reservas de triglicerídeos (KRAEMER, et al. 2003).

Alvitra-se ainda que a capilarização também pode ser melhorada com o treinamento de resistência, o que tende a aumentar o suprimento sanguíneo para a musculatura ativa submetida a atividades de baixa intensidade (KRAEMER, et al. 2003) e com isso melhorar o desempenho por inclusive diminuir a fadiga muscular.

Em se tratando especificamente do treinamento de endurance, Franklin & Roitman (2003) indicam sua capacidade de aprimorar a capacidade oxidativa dos músculos por estimular a ocorrência de aumentos no tamanho e número de mitocôndrias, conteúdo de mioglobina muscular e de enzimas oxidativas, além do aumento da densidade capilar.

O porquê desse incremento na capacidade oxidativa da musculatura esquelética deve-se ao fato desse tipo de estímulo oferecer uma incontestável vantagem hemodinâmica ao organismo já que propicia uma menor produção e uma maior capacidade de tamponamento de ácido láctico frente a estímulos submáximos (FRANKLIN & ROITMAN, 2003).

Com o treinamento de resistência, também são evidenciados aumentos no tamanho e na força dos ligamentos, ossos e tendões. Essas alterações no tecido conjuntivo são justificadas como forma de prevenção às maiores forças a serem geradas pelo sistema músculo-esquelético pós-treinamento (KRAEMER, et al. 2003).

Em relação ao sistema cardiovascular, Kraemer, et al. (2003) evidenciam que as adaptações que nele se manifestam, afetam a frequência cardíaca e a pressão arterial, que tem seus valores reduzidos; no entanto o volume sistólico de ejeção é maior em indivíduos

---

<sup>6</sup> Fisiologicamente as fibras musculares podem ser diferenciadas em fibras do tipo I ou lentas, e do tipo II, as rápidas, as quais são subdivididas em IIA, IIB e IIC. Cada qual com suas especificidades.

treinados, e responde ao treinamento de resistência com um significativo aumento no diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo, que propicia um maior enchimento ventricular a uma maior fração de ejeção; associa-se a esse incremento do volume sistólico de ejeção um maior débito cardíaco observável em indivíduos treinados em endurance (Franklin & Roitman, 2003).

Considerando o pico de consumo de oxigênio, aponta-se que este pode sofrer um tímido incremento com um treinamento de resistência de alta intensidade, como aquele composto por exercícios resistidos, cerca de 5-10% ou um aumento e até 15-20% com o treinamento de endurance.

Os efeitos do treinamento de endurance sobre o sistema respiratório propiciam maiores volumes e uma maior capacidade de difusão seja em repouso ou em exercício; possibilita o aprimoramento da ventilação-minuto máxima, já que há um aumento do volume corrente e da frequência ventilatória quando este padrão de respiratório solicitado, e também se observa uma maior eficiência ventilatória, que é reflexo de uma redução do equivalente respiratório para o oxigênio ( $V_E/VO_2$ ) (Franklin & Roitman, 2003).

A seguir serão analisadas as adaptações provenientes deste tipo de treinamento no organismo infantil e jovem.

### **3.2. Considerações sobre o treinamento de resistência destinado a crianças e adolescentes**

Os organismos infantil e jovem apresentam uma grande capacidade adaptativa e isto vale, sobretudo, para a capacidade física resistência, acrescenta-se ainda, do ponto de vista metabólico e cardiopulmonar, que crianças e jovens, apresentam uma grande capacidade de resposta a estímulos de resistência com mobilização aeróbia de energia o que pode ser confirmado nos estudos de Robison (s.d. in: KLIMT e colaboradores 1975, apud WEINECK, 1999) os quais constataram que crianças de 5 a 12 anos de idade chegam a atingir de 41 a 55% do consumo máximo de oxigênio já nos primeiros 30 segundos de um esforço máximo, enquanto os adultos conseguem mobilizar apenas de 29 a 35% dessa mesma variável, em citado período.

Em crianças a capacidade de mobilização de ácidos graxos em atividades de predomínio aeróbio, é alta (BERG; KUEL & HUBER, 1980 e KOINSER, 1987 apud WEINECK, 1999); em se tratando do metabolismo dos açúcares, aponta-se que este também não apresenta, limitações, e é acionado frente a estímulos aeróbios de alta intensidade, o qual é capaz de suprir às demandas impostas ao organismo infantil, sob atividades de até uma hora de duração (OSEID & HERMANSEN, 1971; KINDERMANN e colaboradores, 1979; LEHMANN e colaboradores, 1980; KEUL e colaboradores 1984 apud WEINECK, 1999).

A proporção do aumento da máxima capacidade de consumo de oxigênio em crianças e jovens, leia-se, incremento da sua capacidade de resistência aeróbia, pontua-se que esta se relaciona tanto ao crescimento quanto aos efeitos do treinamento (DANIELS e colaboradores 1978, apud WEINECK, 1999).

Contrariamente à capacidade aeróbia, a capacidade de resistência anaeróbia em jovens mostra-se bastante limitada, sendo esta limitação suprida com o incremento da idade e do crescimento (WEINECK, 1999). Desse modo, indica-se que no treinamento de resistência de adolescentes e crianças, as cargas e as velocidades utilizadas devem ser baixas, ou seja, caracterizadas por cargas de 3 a 5 segundos de duração ou com percursos de 20 a 30 metros, pelos quais respondem uma mobilização aláctica de energia. Diante disso indica-se os métodos de duração e intervalado de curta duração como os mais adequados para citada população (WEINECK, 1999).

De modo mais detalhado temos:

- para a idade escolar inicial, de 6/7 a 10 anos, assim como para a idade escolar avançada, que contempla indivíduos de até 13 anos, o treinamento de resistência, deve ser composto por atividades de média intensidade e executado sob condicionamento aeróbio e propicia sobretudo, um incremento do volume sistólico e diminuição crescente da frequência cardíaca (WEINECK, 1999). Aponta-se ainda que a instrução da resistência e o correspondente controle do percurso utilizado no treinamento de citada capacidade devem enfatizar à variável volume sob a intensidade.

O objetivo do treinamento destinado a esta faixa etária deve corresponder à obtenção da resistência básica a qual é obtida com a utilização do método de duração, leia-se, corridas contínuas (WEINECK, 1999).

- como a pubescência e adolescência são acompanhadas, como já assinalado, por um incremento da capacidade anaeróbia (LABITZKE; VOGT, 1976; WASMUND; NAWACKI, 1978 apud WEINECK, 1999) o treinamento destinado a indivíduos de 11 a 15 e 13 a 19 anos, respectivamente, pode ousar empregar métodos e programas que favoreçam a melhoria da

resistência anaeróbia. Portanto, para citada faixa etária, além, do método de duração são indicados os métodos intervalados intensivo e extensivo.

Vale ressaltar que é neste período que o desenvolvimento da resistência atinge seu ápice, paralelamente a um aumento da massa muscular (Komadel, 1975 Apud Weineck, 1999), portanto infere-se que este não será satisfatório se o desenvolvimento puberal for deficitário (Weineck, 1999).

Diante disso pontuamos que o desenvolvimento das capacidades motoras atingem seu máximo desenvolvimento em diferentes períodos determinados por fatores biológicos, experiências motoras, estágio do amadurecimento sexual e grau de ossificação, o que será contemplado pelo tópico a seguir (Zakharov, 1992).

### 3.2-1. Período Sensível

*“A pratica pedagógica mostrou, há muito tempo, que o efeito do ensino, além de outros fatores, depende da idade dos alunos. (...) A dependência entre a idade e a eficiência do ensino altera-se na medida da alternância dos períodos, que se distinguem pelo nível diferente de aprendizagem, aceitação de influências de treino e de processamento da informação. O mesmo se vê também quanto ao aperfeiçoamento das capacidades motoras (físicas). (...)”.*

(Gomes, A. C., 2002, p.91).

Isso porque, a capacidade de desempenho desportivo, segundo Silva et al. 2001 (p. 49),

*“depende da eficácia das exigências de rendimento e sua adequação aos níveis de desenvolvimento dos pré-requisitos individuais, os quais se situam num complexo decorrente dos processos de crescimento, maturação e desenvolvimento (...)”.*

(Silva et al. 2001, p. 49).

Entendendo períodos sensíveis ou sensitivos como os períodos em que a criança assimila, incorpora e domina a(s) técnica(s) transmitida(s) durante os treinos, da melhor maneira possível (Golomazov & Shirva, 1996 Apud Silva et al., 2001), infere-se que citada fase ou período tem relação direta com a evolução das capacidades motoras, as quais atingem seu desenvolvimento pleno em diferentes estágios e épocas do desenvolvimento humano. Por que estarem diretamente vinculadas ao ritmo de amadurecimento dos sistemas funcionais que a ela respondem (tabela 3).

Assim sendo, citado período segundo Gomes (2002), é utilizado como um dos indicadores da idade ótima para o início da estimulação de sua capacidade correspondente. Nessa mesma linha, Tani (1988), respaldado pelas características do desenvolvimento motor, aponta que, de um modo geral, apenas a partir dos 10 a 12 anos de idade, as crianças estão aptas para adquirir habilidades de caráter específico.

Capacidades Físicas	Gênero	Idade (em anos)									
		7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17
<b>Velocidade</b>	♂	3	2	3	3	-	-	-	-	-	-
	♀	3	3	3	3	-	2	-	2	2	-
<b>Velocidade Força</b>	♂	-	2	2	2	-	-	3	3	2	-
	♀	2	2	1	3	2	-	-	-	-	-
<b>Força</b>	♂	-	1	1	3	-	-	3	2	2	3
	♀	-	1	1	3	1	-	-	-	-	2
<b>Coordenação</b>	♂	1	1	3	2	1	-	-	2	-	-
	♀	3	3	2	-	2	2	-	-	-	-
<b>Flexibilidade</b>	♂	1	1	3	-	-	1	1	-	2	-
	♀	2	1	1	-	1	1	1	2	-	2
<b>Resistência</b>	♂	-	-	-	-	1	2	-	2	3	1
	♀	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-

TABELA 3: A Manifestação das capacidades motoras durante a infância e a adolescência (adaptado de Gomes, 2002, p. 91).

Admitindo que o período de baixa sensibilidade de desenvolvimento de determinada capacidade, na tabela, esteja sinalizado pelo o número 1, o período de média e alta sensibilidade respectivamente pelos números 2 e 3, levando em consideração as observações de Gomes (2002), esta tabela é interpretada da seguinte forma:

- o aperfeiçoamento das capacidades de coordenação e flexibilidade deve ser estimulado no período etário que corresponde dos 6 aos 10 anos de idade e o treinamento das mesmas, deve ser realizado entre os 14 e 15 anos, para mulheres e de um a dois anos mais tarde para os rapazes, período este em que citadas capacidades atingem seus máximos níveis de maturação (GUJALOVSKI, 1980 apud GOMES, 2002);
- a velocidade é passível a maiores acréscimos, advindos do treino, durante os 9 até 12 anos de idade e tem sua plenitude alcançada na faixa etária de 13 a 15 anos, período correspondente ao desenvolvimento máximo;
- a musculatura humana está propícia a um maior acréscimo de força entre os 14 e 17 anos, já que citada capacidade possui íntima associação com o crescimento dos tecidos, ósseo e músculos como também ao desenvolvimento do aparelho articular, os quais nesse mesmo período, aumentam abruptamente atingindo seu amadurecimento quase que completo (Gomes, 2002).

Gomes (2002), nesta mesma obra evidencia que as capacidades biomotoras força e resistência ao trabalho dinâmico, podem, em geral, aumentar até os 25, 30 anos ou mais, sendo que esta última, em se tratando de suas potencialidades aeróbias – resistência geral – mostra-se “latente” em dois períodos, dos 10 a 12 anos e dos 17 a 18 anos, e, no caso de suas possibilidades anaeróbias – resistência especial dos corredores de média e longa distância, tem como períodos favoráveis ao seu desenvolvimento, o período dos 13 aos 15 e dos 17 a 19 anos e; em se tratando da resistência de sprint, esse período vai dos 14 aos 16 anos...

- como podemos notar a tabela sinaliza um período de deterioração da capacidade coordenativa, dos 11 aos 13 anos, período este correspondente à puberdade, responsável por um acelerado crescimento dos membros e do corpo como um todo, que produz alterações na estrutura biomecânica dos movimentos. Outro fator também responsável por esta desordem motora é a reestruturação hormonal, a mesma relacionada aos incrementos de força e velocidade nestes mesmos indivíduos, que também geram uma maior excitabilidade e “mobilidade” aos processos nervosos, resultando na discrepância elucidada.

Em se tratando da potência aeróbia, complementa-se o exposto apontando que esta é maior em pré-púberes saudáveis não treinados do que em adultos em semelhante estado, e atinge seus maiores índices entre os 8 e 10 anos de idade evoluindo em indivíduos do gênero masculino até os 16 anos de idade, processo diretamente associado aos altos níveis de andrógenos e conseqüente aumento da massa muscular (BINKHORST et al. 1985 apud ZAUNER, 1989).

No caso da capacidade aeróbia, Bar-Or (1983 apud ZAUNER, et al. 1989) indica que esta aumenta com o avanço da idade e atinge um platô, tanto em meninas quanto em meninos, por volta dos 11 anos, entretanto esta tende propiciar maiores resultados em meninos, diferença esta atribuída a maior quantidade de massa muscular, particularmente das pernas, que estes apresentam.

Já a capacidade anaeróbia de pré-púberes é mais baixa do que a mesma capacidade em adultos, ocorrência arrojada a fatores bioquímicos posto que estes indivíduos apresentam uma restrita capacidade glicolítica o que é refletido na composição e “atuação” da musculatura esquelética, que devido a isso, apresenta baixa concentração de glicogênio, principal substrato energético para atividades desta natureza, quadro agravado também pela reduzida atividade da fosfofrutoquinase em crianças, outro importante substrato para as manifestações anaeróbicas, tornando-as inaptas a estes tipos de estímulos.

Acrescenta-se ainda que o ser humano, durante sua primeira década de vida, apresenta baixa sensibilidade ao treinamento, mesmo assim, ele tem sua performance aumentada quando submetido a programas desta natureza (Anderson & Froberg, 1908; Daniels et al. 1978; Lind, 1970 Apud Zauner et al., 1989). Em contrapartida, Dobrzynski (1976); Kainzer (1978) (Apud Weineck, 1999) indicam a puberdade como o período de maior assimilação do treinamento e essa sensibilidade é atribuída ao crescimento acelerado característico desta fase.

Vale lembrar que a periodização em etapas etárias de preparação encontra-se intimamente relacionada ao ritmo de crescimento de suas capacidades físicas individuais das crianças, a qual mostra-se condizente à dinâmica de crescimento das capacidades físicas (Gomes, 1995) e ainda que a precoce preocupação em refinar o padrão de movimentos das crianças, antes que a performance encontre-se plenamente madura, resultará no insucesso da criança o que poderá acarretar à mesma, implicações negativas de ordem fisiológica, psicológica e/ou social (Tani, 1988).

Diante desta contextualização, abordaremos a seguir, aspectos relacionados ao desenvolvimento da resistência focalizando no decorrer da exposição a faixa etária em questão, ou seja, da infância e da adolescência.

### 3.2-2. Respostas Adaptativas do Organismo Infantil ao Treinamento de Resistência Aeróbia

Ao lidar com adolescentes e infantes, deve-se estar atento para que as alterações provenientes do crescimento e desenvolvimento maturacional não sejam erroneamente atribuídas ao treinamento físico, principalmente no caso dos treinamentos a longo prazo assim como os obtidos por estudos longitudinais.

Autores como Bar Or & Zwinwer (1973) e Sttewart & Gutin (1976) apud Neiff (1985) apontam que o treinamento de endurance destinado a jovens resulta no decréscimo da velocidade de trabalho do miocárdio frente a exercícios submáximos e ainda como sugere Soto et al (1976 apud NEIFF, 1985), tem-se um incremento na resposta cardíaca a uma atividade de mesma intensidade.

Há evidências de que o treinamento de endurance aumente também a capilarização pulmonar, ao que parece por induzir a capilarização a nível muscular (YOST et al 1981 apud NEIFF, 1985).

Estudos envolvendo jovens atletas de resistência apontam para uma elevação em seu número total de hemoglobina, aumento no volume sanguíneo e plasmático (KOCH & ROCKER, 1980, apud NEIFF, 1985). E outros ainda incipientes, indicam que tanto em jovens como em adultos, o nível de lipídeos no sangue é favoravelmente influenciado por um persistente programa de atividades de endurance (PARIZKOVÁ et al. 1986; THORLAND & GILLIAN, 1981 apud NEIFF, 1985).

Em se tratando do Sistema Respiratório, ilustra-se que crianças condicionadas apresentam uma queda na ventilação minuto em exercícios submáximos e um aumento nesta mesma variável frente aos exercícios de máxima intensidade, o mesmo acontece com a velocidade respiratória, ou seja, diminui em situações de atividades submáximas e aumenta frente altas intensidades (NEIFF, 1985). Tem-se ainda considerável aumento no volume pulmonar e na capacidade de difusão pulmonar, seja durante a prática em si, seja em situações de repouso, isso quando em contato com programas de treinamento (YOST et al. 1981 apud NEIFF, 1985).

A razão pela precipitação das adaptações ao treinamento em crianças, considerando aspectos relacionados à potência aeróbia, ainda não foi esclarecida, entretanto, são vários os estudos que demonstram significativo aumento do consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  máx) em infantes submetidos a programas de treinamento de curto prazo (duração menor que seis meses) (ERICKSSON & KOCH, 1973, SUNNEGARDH & BRATTEBY, 1987; VACARRO & CLARKE, 1978 apud NEIFF, 1985).

Em longo prazo, como já mencionado, o incremento dessa variável geralmente é confundido com as alterações maturacionais dos infantes, o que fica explícito quando a mesma é normalizada por Kilograma (Kg) de peso corporal (CUNNINGHAM et al. 1984 apud NEIFF, 1985), o que impede que as adaptações provenientes do treinamento sejam mensuradas.

São esses os benefícios de que podem usufruir adolescentes e crianças frente a um trabalho de estimulação aeróbia, adaptações essas que justificam a indicação de trabalhos dessa natureza para citada população.

Na seqüência serão contemplados alguns preceitos sobre as corridas de meio fundo, mais precisamente das provas de 800 metros, isso porque citada prova da modalidade Atletismo é caracterizada pela capacidade biomotora investigada neste estudo, a resistência; contempla a resistência aeróbia e anaeróbia na sua preparação, a primeira nas categorias de base, e a segunda das etapas de especialização até o alto nível; e devido ao fato desta ser facilmente mensurada, o que propicia que dados pertinentes a evolução de citada capacidade biomotora sejam inferidos.

### **3.3. Preparação de Jovens Corredores: provas de meio fundo**

Gomes (1995) indica que, no caso específico da preparação de corredores de média e longa distância, o período de treinamento, desde a iniciação até o alto nível, dura aproximadamente de 12-15 anos. Já Kulakov & Nikitushkin (1992), indicam que o alto rendimento nessas mesmas categorias pode ser alcançado com cerca de 6 a 10 anos de preparação específica.

Aponta-se, entretanto que, muitos atletas promissores das categorias menores, devido a falhas nas questões organizacionais e referentes aos métodos de treinamento utilizados, assim como devido sua precoce orientação para uma modalidade específica, já por volta dos 11 aos 12 anos, fazendo com tenham contato com um treinamento especializado antes mesmo do acesso a uma preparação inicial de caráter mais genérico, caracterizada pela evolução de cargas gradual, como o proposto pela literatura, faz com esses não cheguem a atingir o alto nível desportivo (Gomes, 1995).

Kulakov & Nikitushkin (1992) apresentam um programa de treinamento de preparação para fundistas de média e longa distância estruturado nos seguintes estágios:

- fase de preparação básica: que na concepção dos autores deve ser destinada a crianças de 9 a 12 anos de idade e responde pelo desenvolvimento de uma base multilateral, incluindo as capacidades gerais de força; pela introdução a um programa regular de treinamento com cerca de três sessões semanais; pela introdução a um treinamento básico de corridas sobre distância, onde o volume é priorizado em detrimento da intensidade; e também pelo estabelecimento de técnicas elementares e procedimentos táticos básicos.

Vale ressaltar que mesmo no caso da preparação de corredores de meio fundo, as distâncias de 600 a 800 metros, embora bastante utilizadas devem ser evitadas para a faixa etária em questão, já que, como elucida Weineck (1999), esse tipo de desempenho é proveniente, sobretudo da via glicolítica anaeróbica, o que provoca uma grande concentração de lactato no sangue, que é vagarosamente removida devido à restrita capacidade desses indivíduos em lidar com este tipo de metabólito.

- fase de preparação específica: abrange a faixa etária subsequente, e vai dos 13 aos 14 anos, e tem como meta principal, o estabelecimento de uma base para um posterior desenvolvimento das capacidades atreladas à modalidade que incluem a capacidade aeróbia, a força, particularmente a força rápida e também elementos psicológicos como motivação e a autoconfiança. Para tal sugere-se que um vasto repertório de meios de treinamento seja utilizado, o que corrobora para que uma grande e precipitada especialização seja evitada.

Como nesta fase de pubescência há um incremento da capacidade anaeróbia, neste estágio do treinamento a inserção de programas que estimulem o incremento da resistência anaeróbia é admitido (Weineck, 1999).

Segundo elucidam estes mesmos autores, para os atletas de 15, 16 e 17 anos, o treinamento conserva o mesmo enfoque anterior, entretanto estes devem ser submetidos a um maior número de sessões de treino, 5, 6, e 7 dias por semana, respectivamente. A magnitude dos treinos também tende a ser gradualmente ajustada a estas subcategorias.

- fase final do desenvolvimento: esta fase contempla o incremento da preparação técnica, o desenvolvimento da força muscular, dando ênfase à musculatura envolvida com a amplitude das passadas e com a impulsão da perna pós-contato com o solo; o desenvolvimento da resistência especial, uma preparação múltipla que vise harmonizar todos os componentes da preparação e por fim, a confirmação de todo o processo via resultados competitivos.

Polack (1971 Apud Oliveira, 1982) e Oliveira (1982) apontam para um programa de preparação de corredores de fundo e meio fundo estruturado em quatro etapas, entretanto a concepção de cada um dos autores difere em alguns tópicos que serão confrontados a seguir:

Etapas	Polak (1971)	Oliveira (1982)
1ª	Destinada a alunos de 13 a 14 anos; presta-se a aquisição da resistência geral. Preconiza para tal a utilização de jogos e desportos além do treinamento com trotes. As corridas são restritas.	É destinada a alunos de 10 a 14 anos e corresponde a um período de desenvolvimento da resistência geral através do acesso a modalidades diversas.
2ª	Abarca indivíduos de 15 a 20 anos e objetiva o desenvolvimento da resistência geral e da velocidade, através de meios bastante diversificados.	Compreende grupos de alunos de 15 a 20 anos de idade. É nesta fase que a especialização é definida e em que é preconizada a participação generalizada em provas de meio fundo e fundo.
3ª	Tendo o alto rendimento como foco, destina-se a atletas de 20 a 26 anos e o treinamento da resistência geral, especial e da velocidade, como objetivo.	Envolve a faixa etária que vai dos 21 a 24 anos e corresponde a um período de bom desempenho na especialidade escolhida, é quando se manifesta o predomínio de participação nas provas de maior adaptação em detrimento das demais.
4ª	Nesta etapa, que aloca indivíduos de mais de 27 anos, o máximo rendimento deverá ser atingido, para tal indica-se a realização da maior quantidade possível de exercícios que desenvolvam a resistência especial.	Compreende o período de máximo rendimento e destina-se a atletas de 25 a 27 anos. Nesta etapa o predomínio das provas de maior adaptação também é indicado, já a participação nas outras provas presta-se apenas ao desenvolvimento das capacidades complementares da especialidade.

Tabela 4: Etapas para a preparação de corredores de meio fundo e fundo (adaptado de Oliveira, 1982, p.12-13).

Segundo Coe (1988), a evolução das provas de meio fundo fez com que a velocidade fosse incorporada nas exigências que caracterizam a modalidade, velocidade esta equivalente a dos corredores de 400m, e não a manifestações de velocidade pura como a presente nas provas de 100m. Diante deste propósito, conclui-se que a performance nas provas de 800 e/ou 1.500 metros deveria ser produto da velocidade prolongada dos 400m (COE, 1988) e, portanto a especialização neste tipo de prova deve ser posterior ao período de pubescência, já que é na adolescência que a capacidade anaeróbia será incrementada (WEINECK, 1999).

Dessa forma, deparando-nos com a tendência moderna infere-se que, para capacitarmos nossos atletas a mesma, deveríamos preocupar-nos, quando estes já se encontrarem num nível mais adiantado do treinamento, não apenas com o incremento cardiorespiratório e condicionamento muscular, mas também com o desenvolvimento da força

necessária para que a performance dos 400m possa ser mantida (COE, 1988), o que também pode ser evidenciado nos indicativos das fases de preparação propostas por Kulakov & Nikitushkin (1992).

Frente a isso, o treinamento com pesos e os circuitos passam a ser encarados como uma importante parte do processo de preparação desses atletas. O treinamento com pesos, admitido dentro de tal perspectiva, possui caráter geral. Em se tratando do treinamento em circuito, este deve responder ao desenvolvimento da força dinâmica e também da potência, a qual está atrelada a um trabalho de saltos, principalmente ao trabalho de saltos em profundidade (COE, 1988).

Nagorny & Kruczalack (1971 apud TUBINO, 1979), analisando algumas especialidades do Atletismo no que diz respeito à manifestação dos melhores desempenhos, estabeleceram algumas considerações a respeito do tema, o que será explicitado no quadro a seguir:

Provas	Início do Treinamento	Início do Treinamento Especializado	Possibilidades de melhor rendimento
De velocidade e força- velocidade (de 100 a 200 m)	11-13 anos	15-17 anos	21-23 anos
Fundo e Meio-fundo (acima de 400 m)	-	17-20 anos	24-26 anos

TABELA 5: Indicações das idades ideais para o início do treinamento, para o acesso ao treinamento especial e possibilidades de melhores performances (adaptado de Tubino (1979, p.411).

## Considerações Finais

Mediante o levantamento de dados referentes à idade de inserção na esfera desportiva; a idade em que se manifesta a especialização para ou dentro da modalidade Atletismo e o período etário correspondente ao pico de desenvolvimento dos atletas da atualidade nas corridas de 800 m – posto que a capacidade biomotora que responde a este tipo de esforço é a resistência, e que, como evidenciado no decorrer deste estudo, deve ser desenvolvida sob uma base aeróbia para só então se destinar ao incremento de sua potencialidade anaeróbia - resistência especial para as corridas de meio fundo - delinearemos algumas considerações que julgamos essenciais para a concretização deste estudo. Para tal, também serão retomadas algumas observações anteriormente contempladas.

Em seu estudo sobre a idade de iniciação e especialização no desporto no Brasil, Silva et al. (2001) elucida que o ingresso nas modalidades individuais ocorre em dois grandes extremos, num primeiro grupo situam-se crianças de 5-6 e 7-8 anos, correspondendo a 30 e 23% dos casos analisados, já num segundo bloco, adolescentes de 13-14 anos, com 21% das opções manifestas. Focando o Atletismo, nossa modalidade de estudo, constata-se que dos 10 indivíduos entrevistados, 7 deles iniciaram a modalidade na faixa etária dos 13-14 anos e os 3 restantes, aos 11-12 anos. Embora este número possa ser considerado não significativo, ele parece ser reflexo da realidade instaurada no cenário nacional, e por isso será adotado como parâmetro a este trabalho.

Com relação à idade ideal para a inserção na modalidade Atletismo, a literatura especializada não apresenta um consenso; varia de indicações de 12 a 14 anos para autores como Bondartchuck (1989), Nilsson (1995) e Oliver (1995), Apud Silva et al. (2001) até 7 a 8 anos como elucida Balsewitsch (s.d) in Tubino (1979).

Em se tratando das corridas de meio fundo, como as corridas de 800m, que tem seu desempenho associado à resistência, a qual possui suas potencialidades aeróbias “latente” em dois períodos, dos 10 a 12 anos e dos 17 a 18 anos, e, no caso de suas possibilidades anaeróbias – resistência especial dos corredores treinados de média e longa distância, tem como períodos favoráveis ao seu desenvolvimento, o período dos 13 aos 15 e dos 17 a 19 anos; apoiamos a proposta de Oliveira (1982) que indica a faixa etária dos 10 a 14 anos como propícia à inserção – não exclusiva - na modalidade, mediante acesso a um trabalho de natureza generalizada, mesmo porque como pontua Weineck (1999) as corridas de 600 a 800

metros são incompatíveis às características fisiológicas das crianças e adolescentes pubescentes até 13 – 14 anos, devido ao grande acúmulo de lactato sanguíneo proveniente desses estímulos.

Já os anos subseqüentes, que vão dos 15 a 20 anos de idade, correspondem, segundo o mesmo autor à fase de especialização, em que deve ser preconizada a participação generalizada em provas de meio fundo e fundo, sendo possível, nesta etapa, a inserção de estímulos de natureza anaeróbia como as corridas de 800 metros.

Com relação à idade de especialização, Oliveira (1982) indica que a maioria dos corredores de renome internacional nunca se especializaram anteriormente à sua adolescência e foi com contato a modalidades diversas que desenvolveram um tipo de resistência à fadiga, a qual serviu de base para o desenvolvimento dessa capacidade de modo específico a suas atuações desportivas: Petter Snell (Nova Zelândia) meio fundista, provas de 400 e 800m, campeão olímpico em Roma e Tóquio, por exemplo, jogava Rugby e Tênis e somente iniciou um trabalho sistemático de corrida aos 18 anos, o mesmo aconteceu com Rauph Doubell, meio fundista de 400 e 800m, ouro no México em 1968, que anteriormente a esta idade dedicava-se também ao futebol e com Juantora, atleta de 800m, “herói dos jogos de Montreal, que somente aos 20 anos foi “experimental” o Atletismo, já que ate então era jogador de Basquete (Oliveira, 1982).

Mediante análise acima realizada é que mais uma vez apoiamos a indicação de Oliveira (1998) que apenas para a faixa etária dos 21 a 24 anos, preconiza um treinamento especializado.

Prosseguimos este levantamento com a análise da faixa etária dos atletas em competições e “rankings” nacional e internacional, admitindo que este tipo de manifestações correspondam a um estágio de máximo desenvolvimento desses na prova em questão – corridas de 800 m, e conseqüente da resistência biomotora, capacidade esta que responde por esse tipo de estimulação.

Idade (anos)	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<b>Total:</b>	1	3	3	1	2	1	2	1	2	0	3	0	0	0	0	0	1
<b>Porcentagem:</b>	5	15	15	5	10	5	10	5	10	0	15	0	0	0	0	0	5

Tabela 6. Análise percentual da idade dos atletas meio fundistas de 800 m do Ranking Brasileiro Feminino de 2003<sup>7</sup> (Confederação Brasileira de Atletismo, 2003).

<sup>7</sup> Para maiores detalhes consulte anexo A

Idade (anos)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Total:	1	2	0	2	4	3	1	1	1	1	1	0	0	0	2	2	0	0	1
Porcentagem em:	5	10	0	10	20	15	5	5	5	5	5	0	0	0	10	10	0	0	5

Tabela 7. Análise percentual da idade dos atletas meio fundistas de 800 m do Ranking Brasileiro Masculino de 2003<sup>8</sup> (Confederação Brasileira de Atletismo, 2003).

Continentes	Atleta	Marca	Data	Data de Nascimento	Idade (anos)
África	Maria de Lurdes Mutola	1:55.19	17/08/1994	27/10/1972	21
Ásia	Dong Liu	1:55.54	09/09/1993	24/12/1973	19
Europa	Jarmila Kratochvílová	1:53.28	26/07/1983	26/01/1951	32
América Central e América do Norte	Ana Fidelia Quirot	1:54.44	09/09/1989	23/03/1963	26
Oceania	Toni Hodgkinson	1:58.25	27/07/1996	12/12/1971	24
América do Sul	Letitia Vriesde	1:56.68	13/08/1995	05/10/1964	30
<b>Média:</b>	---	---	---	---	25,33333
<b>Mediana:</b>	---	---	---	---	25

Tabela 8. Análise da idade dos atletas recordistas das provas de 800 m, categoria feminina, por área de concentração (continente) (International Association of Athletics Federations, 2003).

Continentes	Atleta	Marca	Data	Data de Nascimento	Idade (anos)
África	Sammy Koskei	1:42.28	26/08/1984	14/05/1961	22
Ásia	Jin-Il Lee	1:44.14	17/06/1994	12/01/1973	21
Europa	Wilson Kipketer	1:41.11	24/08/1997	12/12/1972	24
América Central e América do Norte	Johnny Gray	1:42.60	28/08/1985	19/06/1960	25
Oceania	Peter Snell	1:44.30	03/02/1962	17/12/1938	23
América do Sul	Joaquim Cruz	1:41.77	26/08/1984	12/03/1963	21
<b>Média:</b>	---	---	---	---	22,66667
<b>Mediana:</b>	---	---	---	---	22,5

Tabela 9. Análise da idade dos atletas recordistas das provas de 800 m, categoria masculina, por área de concentração (continente) (International Association of Athletics Federations, 2003).

<sup>8</sup> Para maiores detalhes consulte anexo B

Categoria	Atleta	Marca	Data	Data de Nascimento	Idade (anos)
<b>Masculino</b>	Wilson Kipketer	1:41.11	24/08/1997	12/12/1972	24
<b>Feminino</b>	Jarmila Kratochvílová	1:53.28	26/07/1983	26/01/1951	32

Tabela 10. Análise da idade dos atletas recordistas das provas de 800 m (International Association of Athletics Federations, 2003).

Idade (anos)	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
<b>Total:</b>	0	1	3	5	1	3	1	1	2	1	0	1	0	0	0	1
<b>Porcentagem:</b>	0	5	15	25	5	15	5	5	10	5	0	5	0	0	0	5

Tabela 11. Análise percentual da idade 20 primeiros atletas da prova de 800 m, categoria masculina, da competição<sup>9</sup> (International Association of Athletics Federations, 2003).

Idade (anos)	22	23	23	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39
<b>Total:</b>	1	1	0	3	1	4	0	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
<b>Porcentagem:</b>	5	5	0	15	5	20	0	5	10	5	5	5	0	0	0	0	0	5	5

Tabela 12. Análise percentual da idade 20 primeiros atletas da prova de 800 m, categoria masculina, da competição<sup>10</sup> (International Association of Athletics Federations, 2003).

Tais dados indicam que os destaques de projeção nacional manifestam-se majoritariamente, para as mulheres, por volta dos 16-17 e 25 anos (Tabela 6), para os homens, por volta dos 20 anos, existindo também uma considerável concentração aos 21 (Tabela 7) sendo seus valores medianos respectivamente, 19,5 e 21 anos<sup>11</sup>.

Internacionalmente, as tabelas 10 e 11, indicam, como a idade de pico de performance da/na modalidade, a idade de 27 anos para a categoria feminina e de 24,5 anos para a categoria masculina. Salienta-se que a maior concentração ocorre para o grupo feminino na

<sup>9</sup> Para maiores detalhes consulte anexo C

<sup>10</sup> Para maiores detalhes consulte anexo D

<sup>11</sup> Consultar anexos A e B.

idade de 23 anos e para os homens, aos 27 anos, valores este que destoam um pouco do valor mediano acima relatado.

Em se tratando dos recordistas das provas de 800 m (Tabelas 8, 9 e 10), a idade mediana para mulheres corresponde a 22,5 anos e para homens, 25.

Como pode ser confirmado o período de 25 a 27 anos, conforme indica Oliveira (1982), corresponde ao período de máximo rendimento nas corridas de meio fundo. Nesta etapa do treinamento deve haver o predomínio nas provas de maior adaptação, já a participação nas outras provas deve prestar-se apenas ao desenvolvimento de capacidades complementares a especialidade. Nesta mesma linha Gomes (2002), contempla o enunciado postulando que tanto a força como a resistência ao trabalho dinâmico, podem, em geral, aumentar até os 25, 30 anos ou mais.

Weineck (1999) elucida ainda que no treinamento de crianças o condicionamento deve ocorrer paralelamente ao desenvolvimento da coordenação, isso porque em consequência do rápido desenvolvimento cerebral e de correspondente capacidade coordenativa o treinamento infantil representa, sobretudo, a formação ideal para aptidões motores-desportivas e técnicas, além de possibilitar o desenvolvimento da capacidade de movimento, estando o condicionamento ainda em desenvolvimento.

Considerando que contrariamente à capacidade aeróbia, a capacidade anaeróbia de resistência em jovens mostra-se bastante limitada (WEINECK, 1999), indica-se que no treinamento de resistência destinado a adolescentes e crianças, as cargas e velocidades quando utilizadas devem ser menores, ou seja, com cargas de curta duração, de 3 a 5 segundos ou correspondente a percursos de 20 a 30 metros, pelos quais respondem a mobilização aláctica de energia. Esta limitação anaeróbica presente em crianças pode ser ilustrada pela análise dos dados contemplados que indicam a maestria desta capacidade apenas em faixas etárias posteriores à adolescência, quando os máximos resultados são alcançados, frente a isso mais uma vez justificamos a indicação anteriormente descrita: trabalho de resistência para crianças e pubescentes estando a estimulação anaeróbia restrita aos estágios etários subsequentes.

Indicam-se, portanto os métodos de duração e intervalado de curta duração como mais adequados para o desenvolvimento da resistência nestes indivíduos. É o que confirmam Eriksson & Saltin (1974 apud ZAUNER, 1989) ao afirmar que as crianças são metabolicamente capazes de lidar com exercícios intensos como os de velocidade, mas possuem dificuldade ao lidar com exercícios anaeróbicos glicolíticos como os exercícios de velocidade com mais de trinta segundos de duração, sendo a maior propensão destas para as atividades de demanda aeróbica.

Aprende-se ainda que o significado da instrução da resistência para crianças e adultos deva contemplar a resistência como uma capacidade favorecedora de outros fatores do desempenho como a velocidade, a força, a resistência de força e a “habilidade geral” (FROLOV; JURKO; KABACKOVA, 1976; WURSTER, 1976; PAHLKER; PETERS, 1977; GÄRTNER; CRASSETT, 1976 apud WEINECK, 1999).

O exposto é complementado pela indicação que a sensibilidade de um tecido é proporcional à sua velocidade de crescimento, e que, portanto crianças e jovens são bastante susceptíveis a danos e lesões, isto posto, pontua-se que os treinamentos de alta intensidade são contra-indicados para indivíduos de citada faixa etária, e justifica-se a sistematização de programas de treinamento graduais com projeções “a longo prazo” desde a infância até a adolescência (WEINECK, 1999).

E, finalizando o trabalho em questão, retomamos mais alguns pressupostos considerados primordiais a todo tipo de trabalho desenvolvido para crianças e adolescentes:

- a criança não é um adulto em miniatura, ela é um ser com vontades, capacidades e limitações próprias a sua idade e características físicas, psíquicas e intelectuais e por isso a elas devem ser destinados propostas e programas específicos e não devendo estas ser submetidas às mesmas prescrições, metodologias e formas de intervenções dos adultos (WEINECK, 1999);

- a criança deve ter a prática como significativa para todas as etapas da sua vida e não apenas para o futuro; os programas de atividades a elas destinadas devem abordá-la também como um ser presente e não apenas como um “vir a ser”;

- todo treinamento que visa desempenho deve ser de livre opção da criança e mesmo do adolescente, e não uma imposição de seus pais ou treinadores; deve ser compatível aos seus estudos e possibilitar ainda, em suas fases iniciais, o acesso a outras modalidades desportivas de seu interesse (WEINECK, 1999).

## Bibliografia

BARBANTI, Valdir J. *Teoria e prática do treinamento desportivo*. São Paulo: Edgard Blücher, 1979.

BOCK, Ana M. B. et al. *Psicologias: Uma Introdução ao Estudo de Psicologia*. 5<sup>ª</sup> ed. São Paulo: Editora Saraiva, 1993.

COE, Peter. *Entrenamiento de un atleta de clase mundial de 800-1.500 metros*. Cuadernos de Atletismo. Real Federación Española de Atletismo – Escuela Nacional de Entrenadores. Centro de Documentación. Esteban Sanz Martinez, Madrid, 1988.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ATLETISMO. *Ranking de todos os tempos*. Disponível em: <<http://www.cbat.org.br>> Acesso em: 06 de agosto de 2003.

FRANKLIN, Barry A. & ROITMAN, Jeffrey L. *Adaptações Cardiorrespiratórias ao Exercício*. In: American College of Sports Medicine. *Manual de Pesquisa das Diretrizes do ACMS para testes de esforço e sua prescrição*. 4<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. p. 161 – 166.

GOMES, Antônio C. *Treinamento desportivo: estruturação e periodização*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

\_\_\_\_\_. *Atletismo: preparação de corredores juvenis nas provas de meio fundo*. Londrina: Centro de Informações Desportivas (CID), 1995.

HOLLMANN, Wildar & HETTINGER, Theader. *Medicina de Esporte*. São Paulo: Manole, 1989.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF ATHLETICS FEDERATIONS. *All records*. Disponível em: <<http://www.iaaf.org/worldrankings/index.html>> Acesso em: 10 de outubro de 2003.

KRAEMER, Willian J., VOLEK, Jeff S. e Fleck, Steven J. *Adaptações Musculoesqueléticas Crônicas ao Treinamento de Resistência*. In: American College of Sports Medicine. *Manual de Pesquisa das Diretrizes do ACMS para testes de esforço e sua prescrição*. 4<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. p. 178 – 184.

KULAKOV, V. & NIKITUSHKIN V. *Organización a largo plazo de la preparación de los fondistas*. Stadium – Revista de educación física y deportiva. ano 26. nº155. Buenos Aires: outubro de 1992.

MANSO, J. M; VALDIVIELSO, M. N; CABALLERO, J. A. R. P. Bases Teóricas del entrenamiento deportivo – principios y aplicaciones. Madrid: Gymnos, 198\_. p.91 - 120

MATA, Cristina S. *Treinamento de Corridas de Resistência para Adolescentes: uma proposta de planejamento*. Monografia. Campinas: UNICAMP, 1999.

MAUGHAN, Ron; GLUSON, Michael e GREENHAFF, Paul L. *Bioquímica do Exercício e Treinamento*. São Paulo: Manole, 2000.

NEIFF, F. *Capacidad aeróbica de los alumnos*. In: Stadium – Revista de educación física y deportiva. n. 112, ano 19, p.3-9. Buenos Aires: agosto de 1985.

OLIVEIRA, Paulo Roberto de. *Metodologia do trabalho de Resistência*. In: Revista Educação Física. n.3.v.5, p.9-13, 1982.

\_\_\_\_\_. *O efeito posterior duradouro de treinamento (EPDT) das cargas concentradas de força: investigações a partir de ensaio infante juvenil e juvenil de voleibol*. Tese (Doutorado). Campinas: UNICAMP, 1998. p.187.

SILVA, Francisco M; FERNANDES, Larissa; CELANI, Flórida O. *Desporto de Crianças e Jovens – um estudo sobre as idades de iniciação*. In: Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, nº , vol. 1, p. 45-55, 2001.

TANI, Go (org.) *Educação Física Escolar: fundamentos de uma abordagem desenvolvimentista*. São Paulo: EPU, 1988.

TEIXEIRA, Hudson Venttura. *Educação física e desportos*. 4ª ed São Paulo: Saraiva, 1999.

TUBINO, Manoel J. G., 1939. *Metodologia do Treinamento Desportivo*. São Paulo : IBRASA, 1979.

WEINECK, Jürgen. *Treinamento Ideal*. 9ª ed. São Paulo: Manole, 1999.

ZAKHAROV, Andrei. *Ciência do Treinamento Desportivo*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sport, 1992.

ZAUNER, Christian W, MASSUD, Micahel G. & Melichna: *Physiological Considerations in training Young Athletes*. In: *Sports Medicine* n. 8 v. 1. p.15-31, 1989.

VERKHOSHANSKI, Yuri V. *Treinamento Desportivo: teoria e prática*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

## Anexos

### ANEXO A: Análise da idade dos atletas meio fundistas de 800 m do Ranking Brasileiro de 2003 Feminino

Colocação	Iniciais	Marca	Data	Data de nascimento	Idade
1	CRS	02:00.98	28/06/03	06/10/81	21
2	JST	02:01.88	31/05/03	08/08/79	23
3	LPM	02:02.06	20/06/03	26/07/71	31
4	MLA	02:03.16	31/05/03	20/09/77	25
5	JPSA	02:03.96	15/06/03	12/07/83	19
6	ACBC	02:05.22	15/06/03	09/03/81	22
7	PRS	02:07.81	22/02/03	29/01/82	21
8	REBS	02:10.35	18/05/03	11/08/84	18
9	LCPS	02:11.04	18/05/03	02/04/88	15
10	JSV	02:11.50	28/05/03	02/05/78	25
11	JSO	02:11.52	14/06/03	10/10/77	25
12	MML	02:13.66	26/04/03	13/03/87	16
13	DMS	02:14.04	22/06/03	16/03/86	17
14	CVS	02:14.61	14/06/03	18/04/87	16
15	FVT	02:14.63	13/03/03	02/04/84	19
16	GB	02:15.18	18/05/03	15/05/86	17
17	ASM	02:16.46	14/06/03	02/12/86	16
18	GBJ	02:16.93	05/04/03	02/03/83	20
19	MSC	02:17.00	08/02/03	08/11/79	23
20	MABM	02:17.00	08/02/03	20/11/85	17
Total /	20	---	---	---	---
Média /					20,3
Mediana:					19,5

Fonte: Confederação Brasileira de Atletismo, 2003.

ANEXO B: Análise da idade dos atletas meio fundistas de 800 m do Ranking Brasileiro de 2003 Masculino

Colocação	Iniciais	Marca	Data	Data de nascimento	Idade
1	OBS	01:45.35	28/06/03	06/10/81	34
2	FP	01:46.20	31/05/03	08/08/79	21
3	MWMO	01:47.80	20/06/03	26/07/71	30
4	HSS	01:48.55	31/05/03	20/09/77	26
5	KD	01:48.85	15/06/03	12/07/83	17
6	TPC	01:48.80	15/06/03	09/03/81	19
7	CAFS	01:49.05	22/02/03	29/01/82	23
8	LSLM	01:49.79	18/05/03	11/08/84	20
9	RTS	01:50.69	18/05/03	02/04/88	20
10	EUOS	01:50.69	28/05/03	02/05/78	17
11	ESM	01:51.69	14/06/03	10/10/77	21
12	NSR	01:51.92	26/04/03	13/03/87	20
13	FLS	01:52.04	22/06/03	16/03/86	16
14	JCBM	01:52.10	14/06/03	18/04/87	25
15	SCRB	01:52.29	13/03/03	02/04/84	24
16	PCP	01:52.39	18/05/03	15/05/86	30
17	CHFO	01:52.41	14/06/03	02/12/86	22
18	EBD	01:52.50	05/04/03	02/03/83	21
19	LAC	01:52.60	08/02/03	08/11/79	19
20	TFC	01:52.63	08/02/03	20/11/85	20
Total /	20	---	---	---	---
Média /					22,25
Mediana:					21,00

Fonte: Confederação Brasileira de Atletismo, 2003.

**ANEXO C:** Análise da idade dos 20 primeiros atletas do ranking mundial referente à prova de 800 m, categoria Feminina

Classificação	Atleta	Score (Pontuação)	Ano de Nascimento	País de Origem	Idade (anos)
1	Maria de Lurdes MUTOLA	1390	1972	MOZ	31
2	Jolanda ČEPLAK	1329	1976	SLO	27
3	Kelly HOLMES	1313	1970	GBR	33
4	Mina AIT HAMMOU	1312	1978	MAR	25
5	Stephanie GRAF	1309	1973	AUT	30
6	Natalya KHRUSHCHELYOVA	1286	1973	RUS	30
7	Diane CUMMINS	1276	1974	CAN	29
8	Faith MACHARIA	1264	1976	KEN	27
9	Claudia GESELL	1256	1977	GER	26
10	Larisa CHZHAO	1244	1971	RUS	32
11	Maria Teresa MARTÍNEZ	1234	1976	ESP	27
12	Tamsyn LEWIS	1218	1978	AUS	25
13	Brigita LANGERHOLC	1210	1976	SLO	27
14	Irina VASHENTSEVA	1209	1980	RUS	23
15	Svetlana KLYUKA	1204	1978	RUS	25
16	Akosua SERWAH	1195	1981	GHA	22
17	Laetitia VRIESDE	1195	1964	SUR	39
18	Maria CIONCAN	1194	1977	ROM	26
19	Monika GRADZKI	1193	1979	GER	24
20	Joanna FENN	1191	1974	GBR	29
Média/	---		---	---	27,85
Mediana		---			27,00

Fonte: International Association of Athletics Federations, 2003.

**ANEXO D:** Análise da idade dos 20 primeiros atletas do ranking mundial referente à prova de 800 m, categoria Masculina

Classificação	Atleta	Score (Pontuação)	Ano de Nascimento	País de Origem	Idade (anos)
1	Mbulaeni MULAUDZI	1372	1980	RSA	23
2	Wilfred BUNGEI	1355	1980	KEN	23
3	Yuriy BORZAKOVSKIY	1354	1981	RUS	22
4	Wilson KIPKETER	1337	1972	DEN	31
5	Hezekiel SEPENG	1334	1974	RSA	29
6	Joseph Mwengi MUTUA	1303	1978	KEN	25
7	André BUCHER	1295	1976	SUI	27
8	Bram SOM	1293	1980	NED	23
9	Djabir SAID- GUERNI	1283	1977	ALG	26
10	David KRUMMENACKER	1276	1975	USA	28
11	Antonio Manuel REINA	1261	1981	ESP	22
12	Japheth KIMUTAI	1256	1978	KEN	25
13	Nicholas WACHIRA	1254	1982	KEN	21
14	Andrea LONGO	1250	1975	ITA	28
15	Michael ROTICH	1249	1978	KEN	25
16	Justus KOECH	1240	1980	KEN	23
17	Osmar Barbosa DOS SANTOS	1237	1968	BRA	35
18	Florent LACASSE	1215	1981	FRA	22
19	Nicolas AISSAT	1212	1980	FRA	23
20	Dmitriy BOGDANOV	1211	1979	RUS	24
Média/	---	---	---	---	25,25
Mediana					24,50

Fonte: International Association of Athletics Federations, 2003.