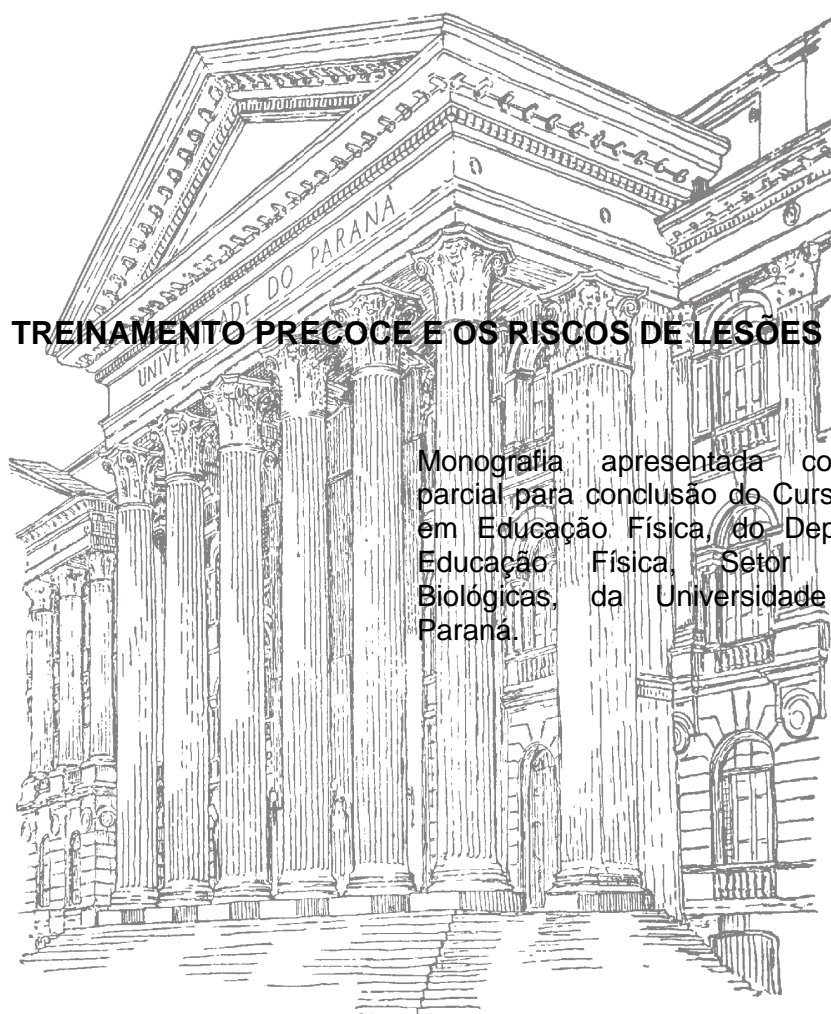


**MARILENE DO SOCORRO DOS SANTOS**



**TREINAMENTO PRECOCE E OS RISCOS DE LESÕES**

Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do Curso de Bacharel em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

**CURITIBA**

**2005**

**MARILENE DO SOCORRO DOS SANTOS**

**TREINAMENTO PRECOCE E OS RISCOS DE LESÕES**

Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do Curso de Bacharel em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

Wagner de Campos; PhD

**CURITIBA**  
**2005**

## **AGRADECIMENTOS**

### **Agradeço primeiramente a Deus...**

Agradeço a meus pais, Antonio e Natália e a minha irmã Gislene que sempre confiaram em mim acreditaram e apoiaram as minhas decisões.

Agradeço a minhas amigas, Luciana e Soraya, que sempre estiveram presentes nos momentos difíceis e alegres e aos demais colegas.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para minha formação, em especial ao professor Wagner de Campos, que muito me auxiliou na construção deste trabalho.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíam para que eu concluísse o Bacharelado em Educação Física.

## RESUMO

A participação de crianças e adolescentes nas atividades esportivas aumentou significativamente nos últimos anos, WILMORE e COSTILL,(2001), MICHELI,(1995), despertando o interesse de vários autores sobre os possíveis efeitos do treinamento precoce e lesões, portanto o objetivo deste estudo de revisão bibliográfica é buscar na literatura dados que apresentem esta relação causa efeito, pois sabe-se que embora os exercícios físicos promovam diversos efeitos benéficos tanto a nível físico quanto psicológico, há que se considerar os riscos inerentes a prática esportiva sistematizada, devido ao fato que esta apresenta como característica na maioria dos casos, um processo de especialização precoce, o qual requer um grau elevado de esforço unilateral por parte do atleta e geralmente esta associada a modalidades que requerem altos desempenhos.

O treinamento para indivíduos em processo de desenvolvimento deve levar em consideração portanto, aspectos físicos ( crescimento desenvolvimento biológico e maturação), psicológicos (motivação, estresse), sociais ( interação entre os atletas da mesma equipe em desportos coletivos, relação atleta- técnico), além de cuidados referentes a periodização, tais como a adequação do método de treinamento, progressão de volume e carga e tempo de recuperação ao atleta BOMPA, (2000), CAMPOS e BRUM,(2004), WEINECK,(2000).Pois a aplicação inadequada de um treinamento especializado para crianças e adolescentes pode acarretar prejuízos tais como :estagnação do desempenho, abandono do esporte ou ainda lesões tanto agudas quanto por sobrecarga (COHEN e ABDALLA, 2003).

Palavras chave:Treinamento esportivo, especialização, lesões.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	iii
<b>1.0 INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 Apresentação do problema ... ..	2
1.2 Justificativa. ....	2
1.3 Objetivos .....	2
<b>2.0 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	3
2.1 Crescimento; maturação e desenvolvimento da criança e do adolescente relacionado ao esporte .....	3
2.2 Treinamento esportivo na infância e na adolescência.....	8
2.3 Especialização esportiva precoce e os riscos de lesões .....	12
<b>3.0 METODOLOGIA</b> .....	17
<b>4.0 CONCLUSÕES</b> .....	19
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	21

## 1.0 INTRODUÇÃO

O treinamento esportivo tem como finalidade proporcionar um aumento e ou melhora na performance do atleta. No treinamento utilizamos sistematicamente estímulos funcionais de intensidade crescente para causar modificações da forma e da função do órgão de maneira que esses estímulos propiciem o aumento do rendimento (MELLEROVICZ, 1979).

É interessante ressaltar que a eficiência dos programas de treinamento depende da sistematização e organização das sessões de treino, bem como de conhecimento profissional a respeito dos mecanismos fisiológicos, dos meios e métodos utilizados e dos princípios fundamentais de treinamento. Para atingirem os melhores resultados os atletas devem seguir um programa de planejamento, periodização ou variações do treinamento específicas ao esporte e a fase em questão (BOMPA 2001).

A participação das crianças e adolescentes nas atividades esportivas faz parte do cotidiano dos profissionais de Educação Física e dos técnicos que trabalham com treinamento esportivo, torna se essencial, portanto entender as particularidades dessa população, com relação aos processos de crescimento, desenvolvimento, e maturação, para que se possa realizar como mencionado anteriormente programas eficientes de treinamento, com o objetivo de garantir bons resultados e evitar a ocorrência de possíveis prejuízos relacionados a excessos ou desrespeito as características estruturais e fisiológicas do individuo. O respeito às características fisiológicas da criança é uma proposta metodológica que o profissional pode lançar mão com sucesso sem precisar necessariamente reformular ou mudar drasticamente seu modo de ensinar (CAMPOS e BRUM, 2004).

O esporte pode ser considerado como fonte de subsídios para a formação física e psicológica do sujeito. Crianças e adolescentes necessitam para um desenvolvimento psicofísico harmonioso uma dose suficiente de movimentação (WEINECK, 2000).



Entretanto é importante ressaltar que toda a participação esportiva acarreta riscos inerentes a sua execução (CAMPOS e BRUM, 2004). Entre os quais estão as lesões agudas (entorses, contusões, luxações, etc) e lesões por overuse/sobrecarga, que podem ocorrer durante a prática da atividade esportiva como consequência tanto de esforços excessivos (repetição de movimentos forçando as estruturas articulares, carga inadequada...) quanto de situações inusitadas ( choques,tombos).

A iniciação esportiva precoce constitui, portanto um objeto de estudo a ser analisado, pois diferente do adulto, o individuo em processo de formação está mais susceptível a lesões recorrentes das cargas de treinamento inadequadas. Desta forma o propósito deste estudo de revisão da literatura é analisar a relação do treinamento esportivo precoce com os riscos de lesões em crianças e adolescentes

### 1.1 Problema

A tendência atual de uma iniciação precoce nas atividades esportivas e os treinamentos inadequados podem levar as crianças e ou os adolescentes a ultrapassar seus limites estruturais e condições fisiológicas podendo ocorrer o aparecimento de lesões.

### 1.2 Justificativa

Crianças e adolescentes apresentam uma estrutura morfofisiológica diferente do adulto, pois ainda estão em processo de crescimento. A exposição dos mesmos a prática sistematizada de exercícios específicos para o desenvolvimento de habilidades requisitadas em determinadas modalidades esportivas, que requerem grandes ganhos, pode resultar em uma sobrecarga tanto a nível psicológico quanto físico, podendo resultar no abandono do esporte ou surgimento de lesões.

### 1.3 Objetivo

Estabelecer a partir das informações encontradas na literatura, as possíveis relações entre treinamento esportivo precoce e os riscos de lesões.



## 2.0 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 CRESCIMENTO; MATURAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE RELACIONADAS AO ESPORTE

O período da vida que compreende entre o nascimento até a vida adulta geralmente é dividido em três fases: lactância, infância e adolescência. Neste estudo será focado as duas últimas, sendo que a infância pode ser dividida em: primeira e segunda infância, que correspondem respectivamente a faixa etária na qual a criança normalmente encontra-se na pré-escola e na escola primária. Já o período da adolescência é mais difícil de ser classificado por faixa etária, uma vez que ocorre uma variação entre o seu início e término, mas geralmente é definido como a puberdade (desenvolvimento das características sexuais secundárias) e o seu término ocorre com a finalização dos processos de crescimento e desenvolvimento, onde para a maioria das meninas a adolescência vai dos 8 aos 19 anos e para a maioria dos meninos ela vai dos 10 aos 22 anos (WILMORE e COSTILL, 2001, p.518).

As fases da infância e da adolescência constituem um período transitório para a vida adulta, período esse marcado por uma quantidade de mudanças específicas a fase em questão, e que são determinadas pelos processos de crescimento, desenvolvimento e maturação biológica. As inúmeras diferenças físicas existentes entre crianças e adultos são muito mais complexas do que somente a estatura e a massa corporal, pois as crianças apresentam divergentes características qualitativas e quantitativas obtidas através dos processos citados anteriormente (CAMPOS e BRUM, 2004, p.52).

A respeito dos mesmos Wilmore e Costill relatam que (2001, p.518) “O crescimento, o desenvolvimento e a maturação biológica são termos que podem ser utilizados para descrever as alterações que ocorrem no corpo e que tem início na concepção e continuam até a idade adulta”.

“O crescimento corresponde a alterações físicas no tamanho do corpo como um todo e em suas partes, resultantes de hipertrofia, hiperplasia e ou agregação celular, ou seja, divisão celular e conseqüentemente aumento de massa corpórea,

correspondendo as alterações físicas nas dimensões corporais.”(CAMPOS e BRUM, 2004, p.21).

Para Malina e Bouchard (2003, p.5) o desenvolvimento pode ser definido em dois contextos; biológico, no qual o desenvolvimento é a diferenciação celular juntamente com a especialização das funções dos tecidos, órgãos e sistemas, e o segundo contexto é o comportamental e relaciona se ao desenvolvimento da competência numa variedade de domínios e interações sócio-culturais.

Segundo Wilmore e Costill (2001, p.518) a maturação biológica significa o processo de aquisição da forma adulta, tornar se totalmente funcional, a maturação pode ser definida de acordo com o sistema ou pela função que estiver sendo considerada, o estado maturacional de uma criança ou adolescente pode ser identificado por sua idade cronológica, óssea e estágio de maturação sexual.

Embora sejam processos distintos e cada um se refira a atividade biológicas específicas, o crescimento e a maturação biológica ocorrem simultaneamente e se verificam em intensidades diferentes, conforme variações individuais, atuando de forma conjunta para culminar em um individuo adulto.

Através da compreensão destes processos podemos entender de que forma eles interferem ou podem sofrer interferência do treinamento físico, pois as variáveis do desempenho podem ser resultadas de diferentes velocidades de crescimento. De acordo com Mcardle (2003, p. 901) “as medidas fisiológicas e relacionadas ao desempenho melhoram rapidamente durante a infância e alcançam um máximo entre o final da adolescência e a vida adulta.”

Malina e Bouchard (2003, p.7) afirmam que os processos de maturação e crescimento são bem plásticos no sentido de poderem ser influenciados pela variedade fatores ambientais que agem no desenvolvimento individual, sendo a atividade física apenas um dos fatores. Por outro lado os estados de crescimento e maturidade de individuais também influenciam o desempenho físico, pois à medida que o tamanho da criança aumenta também o fazem quase todas as suas capacidades funcionais, dentre as quais estão às habilidades motoras, a força e as capacidades aeróbia e anaeróbia.

Para melhor compreendermos as capacidades físicas da criança e o possível impacto que a atividade esportiva pode ter sobre os atletas jovens, deve-se analisar o estado físico de seus corpos, em decorrência dos processos de desenvolvimento

pelos quais as mesmas estão passando a respeito do aumento da estatura, pois existem dois momentos nos quais ocorre um aumento significativo desta variável, que seria em torno dos dois anos de vida, nesta fase a criança cresce até 50% da estatura do adulto, passando a partir daí por um crescimento mais lento até a puberdade, na qual ocorre um pico de crescimento também denominado de estirão do crescimento, que para as meninas acontece por volta dos 12 anos e para os meninos aproximadamente aos 14 anos (WILMORE e COSTILL, 2001, p. 519). Esse aumento do crescimento pode acontecer de forma mais rápida para alguns indivíduos, pode interferir no desempenho, principalmente na coordenação durante a execução de algumas atividades esportivas, neste contexto, não deve ser dada ênfase nos resultados (vitória durante os jogos) e sim no desenvolvimento das capacidades e habilidades motoras (BOMPA, 2002, p.274).

O crescimento ósseo em comprimento não pode ser otimizado a partir do treinamento físico, este beneficia apenas o aumento na densidade óssea e largura, devido a pressão mecânica que serve como um fator de estimulação do desenvolvimento ósseo, pois promove uma maior deposição de minerais (CAMPOS E BRUM, 2004, p. 36).

Com relação ao ganho de massa de muscular corporal, não existe uma diferenciação entre os sexos até a puberdade, onde ocorre para os meninos o desenvolvimento máximo em termos de massa muscular, como conseqüência do aumento na produção de testosterona, já as meninas não apresentam aceleração rápida do crescimento muscular na puberdade, a massa muscular aumenta lentamente até atingir 40% de seu peso corporal na vida adulta entre os 16 e 20 anos de idade, para o sexo masculino entre os 18 e 25 anos (WILMORE e COSTILL, 2001, p.523). Essas diferenças acima mencionadas tem como resultado uma igualdade em termos de força muscular entre os sexos até a fase da puberdade a partir da qual meninos apresentam maior força, e maior capacidade de hipertrofia muscular, devido as diferenças hormonais. A respeito dos ganhos de força Wilmore e Costill (2001) relatam que o aumento dessa também depende da maturação neurológica e dos processos de controle neuromuscular.

A quantidade de massa muscular presente nas crianças representa 25% do peso corporal total, sendo que para os adultos esse valor é de aproximadamente 50%. Outra característica relacionada a massa muscular ou mais especificamente ao

tecido muscular da criança refere-se a menor capacidade glicolítica, que é compensada por uma maior capacidade para processar os metabólitos oxidativos, devido ao número de mitocôndrias presentes nas células musculares ser maior do que nos adultos, desta forma aquelas são capazes de utilizar-se dos ácidos graxos de forma rápida, poupando os depósitos de glicogênio (WEINECK, citado por CAMPOS e BRUM 2004, p. 81).

Em consequência da estrutura fisiológica mencionada anteriormente as crianças apresentam uma maior capacidade aeróbia, que pode ser otimizada com um treinamento aeróbio, pois este promove várias adaptações fisiológicas que auxiliam no desenvolvimento da aptidão aeróbia, dentre as quais estão; melhorias nos processos metabólicos oxidativos, o desenvolvimento morfofuncional dos sistemas cardiovascular e respiratório e a melhora da eficiência mecânica, possibilitando a capacidade sustentar exercícios de longa duração, desde que estes sejam planejados levando em consideração as características específicas desta população (CAMPOS e BRUM, 2004, p. 87). A capacidade anaeróbia, entretanto é menor na criança e tende a aumentar com a idade, segundo Mcardle (2003, p.902),

As crianças evidenciam um desempenho mais precário que os adultos nos testes de velocidade da capacidade de potência anaeróbia, mais provavelmente por causa de sua incapacidade gerar altos níveis de lactato sanguíneo durante o exercício. Os níveis intramusculares muito mais baixos da enzima glicolítica fosfofrutoquinase podem contribuir para o desempenho mais precário das crianças no exercício anaeróbio.

Entretanto os exercícios anaeróbios não são contra indicados, pois através de um treinamento regular específico pode-se promover melhorias no desempenho anaeróbio, através de um aumento das reservas energéticas na musculatura esquelética ( ATP, PC e glicogênio ), dos processos enzimáticos, da capacidade anaeróbia e do limiar anaeróbio e ventilatório.(BRUM et. al, citado por CAMPOS e BRUM 2004, p.86).

Com o crescimento ocorrem adaptações pulmonares e cardiovasculares básicas em resposta aos níveis variados de exercício, com o objetivo de atender as necessidades de oxigênio dos músculos em atividade, o que sugere um aumento similar da capacidade aeróbia ( $VO_2$  máx). (WILMORE e COSTILL, 2002, p. 530). De acordo com FOSS (2000, p. 362) “Em crianças e adolescentes normais, o  $VO_2$  máx.

aumenta com o crescimento e a maturação. Alcançando um plano uniforme por volta dos 14 anos de idade nas mulheres e alguma época após os 16 anos de idade nos homens.”

Outro aspecto a ser ressaltado quanto as características das crianças e adolescentes no esporte refere se as capacidades motoras, pois estas aumentam com a idade, sendo resultado sobretudo do desenvolvimento dos sistemas neuromuscular e endócrino e secundariamente pelo aumento da atividade da criança. O equilíbrio, a agilidade e a coordenação melhoram com o desenvolvimento do sistema nervoso através processo de mielinização do córtex cerebral (WILMORE e COSTILL, 2001, p. 525).

O desenvolvimento das habilidades motoras é um fator essencial não somente para a prática esportiva, mas também para a aquisição dos processos de desenvolvimento motor que ocorrem de forma mais acentuada na infância e se estendem ao longo da vida. A atividade motora evolui dos movimentos mais simples para os mais complexos podendo ser classificadas em níveis, sendo eles: movimentos reflexos, habilidades motoras básicas e habilidades motoras específicas. As habilidades motoras básicas que permitem a locomoção e manipulação de objetos em diferentes situações, servindo como base para a aquisição futura de tarefas mais complexas, como o andar, correr, chutar. E as habilidades específicas que são as atividades motoras mais complexas com objetivos específicos como o arremesso do handebol e o chute no futebol (CAMPOS e BRUM, 2004, p. 15). Essas habilidades desenvolvidas são características de determinadas faixas etárias, não apresentando, entretanto um caráter rigoroso com relação ao seu início e fim. Geralmente as habilidades básicas são desenvolvidas a partir dos 14, 15 meses de idade até aproximadamente 6 e 7 anos de idade, dos 7 anos até os 9 anos as crianças passam por uma barreira de proficiência e posteriormente aos 9,10 anos para a fase das habilidades motoras especializadas (CAMPOS e BRUM, 2004, p. 16 ).

Malina e Bouchard (2002, p.364) preconizam a oferta de programas planejados de instrução como alternativa para melhorar o desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais em crianças na idade pré-escolar, pois as habilidades utilizadas posteriormente nos esportes são combinações dos padrões fundamentais de movimentos, que se trabalhados na infância de maneira lúdica e

diversificados formarão uma base sobre a qual melhor se apresentarão os movimentos especializados.

## 2.2 TREINAMENTO ESPORTIVO NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA

A participação de jovens em competições esportivas aumentou consideravelmente nas últimas décadas e, atualmente, é uma parte importante no mundo dos esportes (WILMORE e COSTILL, 2001; MICHELI, 1995). Esse aumento se deve muito a popularização do esporte e a relação entre atividade física e saúde. A partir deste enfoque vários autores discutem a importância da atividade física no estilo de vida de crianças e adolescentes, esta pode ser realizada de diversas formas, incluindo jogos livres, exercícios, Educação Física Escolar e esportes organizados. Muito tem se dito que a atividade física regular durante a infância e juventude tem um papel benéfico na saúde do indivíduo enquanto adulto (MALINA e BOUCHARD, 2003, p.353).

A prática racional e contínua de atividades físicas promove um incremento em termos de saúde e disposição física e mental, com efeito prolongado na vida adulta (COHEN e ABDALLA, 2003, p.625). Deve-se observar que existe, no entanto uma diferenciação entre treinamento e atividade física. De acordo com Malina e Bouchard (2002, p.353),

A atividade física não é necessariamente o mesmo que um treinamento regular com exercícios. Embora sejam obviamente parte dos programas de treinamento, nem todas as atividades físicas podem ser qualificadas como treinamento. O treinamento com exercícios envolve a prática sistemática regular de atividades físicas como calistenia, levantamento de pesos, corrida e jogos ou atividades esportivas realizados em intensidades específicas e durante períodos específicos.

O treinamento, portanto tem como objetivo produzir melhorias nas funções orgânicas, tendo como resultado o aprimoramento do desempenho. Essa função do treinamento de aumentar a capacidade de trabalho do atleta, entretanto, é uma tarefa de longo prazo, que depende da capacidade de adaptação do indivíduo. Entende-se por adaptações as modificações induzidas pelo treinamento.

Para Weineck (2000, p.22) “Adaptações biológicas apresentam-se como mudanças funcionais e estruturais em quase todos os sistemas. Sob adaptações

biológicas no esporte entendem-se as alterações dos órgãos e sistemas funcionais, que aparecem em decorrência das atividades psicofísicas esportivas”. Essas alterações, entretanto variam de indivíduo para indivíduo, tanto com relação à magnitude das mudanças, quanto ao tempo em que ocorrem. Segundo Wilmore e Costill (2001, p.384) a velocidade com que um indivíduo pode se adaptar ao treinamento é limitada e não pode ser forçada além da capacidade de desenvolvimento do organismo. Muito treinamento (overtraining) pode produzir apenas pequenas melhorias e, em alguns casos, pode provocar a interrupção dos processos de adaptação.

Para Bompa (2002, p.14) A adaptação ao treinamento é a soma das transformações estruturais e fisiológicas ocorridas em virtude da repetição sistemática de exercícios, que resultam de uma exigência específica que os atletas impõem aos seus organismos, dependendo do volume, da intensidade e da frequência do treinamento.

Desta forma o treinamento físico é benéfico apenas se obriga o organismo a adaptar-se ao estresse provocado pelo esforço. Se o estresse não é suficiente, então a adaptação não ocorre. Por outro lado, se o estresse é intolerável, podem ocorrer lesões ou supertreinamento.

As adaptações biológicas no esporte precede um processo de aprendizagem, que assegura o domínio das seqüências do movimento, e que influencia a capacidade de desempenho orgânica. Com isto, um treinamento causa adaptações energético-metabólicas, que em contra posição as seqüências de movimento aprendidas, são logo anuladas novamente através da falta de exercício Weineck, citado por Weineck (2000).

Barbanti (1996, p.25) afirma através do principio da reversibilidade, que as mudanças corporais a nível funcional e morfológico, obtidas a partir do treinamento físico são transitórias, pois retornam aos estados iniciais com a interrupção do treinamento, este retorno aos níveis iniciais ocorre na mesma velocidade de aquisição, portanto toda aquisição que ocorre lentamente e em tempo prolongado mantém-se com mais facilidade e perde-se com mais lentidão, Weineck, (2000, p.24) sugere duas formas de adaptação sob o aspecto das alterações de fisiológicas devido à sobrecarga.

“Adaptação biopositiva,” ocorre quando os estímulos forem apresentados qualitativamente de forma ótima, observando-se a capacidade de receber carga de cada sistema biológico resulta uma melhora da capacidade de desempenho através da formação de novas estruturas de suporte, mais propícias a um bom desempenho. “Adaptação bionegativa” ocorre devido a um excesso de estímulos, que contém uma exigência exagerada do sistema com um momento de prejuízo, também chamada de “má adaptação.”

Desta forma proposta do treinamento estimular o organismo para que ele responda com a adaptação e não com a exaustão.

No caso de indivíduos em processo de desenvolvimento essas questões devem ser vistas com maior ênfase. “Observar e adequar o treinamento na infância otimiza o processo ensino aprendizagem, uma vez que um exercício proposto além das condições da criança pode causar desconforto e muitas vezes, afastamento dos esportes” (CAMPOS e BRUM, 2004).

Um bom desempenho no esporte, portanto, irá depender dessa relação entre a forma como o treinamento é proposto e a aceitação (adaptação) anatômica, fisiológica e psicológica do indivíduo, essa capacidade de se ajustar ao exercício é qualificada como treinabilidade (WEINECK, 2000, p.22).

A treinabilidade em crianças está relacionada aos conceitos de prontidão e períodos críticos (as zonas limites das fases sensitivas, nas quais há maior adaptabilidade para os fatores de desempenho de coordenação e condicionados) através dos quais se constrói a base coordenativa para futuros desempenhos de alto nível, sendo que existe uma inter-relação entre todas as fases, pois as fases posteriores são estruturadas com base nas anteriores (WEINECK, 2000, p.23)

É freqüentemente sugerido que os jovens são mais susceptíveis aos efeitos benéficos do treinamento, principalmente durante o período de crescimento rápido, geralmente coincidindo com a adolescência. Essa responsividade dos indivíduos ao treinamento depende de uma série de fatores dentre os quais estão: a idade, experiências anteriores na prática de atividades físicas visando o desenvolvimento das habilidades motoras, níveis de pré instrução ou pré treinamento, força e variações genéticas (MALINA e BOUCHARD, 2002 p.363). O que pode determinar de certo modo a inserção precoce dos indivíduos nos treinamentos esportivos. Pois para SCHARSCHIMIDT citado por WEINECK (2000, p.23). “A influência da orientação e a extensão dos processos de desenvolvimento e manutenção em fases



críticas de diferenciação, possivelmente até a puberdade, determina o tipo de reação do organismo adulto.”

De acordo com Weineck (2000, p.23), “ se esta fase ótima de adaptação passar inutilmente, a “expressão genética” isto é, a realização do potencial genético não encontrará sua melhor forma de expressão”.É com base neste contexto que surgem os interesses dos técnicos e pais, no sentido de oportunizar as crianças e aos adolescentes a prática sistemática das atividades esportivas através do treinamento.

A partir desta realidade são necessários alguns cuidados no que se refere a organização do treinamento esportivo voltado para crianças e adolescentes. Desta forma tanto a escolha do método de treinamento, quanto à duração e intensidade devem levar em conta as particularidades fisiológicas dessa população. De acordo com Campos e Brum (2004, p.134) os métodos de treinamento que podem ser utilizados com sucesso no treinamento infantil são: método contínuo, método intervalado e método competitivo. Aconselhando-se evitar os métodos de repetição, principalmente com cargas altas, que exijam muito do sistema glicolítico anaeróbio.

Outra consideração a ser feita sobre o treinamento para esta população refere-se ao treinamento unilateral ou especialização, pois esta não é indicada devido a relação que a especialização precoce tem com modalidades esportivas que possibilitam desempenhos máximos prematuramente, que muitas vezes não é adequado a idade e a capacidade da criança e do adolescente de suportar carga. As cargas unilaterais podem sobrecarregar os sistemas atingidos, principalmente os aparelhos locomotor passivo e ativo, causando uma adaptação bionegativa, além de poderem ser monótonas e levar a uma saturação psicológica, tendo como consequência o abandono do esporte (WEINECK, 2000, p.24).

Campos e Brum (2004); Weineck (2000) e Bompa (2002) sugerem uma base multilateral de atividades, através de um treinamento poli esportivo e recomendam que este princípio do treinamento multilateral deve ser utilizado na maior parte das vezes no treinamento com crianças e adolescentes. “Pois seguir um treinamento multilateral nos primeiros anos de desenvolvimento atlético irá formar uma base sólida que evita lesões por estresse, monotonia e supertreinamento” (Bompa, 2002, p.33).

### 2.3 ESPECIALIZAÇÃO ESPORTIVA PRECOCE E OS RISCOS DE LESÕES

Os exercícios específicos para determinada modalidade esportiva que promovem modificações fisiológicas, anatômicas, técnicas, psicológicas e táticas são denominados especialização, esta pode ser entendida como o elemento essencial para se obter sucesso em um determinado desporto. Devemos salientar, entretanto que a especialização é um processo complexo, não unilateral, que requer entendimento para que possa ser aplicada corretamente e se obtenha êxito, principalmente quando este for trabalhada com crianças e adolescentes. Neste caso utiliza-se a abordagem multilateral como a base sobre a qual a especialização se desenvolve (BOMPA, 2000, p.36), pois de forma inadequada principalmente estando relacionada, com a inserção prematura de crianças e adolescentes nos treinamentos esportivos, trabalhados de forma unilateral, monótona e intensiva, pode acarretar prejuízos aos mesmos. Cohen e Abdalla (2003) consideram que a transição de uma variedade de atividades esportivas livres para um padrão especializado de movimentos impostos por um único esporte competitivo na infância e adolescência, pode levar ao aparecimento de lesões agudas tanto quanto por sobrecarga, sendo que estas podem trazer conseqüências para a vida futura do indivíduo. De acordo com Weineck (2000, p. 317) a especialização prematura pode levar a uma estagnação do desempenho, pois um atleta jovem que inicia um treinamento específico e atinge altos níveis de rendimento nas categorias juvenis pode não alcançar maior desempenho na idade adulta.

Outro aspecto inerente ao treinamento esportivo precoce refere-se a adaptação do indivíduo em processo de crescimento ao estresse provocado pelo exercício. Howley e Powers (2000, p.415) fazem referência a falta de estudos relacionados as respostas fisiológicas das crianças aos diferentes tipos de exercícios, devido as questões éticas relacionadas ao estudo em crianças, ou seja expor as crianças a condições estressantes visando a obtenção de resultados, desta forma a maioria dos estudos sobre treinamento esportivo precoce está relacionada ao sistema cardiopulmonar com um aumento crescente dos estudos a respeito da possibilidade de lesões músculo esquelética.

A respeito de lesões no sistema cardiorespiratório em crianças e adolescentes, como conseqüências do treinamento esportivo, não existem na

literatura indicações de danos, pois resguardadas as devidas proporções o sistema cardiovascular das crianças e adolescentes é forte o bastante para atender as demandas geradas pelo exercício (CAMPOS e BRUM, 2004; HOWLEY e POWERS, 2000).

O risco de aparecimento de lesões desta forma esta relacionado ao aparelho locomotor ativo (musculatura) e passivo (ossos, tendões, cartilagens e ligamentos ), sendo que este é mais susceptível a lesões, devido ao fato de ser considerado um sistema de adaptação lenta, quando comparado ao aparelho locomotor ativo, que demonstra alterações funcionais e morfológicas já em uma semana após o estímulo de treinamento, pois a adaptação dos ossos, ligamentos e tendões precisa de várias semanas ou até meses para se ajustar funcional e estruturalmente a carga esportiva.

Weineck (2000, p. 127) explica que “a pouca densidade de capilares ou a falta de capilares e com isto, o metabolismo braditrópico (tornar lento) destes tecidos, representa um papel decisivo para o desenvolvimento lento dos mecanismos de adaptação.” Portanto cargas introduzidas muito precocemente e sem períodos suficientes de recuperação podem levar a uma restauração incompleta do sistema e com isto a um maior risco para as estruturas atingidas.

No esporte de alto nível a capacidade de suportar carga individual dos ossos, tendões e ligamentos representam medida, limitante do desempenho, podendo ser responsáveis pelo encerramento da vida esportiva, portanto no planejamento de um treinamento, principalmente para as fases da infância e adolescência, deve se ter cuidado pois as estruturas do aparelho locomotor passivo em crescimento ainda não mostram a mesma a resistência a carga que na idade adulta, exigindo portanto que se trabalhe no sentido de oferecer uma progressão rígida da carga, com objetivo de garantir o tempo de adaptação necessário ao sistema locomotor passivo (WEINECK, 2000).

De acordo com Cohen e Abdalla (2003, p.625) “para uma formação normal de tecidos e ossos do esqueleto imaturo são necessários níveis basais de estresse, de tensão, compressão e rotacionais”. Existe, portanto uma tolerância do esqueleto imaturo ao exercício físico, mas não se sabe quanto de treinamento é ideal, para obter as respostas fisiológicas do exercício sem causar problemas musculoesqueléticos a curto ou longo prazo.

Sabe-se que a prática de exercícios físicos que utilizam cargas elevadas pode promover traumas, pois apesar dos ossos das crianças serem mais flexíveis, devido a uma maior quantidade de colágeno, são menos resistentes a pressão e tração, assim como os tendões e ligamentos também apresentam vulnerabilidade. A respeito do processo de instauração das lesões musculoesqueléticas Cohen e Abdalla (2003, p.626) relataram que,

O ajuste do sistema musculoesquelético imaturo ao estresse gradual que lhe é imposto durante a atividade física intensa e repetitiva ocorre por meio da adaptação do sistema biológico por etapas. Até o sistema poder ajustar-se ao estresse a um nível compatível com a sua recuperação ele não pode responder apropriadamente, se requerido em níveis de estresse mais altos. Se isso ocorrer por um longo período, o sistema estará sobrecarregado, levando a lesões inicialmente microscópicas, até se iniciarem os sintomas. Se os sintomas progressivos não forem suficientes para descontinuar as atividades, ocorre a falência do tecido e a lesão se instala.

Existe, portanto uma preocupação dos pesquisadores relacionada a um possível efeito adverso da prática de atividades desportivas, ou do treinamento excessivo de um movimento sobre o crescimento, devido a lesões nas placas epifisárias, pois estas são responsáveis pelo crescimento, isso pode ocorrer uma vez que o fluxo sanguíneo para a região lesada pode ser interrompido e prejudicar o crescimento ósseo longitudinal (CAMPOS e BRUM, 2004; WILMORE e COSTILL, 2001; HOWLEY e POWERS, 2000). Neste contexto é interessante compreender como ocorre o processo de crescimento. Durante o desenvolvimento fetal, assim como durante o período compreendido entre os 14 e os 22 anos de vida as membranas e as cartilagens de crescimento são transformadas em osso através do processo de ossificação, a formação do osso ocorre então nas epífises e na diáfise, deixando uma placa de cartilagem entre a diáfise e cada um das epífises que é conhecida como placa epifisária ou placa de crescimento e que permitem que os ossos cresçam longitudinalmente, a ossificação é terminada e o crescimento ósseo é cessado quando as células da cartilagem param de crescer e as placas epifisárias são substituídas por osso (WILMORE e COSTILL, 2001).

Com o interesse de monitorar o aparecimento de lesões, bem como de tentar estabelecer parâmetros seguros para a prática esportiva na infância e adolescência, várias pesquisas são realizadas, algumas visam apenas uma quantificação dos casos existentes, outras buscam estabelecer uma relação causa efeito. Para

entender melhor os mecanismos das lesões torna-se necessário diferenciá-las em duas categorias distintas: agudas, são aquelas provenientes de um impacto ou movimento único (contusões, entorses, luxações, e fraturas); e lesões por esforços repetitivos ou sobrecarga, decorrentes de micro traumas repetitivos como tendinite, bursite, dores lombares, fraturas por estresse etc. (COHEN e ABDALLA, 2003).

A respeito do índice de lesões, aproximadamente 15% de todas as fraturas ósseas em crianças envolvidas em iniciação esportiva competitiva são nos discos epifisários, essas fraturas são caracterizadas por uma separação completa do disco epifisário, acarretando deformações articulares e alterações no comprimento do osso, (WEINECK, 2000).

Em um estudo longitudinal realizado com 15 ginastas Belgas, Thomis et alli (2005) procuraram verificar os efeitos do treinamento (em média 15 horas semanais) sobre o tempo de crescimento e maturação das mesmas, pois as ginastas são geralmente mais baixas entre as atletas de elite e também apresentam maturação tardia, os dados foram comparados com os de outras ginastas e garotas não atletas, os resultados mostraram que o treinamento não influenciou significativamente nos processos acima mencionados, pois as atletas Belgas apresentaram o padrão de crescimento e maturação similar ao das outras amostras. Conclui-se, portanto, que alguns fatores como: idades relativamente jovens, familiares (parentes baixos), componentes específicos da modalidade (técnica) contribuem para as características predominantes na ginástica.

Outro estudo realizado, sobre a ocorrência de lesões verificou que a ginástica apresentou um índice de 13% de incidência de lesões, com relação à taxa de lesões por número de participantes, sendo que esportes como lutas e futebol americano apresentaram respectivamente 16 e 28% (ZARICZNYJ, 1980).

Sobre lesões em jogadores adolescentes, Nielsen,(1990), analisou três modalidades esportivas com bola (futebol, basquetebol e handebol) e encontrou que dos 302 atletas envolvidos nas atividades 119 tiveram algum tipo de lesão, sendo que no futebol ocorreram 5.6 lesões, no handebol 4.1 e no basquete 3.0 (a cada 1.000 horas jogadas), dentre as lesões estavam deslocamentos de tornozelo, dedos, tendinites e lesões mais sérias e com maior tempo de recuperação como

ruptura de ligamento cruzado anterior e lesões nos meniscos, as causas das lesões foram atribuídas a impactos com outros jogadores, contato com a bola ou na corrida.

Alguns estudos realizados mostram através de evidências clínicas que os movimentos repetitivos e excessivos característicos de algumas modalidades como beisebol, tênis, natação, são responsáveis pelo aparecimento de lesões epifisárias (lesões por overuse). Micheli, (1995) relata em seus estudos sobre lesões e treinamento esportivo para crianças e adolescentes, que o surgimento de lesões por overuse e afastamento para tratamento, foram observados em crianças que realizaram treinamentos excessivos, na natação (nadar longas distâncias diárias com intervalos de recuperação curtos, entre as sessões de treino), no beisebol (executar em média 300 arremessos por semana repetidamente) e até mesmo em cursos de dança de verão (4 semanas com 6 horas de treinamento por dia). A autora sugere que a prescrição do treinamento deve ser melhor estudada (relação entre volume e progressão do treinamento) para crianças e adolescentes a fim de diminuir o risco para o surgimento de lesões.

Weineck (1999, p. 358), relata que 50 a 60 % dos estudantes de 1º grau apresentam deficiências posturais, alguns destes problemas originários de treinamentos desportivos inadequados, específicos para uma determinada modalidade esportiva, sobrecarregando alguns grupos musculares, enquanto outros são negligenciados. A respeito de lesões em crianças, segundo o Colégio Americano de Medicina Esportiva mais da metade das lesões esportivas poderiam ser prevenidas, a partir de melhor estruturação dos treinamentos, uso adequado dos equipamentos de segurança e a saúde psicológica (COHEN e ABDALLA, 2003). Vale ressaltar que é de extrema importância a monitoração e supervisão por profissionais do exercício qualificados.

### 3.0 METODOLOGIA

Para a elaboração deste trabalho foi realizada uma pesquisa de revisão bibliográfica, a qual se caracteriza pela escolha de autores que abordam a temática em questão e que de acordo com Diez, (2002 p. 18) “tem como objetivo buscar compreender as principais contribuições teóricas existentes sobre determinado tema-problema ou recorte, considerando-se a produção já existente”. Portanto o intuito deste trabalho de revisão bibliográfica não é a repetição do que já foi dito e sim uma estudo do tema escolhido sob um novo enfoque, buscando chegar a uma conclusão inovadora a partir das informações existentes na literatura.

O método científico utilizado neste trabalho foi o método indutivo, sendo que este é estruturado em três etapas a seguir: observação dos fenômenos, descoberta da relação entre eles, a generalização da relação (Lakatos e Marconi,1993 p.83). A etapa de observação dos fenômenos consiste na observação dos fatos e sua análise, a fim de descobrir as suas causas de manifestação Assim, pode tomar a revisão literária descrita anteriormente como esta fase, com a descrição dos fatos em questão a partir do já existente na literatura deste assunto.

A etapa da descoberta da relação entre os fatos consiste em procurar, por intermédio da comparação, aproximar os fatos, a fim de verificar a existência de uma relação constante entre os mesmos. Esta aproximação já está superficialmente apresentada no capítulo anterior, e será aprofundada no posterior dando embasamento a conclusão do trabalho. Por fim, a etapa da generalização da relação consiste em generalizar a relação encontrada anteriormente entre os fatos e fenômenos que foram realmente semelhantes, esta é a última etapa deste método e portanto consiste na conclusão final do trabalho, estando assim presente no próximo capítulo. É importante lembrar que neste método, por mais que todas as premissas sejam verdadeiras, diferentemente do método dedutivo, a conclusão será provavelmente verdadeira mas não necessariamente.

Com relação ao processo de coleta de informações, ocorreram visitas as bibliotecas do Departamento de Educação Física da UFPR e da PUC campus Curitiba, além de conversas com o professor orientador, visando estabelecer a relação das possíveis obras a serem analisadas e utilizadas neste estudo. Foram analisadas diversas obras das quais se selecionou as continham as informações

necessárias e que, portanto constam nas referências, sendo que a partir destas ocorreu a construção do texto de revisão literária.



#### **4.0 CONCLUSÕES**

A prática de atividades esportivas para crianças e adolescente deve ser incentivada, pois esta fornece subsídios para uma formação psicofísica harmoniosa, o que se torna necessário enfatizar, entretanto, é a forma como a qual será proposta e os objetivos que se pretende atingir em cada etapa do desenvolvimento. A inserção precoce nas atividades esportivas normalmente tem como finalidade a obtenção de êxito esportivo, uma formação atlética através de um processo de treinamento especializado, modalidades como a ginástica artística e a natação apresentam altos índices de desempenhos precocemente, porém esses resultados geralmente estão relacionados a altas cargas de treinamento unilateral, no qual a busca por resultado supera, em muitos casos, as precauções que se deve ter com os atletas, pois estes apresentam características morfológicas diferenciadas do indivíduo adulto, o que os torna mais susceptíveis a lesões ou a atingir altos níveis de estresse. Dentre as conseqüências de uma especialização precoce estão as lesões por sobrecarga, que atingem principalmente o aparelho locomotor passivo ( ossos, tendões e ligamentos), lesões agudas ( traumas por impacto com outros atletas ou com materiais sendo elas fraturas, entorses, luxações ), interrupção das atividades esportivas ou até mesmo abandono do esporte, devido as atividades exaustivas e monótonas.

Duas questões são de extrema importância na prescrição de treinamento para crianças e adolescentes, a primeira refere se ao desempenho das mesmas, alguns ganhos obtidos durante a puberdade podem não ser somente resultados do processo de treinamento, mas também conseqüência da maturação, que interfere na melhoria das capacidades físicas como: coordenação, força, capacidade anaeróbia,

etc, sendo que o inverso também pode ocorrer, alguns atletas podem apresentar queda no desempenho devido à fase em que se encontram, isso costuma ocorrer durante o estirão do crescimento onde a coordenação costuma ser afetada. A outra questão refere se a forma como a sistematização do treino deve ocorrer, para crianças até 12 anos, deve ser dada ênfase na aquisição da técnica básica, experiências gerais do movimento, jogos e competições adaptados, o que poderia ser denominado de formação multilateral, a qual servira de base para as futuras aquisições/ exigência dos esportes. Para indivíduos na faixa etária de 14 a 15 anos inicia se a especialização, trabalhando com refinamento dos movimentos técnicos progressivamente e atendendo as exigências específicas da modalidade, sempre observando a carga de treinamento. Estar atento às necessidades específicas da população a qual se está treinando, visar além de resultados imediatos uma formação sólida a qual permita ao atleta além de desenvolver a técnica específica de cada modalidade desenvolva o gosto pela prática esportiva.

## REFERÊNCIAS

- BARBANTI, Valdir. **Treinamento físico: bases científicas**. São Paulo : ed. Balieiro, 1996.
- BOMPA, Tudor. **A periodização do treinamento esportivo**. 4ªed. São Paulo 1999.
- BOMPA, Tudor. **Periodização: Teoria e metodologia do treinamento esportivo**. São Paulo: Phorte editora, 2002.
- CAMPOS, W; BRUM, V. P. C. **Criança no esporte**. Curitiba: gráfica Darnol. 2004.
- COHEN, M ; ABDALLA, J. R. **Lesões nos esportes. Diagnostico prevenção e tratamento**. Revinter, 2003.
- FOSS, Merle L. Fox. **Bases fisiológicas da Educação Física e do esporte**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 2000.
- HOWLEY, Edward. T; POWERS, Scott. K. **Fisiologia do exercício: Teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 3ª ed. São Paulo: Manole, 2000.
- LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1994.
- MALINA, R; BOUCHARD, C. **Atividade física do jovem atleta: do crescimento a maturação**. São Paulo: ed. Roca, 2002.
- MCARDLE, W. D; KATCH. F. **Fisiologia do exercício. Energia nutrição e desempenho humano**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 2003.
- MELEROVICZ, Harald. **Bases fisiológicas do treinamento físico**. 1979.
- MICHELI, L.J. **Sports injuries in children and adolescents**. Br J Sports Med. 1995
- NIELSEN A. B. **Sports injuries in adolescents's ball games: soccer, handball and basketball**. British Journal of Medicine. Vol. 24 p. 51-54, 1990.
- THOMIS, M; CLAESSENS, A.L; LEFEVRE, J; PHILIPPAERTS, R; BEUNEN, G.P; MALINA, R. **Adolescent growth spurts in female gymnasts**. The journal of pediatrics. p.239-44, 2005.
- ZARACZNYJ, B; SHTTUCK M; MAST, T. **Sport related injuries in school- aged children**. Am J Sports Med. p.318-324, 1980.
- WEINECK, Jurgen. **Biologia do esporte**. São Paulo : Ed. Manole, 2000.
- WILMORE, J.H ; COSTILL, D. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 2ªed. São Paulo: Ed Manole, 2001.