

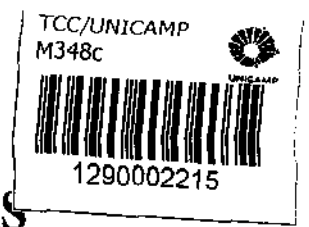
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**A CONTRIBUIÇÃO DO STEP NA APTIDÃO  
FÍSICA DOS INDIVÍDUOS**

Trabalho de monografia  
apresentado como requisito  
parcial para obtenção do diploma  
de Educação Física na modalidade  
bacharel em Treinamento em  
Esportes

**CAMPINAS, NOVENBRO DE 1996**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**A CONTRIBUIÇÃO DO STEP NA APTIDÃO  
FÍSICA DOS INDIVÍDUOS**

**STELLA MARQUES**

orientador:

**ÍDICO LUIZ PELLEGRINOTTI**

**CAMPINAS, NOVEMBRO DE 1996**

## RESUMO

A aula de STEP é um tipo de atividade física oferecida em academias de ginástica, que consiste na subida e descida de uma plataforma específica, com objetivo de desenvolver o sistema orgânico e trabalhar com diferentes formas de solicitação motora. Desta maneira a aula de step pode fazer parte do trabalho de condicionamento físico, trazendo benefícios ao organismo: melhorando seu desempenho, e tornando-o mais apto a realizar tarefas no cotidiano. A partir do estudo de efeitos de treinamento físico nos diversos sistemas do organismo e da relação direta desses efeitos em uma aula de step, definida a partir de suas características básicas, podemos chegar em como esta atividade apresenta seus resultados a nível fisiológico, estrutural e metabólico. Tocando também em temas como necessidade da atividade física e a baixa utilização dos diversos sistemas nas ações realizadas no dia-a-dia (influência da tecnologia), pode-se falar então na relação da atividade step e benefícios à vida dos indivíduos, ressaltando sua importância na melhora da APTIDÃO FÍSICA, no contexto das academias de ginástica.

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	01
1- APTIDÃO FÍSICA.....	07
1.1- Resistência.....	09
1.2- Força.....	10
1.3- Velocidade.....	11
1.4- Mobilidade.....	12
1.5- Coordenação.....	12
2- TREINAMENTO FÍSICO.....	14
2.1- Formas de Obtenção de Energia.....	16
3- STEP.....	19
3.1- A Aula.....	19
3.2- Musculatura.....	19
3.3- Formas de Solicitação Motora.....	20
3.4- Características.....	21
3.4.1- Altura da Plataforma.....	21
3.4.2- Movimentos de Braço.....	22
3.4.3- Gasto Energético.....	23
3.4.4- Aquecimento.....	24
4- STEP E TREINAMENTO FÍSICO.....	25
4.1- Efeitos do Treinamento.....	25
4.1.1- Sistema Muscular.....	25

4.1.2- Sistema Córdio-Circulatório.....	26
4.1.3- Metabolismo.....	28
4.2- Efeitos do Treinamento e Step.....	29
4.2.1- Metabolismo de Lipídeos.....	29
4.2.2- Resistência Geral Aeróbica.....	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34

## INTRODUÇÃO

Atualmente, a tecnologia tem facilitado a vida das pessoas de várias formas. As tarefas diárias, o transporte, o trabalho necessitam cada vez menos dos movimentos corporais em sua realização. “Há cem anos, a energia necessária pelo homem para o trabalho era de 90% de sua força muscular, hoje em dia é de apenas 1% (Mellerowicz / Franz apud Weineck 1991). Em contrapartida, essa facilidade tem contribuído para a formação de indivíduos que podem ser chamados sedentários, ou corporalmente inativos. A falta de movimentação ou inatividade pode trazer consequências desagradáveis à vida dessas pessoas, que vão desde a dificuldade de realização de tarefas simples (como subir um lance de escadas, por exemplo) até o surgimento de fatores patológicos, em consequência do sedentarismo, denominados “hipocinetoses” (Kraus e Raab apud Hollmann - Hettinger 1983).

*“Por inatividade entendemos, segundo nossa definição, a solicitação muscular que cronicamente se situe abaixo de um limiar de estímulo, cuja ultrapassagem é necessária para a manutenção ou para o aumento da capacidade funcional.”*

(Hollmann - Hettinger 1983)

A inatividade tem sido apontada como fator de risco à saúde na vida atual. Estudos apontam que a falta de estimulação suficiente ao desenvolvimento dos sistemas internos, principalmente os relacionados à capacidades cardíaco-respiratórias, frequentemente causa distúrbios dessas

funções, estabelecendo estado semi-patológico. Nesse contexto, Hollmann e Hettinger dizem:

*"O nível adequado de estimulações para o desenvolvimento dos sistemas internos - especialmente coração, circulação, respiração e metabolismo - é a solicitação dinâmica de grandes grupos musculares. Se permanecer cronicamente, por vários anos, abaixo do nível básico de estimulação, haverá o estabelecimento de atrofia por inatividade, que frequentemente conduzirá a distúrbio da função circulatória, o que já representa um estado semi-patológico."*

As manifestações sintomáticas em decorrência da inatividade são, frequentemente, as seguintes:

- patologias funcionais cárdio-circulatórias;
- insuficiência cardíaca, circulatória, respiratória e metabólica pela existência de alterações degenerativas cárdio-circulatórias;
- distúrbios circulatórios periféricos, trombozes, síndrome hiper e hipocinéticas;
- hipertensão arterial;
- distúrbios da função pulmonar;
- estômago irritável;
- excesso de peso com suas conseqüentes disfunções metabólicas;
- osteoporose e artrose.

Além disso, atrofia das fibras musculares, piora da capacidade coordenativa, diminuição da resistência dos ossos e diminuição da capacidade de cartilagem, tendões e ligamentos suportarem carga.

*"A incidência de infarte cardíaco é mais rara nas pessoas corporalmente ativas do que nas inativas. E o desenrolar no caso dessa doença também é diferente: a taxa de sobrevivência é menor nas pessoas corporalmente inativas."*

(Weineck 1991)

Percebemos, pelos trabalhos citados até aqui, a necessidade da prática de atividades físicas, já que o trabalho e as atividades diárias não mais proporcionam ao organismo uma estimulação suficiente à melhora e à manutenção dos sistemas orgânicos em nível adequado. Torna-se necessário que essa estimulação seja feita de outra forma, ou seja, através das atividades físicas organizadas de forma científica, que podem ser realizadas através de exercícios ou práticas esportivas. "A existência de boa capacidade física possibilita superar mais facilmente as doenças agudas" (Hollmann - Hettinger 1983). Além de que as atividades físicas também são apontadas como fator de retardamento ao processo de envelhecimento.

*"O único método até hoje cientificamente seguro de manter o homem que está envelhecendo biologicamente mais jovem do que corresponde a sua idade cronológica, é o*



*treinamento corporal*". (Maegerlein / Hollmann 1975  
apud Weineck 1991)

Assim, a atividade física, ou treinamento corporal, além de ser importante na prevenção de doenças cardíaco-circulatórias e funcionais entre outras, traz benefícios ao organismo como um todo. "Treinamento tem uma influência decisiva sobre a forma e função do corpo, e em maior grau que a idade". (Joke 1975 apud Weineck 1991).

Neste sentido, as atividades físicas estão sendo muito estudadas para que sua aplicação através das principais formas de solicitação motora como coordenação, flexibilidade, força, velocidade e resistência, objetivando proporcionar melhora na aptidão física dos indivíduos. A sua prática é realizada através de esportes, dança, lutas, ginástica, etc. .

Considerando os grandes centros urbanos, notamos que a maioria das pessoas tem pouca oportunidade para a prática esportiva orientada e constante. Percebe-se então a função que as academias de ginástica exercem nesse meio. Embora há pouco tempo atrás a finalidade principal das pessoas que procuravam as academias fosse estética, pode-se notar que mais recentemente existe uma preocupação em relação à saúde, devido a comprovação e também da divulgação cada vez maior dos benefícios do exercício físico. Desta forma, as academias se tornaram "centros urbanos de atividade física", atingindo principalmente o público "não-esportista" que busca atividade física orientada.

Já que as academias de ginástica possuem objetivos diferentes do esporte competitivo, embora por suas características não deixe de fazer parte da área do treinamento físico, elas possuem uma estruturação própria e atividades características em sua formação. Na realidade, as atividades de

academia acabam por formar sua própria área dentro da Educação Física, visto que possuem características próprias, fundamentando-se em princípios do treinamento e trazendo inclusive alguns itens do lazer, no que diz respeito à forma e local onde são realizadas. O esporte visa o melhor desempenho específico, portanto o treinamento busca a realização desse desempenho; enquanto o trabalho das academias tem por objetivo melhorar a aptidão física nas formas de solicitação motora.

*"A noção de 'treinamento' no uso geral da língua, é empregada nas mais variadas áreas, abrangendo um processo que, através de exercícios, visa a atingir um nível mais elevado na área do objetivo previsto. Martin (1977) define o treinamento, nesse sentido, de um modo bem geral, como um processo que produz uma modificação de estado (físico, motor, perceptivo, afetivo)." (Weineck 1989)*

As academias de ginástica trabalham com atividades específicas de seu próprio meio no intuito de atingir seu objetivo. O STEP, objeto de estudo deste trabalho, como parte integrante das aplicações práticas realizadas em academias, pode ser utilizado de maneira a solicitar melhoria nas capacidades físicas e motoras do organismo, atingindo o bom condicionamento físico. Trata-se de uma atividade relativamente recente, que consiste na subida e descida de uma plataforma de aproximadamente 1,00 X 0,40 m de dimensão e altura variável (entre 10 e 30 cm).

"O step training foi apresentado ao público na convenção da AFA (American Aerobic Fitness and Association) em fevereiro de 1990. Bem antes disto, em 1986, a professora Gim Miller do estado da Geórgia (EUA), começou a usar o step como forma de recuperação de uma lesão no joelho. Gim foi aconselhada por seu fisioterapeuta a fazer exercícios utilizando um banco. Ela notou que o trabalho era seguro porque o impacto nas articulações era menor que na ginástica aeróbica, e também eficaz, pois ela conseguiu se recuperar da lesão. Desta maneira, todo o mérito da invenção e adaptação do step nas aulas de ginástica se devem a esta professora." (Malta 1994)

## CAPÍTULO I

### APTIDÃO FÍSICA

Atualmente a palavra FITNESS tem sido utilizada para designar as atividades realizadas dentro das academias de ginástica. Ginástica aeróbica, ginástica localizada, step, circuit training, funk entre outras compõem a “área do fitness”. Mas qual o significado de FITNESS ? Segundo Fox - Kirby - Fox (1987) fitness possui diferentes definições. A palavra isolada, significa pura e simplesmente a aptidão para qualquer coisa, e também pode ser caracterizada como estado de uma disponibilidade de desempenho na área psíquica e física para uma tarefa específica (Hollmann - Hettinger 1983). Tendo em vista a sua utilização atual e o propósito deste trabalho, fitness pode ser definido como “capacidade fisiológica ou funcional que permite uma melhora na qualidade de vida” (Fox - Kirby - Fox 1987).

Assim o conceito FITNESS se confunde com o conceito de APTIDÃO FÍSICA, ou seja, um estado de disposição para a realização de atividades físicas, abrangendo os diferentes sistemas do organismo.

*"Aptidão Física é um estado de desenvolvimento do corpo, cuja condição permite realizar com eficiência um determinado trabalho físico com o mínimo de desgaste possível. Essa eficiência em trabalhos físicos depende de um desenvolvimento mútuo dos sistemas muscular, circulatório e*

*respiratório, integrados e coordenados pelo Sistema Nervoso Central."* (Barbanti 1979)

Na área da Educação Física, pode-se considerar, então, fitness como aptidão física, ou seja, como um estado de disposição para a realização de tarefas físicas. Desta forma, a utilização do termo fitness, para as atividades de academia faz sentido, já que a tendência é que o objetivo principal das academias seja cada vez mais a melhora da aptidão física dos indivíduos em relação à saúde.

No geral, a condição física designa a prontidão do homem, assim como sua aptidão atual, para ações propostas (Röthig 1983 apud Weineck 1991).

*"Sob o ponto de vista da biologia do esporte, a condição física pode ser entendida como o estado da capacidade psicofísica de desempenho, do ponto de vista esportivo e da saúde."* (Weineck 1991)

Após a definição do conceito de aptidão física, cabe agora discutir os meios de se conseguir a melhora na aptidão das pessoas. Numa academia de ginástica, o público vem em busca de uma atividade física que "melhore a sua saúde", embora o que realmente possa ser conseguido é melhora da sua aptidão física, que conseqüentemente ocasionará melhora nas condições de vida de forma geral (melhor disposição para atividades diárias e auxílio na prevenção de doenças cardíaco-circulatórias e funcionais). A estratégia neste

caso, será através de exercícios utilizados nas academias, ou seja, um treinamento físico realizado através de exercícios.

*"Na ciência do esporte, 'exercício' designa um processo para a assimilação de conteúdos de aprendizagem, como habilidades motoras, na forma de sua realização repetida, eventualmente sob condições variadas. Além disso, o conceito exercício também é usado no sentido de execução repetida de habilidades automatizadas relativamente simples para melhorar a capacidade corporal - como, por exemplo, força, velocidade, resistência - o que contém um aspecto do treinamento." (Röthig 1983 apud Weineck 1991)*

Assim, o trabalho deve ser realizado de forma a exercitar o corpo, utilizando as diferentes formas de solicitação motora, desenvolvendo as capacidades de: resistência, força, velocidade, mobilidade e coordenação. Para melhor compreender as capacidades, passamos a descrevê-las.

**RESISTÊNCIA** - é a capacidade do organismo em realizar determinado trabalho pelo maior espaço de tempo. "Sob resistência compreende-se em geral a capacidade psicofísica do sportista resistir à fadiga" (Weineck 1991).

Para Barbanti (1979) essa capacidade é descrita como:

*"É a capacidade de resistir ao cansaço, quer dizer, executar pelo maior tempo possível uma atividade, sem diminuir a qualidade do trabalho. A resistência não é só uma característica motora, mas também de caráter. Sua qualidade é determinada pelo sistema nervoso, pelo metabolismo, pelo sistema orgânico, pela coordenação dos movimentos e pelos componentes psíquicos. Em virtude disso, a resistência depende fortemente da capacidade de resistir contra o cansaço físico, sensorial e emocional."*

Existem formas de resistência especificadas em relação à quantidade de musculatura participante, em relação à especificidade da modalidade esportiva, em relação à obtenção de energia muscular, em relação ao tempo de duração e ainda em relação às formas de exigência motora participantes. São elas: resistência geral e local; resistência geral e especial; resistência aeróbica e anaeróbica; resistência de curta, média e longa duração; resistência de força, de força rápida e de velocidade; respectivamente. (Weineck 1991).

**FORÇA** - em física, é a ação modificadora da inércia. "A força é uma qualidade física básica que pode ser medida externamente pela oposição que ela pode exercer. A essa capacidade de exercer tensão contra uma resistência denominaremos força" (Barbanti 1979).

Segundo Weineck (1991), não existe uma definição precisa de força sem relação com a sua forma de manifestação.

*"A força, nas suas formas de manifestação, pode ser dividida em diferentes tipos, de acordo com a forma de observação: sob o aspecto da parcela de musculatura envolvida, diferenciamos entre força geral e local; sob o aspecto da especificidade da modalidade esportiva, força geral e especial; sob o aspecto do tipo de trabalho do músculo, força dinâmica e estática; sob o aspecto das principais formas de exigência motora envolvidas, força máxima, força rápida e resistência de força; sob o aspecto da relação do peso corporal, força absoluta e relativa."*

(Weineck 1991)

**VELOCIDADE** - é a capacidade de realizar uma ação motora, ou um conjunto de ações motoras no menor espaço de tempo. "A velocidade é uma característica neuromuscular, que está presente em todas as situações nos vários esportes. Popularmente diz-se que a velocidade é uma capacidade de realizar um movimento no menor espaço de tempo" (Barbanti 1979).

*"Velocidade é a capacidade, com base na mobilidade dos processos do sistema nervo-músculo e da capacidade de desenvolvimento da força muscular, de completar ações*



*motoras, sob determinadas condições, no menor tempo.*"

(Frey 1977 apud Weineck 1991)

São formas de velocidade: velocidade de reação, velocidade acíclica e cíclica, e velocidade de deslocamento.

**MOBILIDADE** - é a capacidade de executar movimentos com grande amplitude articular em uma ou mais articulações. "Entendemos por mobilidade a capacidade de aproveitar as possibilidades de movimentos articulares o mais amplamente possível em todas as direções. Ela possibilita a execução de movimentos com grandes amplitudes de oscilação nas várias articulações participantes" (Barbanti 1979).

*"Mobilidade é a capacidade e a característica do esportista conseguir executar movimentos com grande amplitude oscilatória sozinho ou sob a influência de forças externas, em uma ou mais articulações."* (Weineck 1991)

São formas de mobilidade: geral e especial, ativa e passiva.

**COORDENAÇÃO** - é a capacidade, relacionada diretamente ao Sistema Nervoso Central, de executar movimentos de precisão. "Hollmann a define como 'função do sistema nervoso central e da musculatura esquelética exigida em uma sequência cinética dirigida'. Por essa razão sempre encontramos o termo coordenação neuromuscular" (Barbanti 1979).

"Em geral, sob coordenação compreende-se a ação conjunta do sistema nervoso central e da musculatura esquelética, dentro de uma sequência de movimento objetiva.

As capacidades coordenativas são capacidades, que são determinadas primariamente de forma coordenativa, isto é, através dos processos do controle e regulação do movimento (Hirtz 1981).

Elas habilitam o esportista a dominar ações motoras em situações previstas (estereótipo) e imprevistas (adaptação) de forma segura e econômica e a aprender relativamente rápido movimentos esportivos (Frey 1977)." (Weineck 1991)

São formas de coordenação: motricidade geral e motricidade fina (por exemplo, da mão).

A aula de step é uma das "modalidades" praticadas em academias e pode ser trabalhada de maneira a utilizar as formas de solicitação motora para atingir o condicionamento físico.

## CAPÍTULO II

### TREINAMENTO FÍSICO

O treinamento físico provoca alterações nos sistemas orgânicos, ou seja, o organismo sofre adaptações biológicas que são definidas por Weineck (1991) como mudanças funcionais e estruturais em quase todos os sistemas.

*"Do ponto de vista da biologia e medicina esportiva, treinamento é a repetição sistemática de tensões musculares dirigidas, com fenômenos de adaptação funcional e morfológica, visando a melhora do desempenho."*

(Hollmann - Hettinger 1980 apud Weineck 1991)

O princípio do treinamento físico baseia-se fundamentalmente na supercompensação do organismo a cada vez que recebe uma solicitação intensa.

*"Por meio de uma grande quantidade de receptores e mecanismos de regulação a vida mantém uma auto-vigilância contínua e automática. Quando um ponto fraco é descoberto em qualquer um dos tecidos, imediatamente*

são tomadas providências para o fortalecimento desta posição colocada em perigo. Uma solicitação intensa da resistência muscular conduz, por exemplo, a uma reabsorção das reservas de glicogênio. Na fase de recuperação o organismo não reage simplesmente com o restabelecimento do depósito aos seus antigos níveis, mas supercompensa, isto é, ele aumenta o efetivo do depósito. Evidentemente trata-se de um mecanismo de proteção que deve evitar nova depleção dos depósitos, no caso de repetição da grande solicitação muscular. A condição prévia para que tal aconteça é a ultrapassagem de um limiar crítico de estímulo. Nesta forma de reação do organismo baseia-se, em princípio, todo o treinamento físico." (Hollmann - Hettinger 1983)

A atividade física deve ter como princípios básicos, intensidade, frequência e duração. Esses três itens vão influenciar, efetivamente, a obtenção dos resultados do treinamento físico.

"Com igual intensidade de treinamento, porém com frequência diversa, um treinamento mais frequente

*(diariamente ou mesmo duas vezes ao dia) demonstrou-se mais eficiente do que um treinamento de intensidade idêntica, menos frequente, mais em compensação mais demorado.*" (Hollmann - Hettinger 1983)

FORMAS DE OBTENÇÃO DE ENERGIA - para que o movimento corporal ocorra são necessárias as contrações musculares. Essas contrações são decorrência, em última análise, de deslizamentos entre filamentos de duas proteínas intracelulares (actina e miosina). Em situação de exercício, é necessária uma demanda de energia maior do que em repouso para a ocorrência desses deslizamentos. A energia para o trabalho muscular é obtida, em princípio pela alimentação.

*"O alimento, na presença de O<sub>2</sub>, é transformado em CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O com a liberação de energia química através de um processo metabólico denominado respiração. A respiração metabólica tem como única finalidade fornecer a energia de que necessitamos para realizar certos processos biológicos tipo trabalho químico de crescimento e trabalho mecânico da contração muscular.*" (Fox - Bowers - Foss 1991)

A energia liberada durante a desintegração do alimento não é utilizada diretamente para realizar trabalho. Pelo contrário, é empregada para produzir outro composto químico, denominado **adenosina trifosfato**, ou, mais

simplesmente, **ATP**, que é armazenado em todas as células musculares (Fox - Bowers - Foss 1991). É a desintegração do ATP que fornece a energia imediata para a realização do trabalho da célula muscular. O ATP está armazenado em quantidade limitada nas células musculares, por isso é constantemente utilizado e regenerado, e essa regeneração requer energia.

*"Existem três processos comuns produtores de energia para a elaboração de ATP: (1) o sistema ATP-CP, ou de fosfagênio. Nesse sistema, a energia para a ressíntese de ATP provém apenas de um único composto, a fosfocreatina (PC). (2) a glicólise anaeróbica, ou o sistema do ácido láctico, proporciona ATP a partir da desintegração parcial da glicose ou do glicogênio. (3) o terceiro sistema, ou 'sistema de oxigênio', possui em verdade duas partes: a primeira consiste no término da oxidação dos carboidratos e a segunda envolve a oxidação dos ácidos graxos. Ambas as partes do sistema do oxigênio possuem o ciclo de Krebs como sua via final de oxidação"* (Fox - Bowers - Foss 1991)

Dos sistemas descritos acima, os dois primeiros metabolismos são denominados anaeróbicos, por acontecerem sem a presença de oxigênio; e o

terceiro é o metabolismo aeróbico, por necessitar de oxigênio em seus processos.

Em situação de exercício, ou seja, de atividade física, os três metabolismos são utilizados na obtenção de energia, entretanto, seus papéis relativos dependem de vários fatores como, tipo de exercício realizado, estado de treinamento, dieta do atleta, etc.

## CAPÍTULO III

### STEP

STEP, é o nome utilizado para especificar uma das modalidades realizadas em academias de ginástica. Trata-se da atividade onde realizam-se movimentos consecutivos de subida e descida numa plataforma de altura variável entre 10 e 30 cm. Esses movimentos são similares ao de subir escadas, embora a aula de step possua variação específica utilizando a plataforma. Step, também é o nome dado à plataforma, que é normalmente constituída por fibra ou madeira. O step, ou seja, a plataforma pode ser utilizada de várias formas dependendo dos objetivos: como apoio, para intensificar exercícios em ginástica localizada; em trabalhos de flexibilidade, etc. Mas, como objeto deste estudo utilizaremos a aula denominada como aula de step, a qual definiremos a seguir.

A AULA - esta aula consiste, na sua base, em movimentos consecutivos de subir e descer da plataforma, durante um período de 30 a 45 minutos, sendo que existem algumas aulas onde os movimentos são utilizados por períodos de até 60 minutos. O movimento básico realizado é de frente para o step, subir e descer da plataforma (subir com um pé, depois o outro, descer com o primeiro pé, depois o outro). Mas a variação de movimentos utilizados é muito grande e interfere na intensidade da aula (passos com elevação de joelho, com abdução, quando descem na região lateral do step, etc). O movimento básico será utilizado para direcionar este estudo.

MUSCULATURA - trataremos agora da principal musculatura envolvida no movimento básico de subir e descer do step.



No início do movimento ocorre principalmente flexão coxo-femoral na articulação do quadril realizada pelos músculos: psoas, íliaco, reto femoral, pectíneo e sartório. A seguir, ao apoiar o pé no step ocorre extensão nas articulações do joelho e do quadril realizadas pelos seguintes músculos: extensão do quadril - bíceps femoral (porção longa), semimembranáceo, semitendíneo e glúteo máximo; extensão do joelho - grupo muscular quadríceps.

No movimento de descer do step, primeiro ocorre uma pequena flexão na articulação do quadril, a seguir extensão nas articulações do joelho e do quadril e logo em seguida movimento excêntrico de flexão plantar do tornozelo realizado pelos músculos: gastrocnêmio, plantar e sóleo (que formam a panturrilha) e ainda auxílio do fibular longo, flexor longo dos dedos, flexor longo do hálux, tibial posterior e fibular curto.

FORMAS DE SOLICITAÇÃO MOTORA - a aula de step utiliza-se principalmente das capacidades de resistência geral aeróbica, de força e de coordenação.

*"Na resistência muscular geral é exigido mais de 1/7 - 1/6 da massa muscular total do corpo. A resistência geral aeróbica depende principalmente da capacidade dos sistemas cárdio-vascular, respiratório e metabólico, assim como da qualidade da coordenação típica do movimento."*

(Hollmann - Hettinger 1980 apud Weineck 1991)

"Segundo a definição entendemos por coordenação a ação sinérgica do sistema nervoso central e da musculatura esquelética dentro de uma determinada sequência de movimentos. Quanto melhor for a qualidade da coordenação, tanto mais fácil e precisamente será realizado o movimento. A realização do movimento torna-se mais flexível e econômica, de modo que decrescem o consumo energético e conseqüentemente a capacidade máxima de oxigênio cresce em relação a uma determinada solicitação muscular. Simultaneamente baixa o nível de fadiga."

(Hollmann - Hettinger 1983)

**CARACTERÍSTICAS** - falaremos agora sobre algumas das características específicas da modalidade step.

#### Altura da Plataforma

A altura do step está diretamente relacionada à intensidade da atividade. Por esse fator, é possível que em uma aula de step participem pessoas com diferentes tipos de condicionamento físico, e todas conseguindo alcançar os efeitos do treinamento físico.

"Baseados em pesquisas realizadas na Universidade Estadual de San Diego, Peter Francis e colaboradores

concluíram que (American Fitness, Janeiro/Fevereiro -- 1992):

- a cada aumento de 5 cm na altura do step, o gasto de energia cresce em aproximadamente 17%
- a altura ideal do step para a maioria das pessoas é de 20 cm; a execução acima desta altura torna-se, normalmente, desconfortável e acelera o processo de fadiga, o que pode levar o aluno a assumir uma postura inadequada, inclinando o tronco excessivamente à frente e não estendendo os joelhos o que pode vir a provocar lesões." (Jucá 1993)

### Movimentos de Braço

A utilização intensa de movimentos dos membros superiores leva ao aumento significativo da frequência cardíaca, sem, contudo, aumentar efetivamente o consumo de oxigênio e gasto calórico. Desta forma, acredita-se que os braços deveriam ser utilizados apenas em movimentos estabilizadores dos movimentos dos membros inferiores.

"Muitos pesquisadores acreditam que tal fato deva-se a um fenômeno chamado 'resposta pressora'. Segundo estes pesquisadores, a utilização de movimentos de braço acima

do nível dos ombros obriga o coração a bombear o sangue para os membros superiores contra a ação da gravidade, o que teria como consequência o aumento da frequência cardíaca sem, contudo, haver o aumento da quantidade total de sangue bombeado. Desta forma, o aumento da frequência cardíaca não implicaria no aumento do consumo de oxigênio e, conseqüentemente, do gasto calórico. Neste caso, a frequência cardíaca tenderia a superestimar a intensidade do exercício." (Jucá 1993)

### Gasto Energético

Existem alguns estudos sobre os gastos energéticos da atividade com step, comparando-o com o gasto energético em outras atividades.

"O gasto calórico do step training é de 6 a 11 kcal/min, e é equivalente às seguintes atividades:

- caminhar a 6,4 km/h
- caminhar a 4,8 km/h com uma inclinação de 5 a 17%
- caminhar a 6 km/h com uma inclinação de 5%
- correr de 8 a 11,2 km/h

- ginástica aeróbica de média para alta intensidade
- ciclismo de 16 a 24 km/h." (Jucá 1993)

### Aquecimento

O aquecimento específico para a aula de step pode ser realizado com a utilização da plataforma, atingindo assim, além de todos os benefícios do aquecimento em relação as frequências cardíaca e respiratória, bem como o aumento da temperatura interna; também uma adaptação cinestésica ao material, ocorrendo então melhor aproveitamento da atividade.

*"Com uma temperatura mais elevada, os processos metabólicos realizam-se com velocidade maior, pois esses processos são temperatura-dependentes, ou seja, necessitam de uma temperatura corporal mais elevada para serem processados. A cada grau de temperatura elevada, a taxa metabólica das células aumenta por volta de 13% e, para um aquecimento efetivo, o aumento deve ser de um ou dois graus, aproximadamente 38,5 graus centígrados (temperatura muscular de 39 graus centígrados ou mais)." (Astrand e Rodahl 1980 apud Jucá 1993)*

A temperatura externa influencia diretamente no tempo necessário para o aquecimento adequado.

## CAPÍTULO IV

### STEP E TREINAMENTO FÍSICO

O objetivo deste capítulo é relacionar a atividade step e o treinamento físico. Depois de definir e caracterizar ambas, podemos discutir quais características do treinamento o step apresenta e a melhor forma de desenvolvê-las.

**EFEITOS DO TREINAMENTO** - os efeitos do treinamento, ou seja, as adaptações morfológicas e funcionais que ocorrem no organismo em decorrência do treino corporal, estão estreitamente relacionados com o tipo de treinamento ao qual o corpo é submetido. “Estímulos específicos conduzem sempre a fenômenos específicos de adaptação” (Hollmann - Hettinger 1983). Trataremos a seguir de alguns dos efeitos do treinamento físico em relação aos sistemas muscular e cárdio-circulatório e ao metabolismo.

#### Sistema Muscular

A nível muscular, podem ser notadas alterações na porcentagem de fibras rápidas e fibras lentas dependendo do tipo de treino ao qual o corpo foi submetido à longo prazo. Se treino de resistência, aumenta porcentagem de fibras lentas (ou vermelhas). “Goldnick e colaboradores (1972) observaram na musculatura treinada das pernas e dos braços de halterofilistas um aumento das fibras musculares rápidas (FT) em mais de 60% confrontadas com as fibras lentas ou vermelhas (ST)” (Hollmann - Hettinger 1983).

Além disso, pode ocorrer aumento da espessura muscular, hipertrofia, também em relação ao treino aplicado. O treinamento físico relativo à força

pode provocar esse tipo de alteração muscular, devido ao aumento de proteínas nas células. Mas o aumento de força não está diretamente relacionado ao aumento da espessura muscular

*"Independente de mecanismos neurofisiológicos um aumento de força muscular não precisa se surgir necessariamente associada a um aumento do volume muscular; uma espessura maior dos elementos contráteis dentro de uma célula, bem como uma modificação dos números relativos de actina para a miosina pode ser responsável por isso."*

(Hollmann - Hettinger 1983)

### Sistema Córdio-Respiratório

Em relação ao sistema córdio-circulatório ocorrem várias formas de adaptação, principalmente devido a realização de treinos de resistência aeróbica.

*"Em condições de treinamento suficiente quanto à intensidade, duração e frequência, ocorrem num treinamento de resistência, devido à exigência funcional elevada, alterações adaptativas no âmbito do coração e de suas medidas funcionais, que se manifestam na formação de um 'coração de esportista'." (Weineck 1991)*

Com estímulo de treinamento de resistência, ocorrem as seguintes alterações:

- aumento do coração, ligado ao aumento de peso e do volume das cavidades cardíacas, o que significa economia do trabalho cardíaco;
- alterações da forma do coração, o coração aumenta para a esquerda e desloca-se mais para o espaço retrocardíaco;
- alterações adaptativas no âmbito do abastecimento vascular cardíaco, dilatação das entradas coronárias, aumento transversal das artérias coronárias e uma maior formação de colaterais, que contribuem para uma melhora no abastecimento sanguíneo da musculatura cardíaca em repouso e em sobrecarga e aumentam a capacidade de desempenho do coração;
- aumento do volume sistólico, volume minuto cardíaco, pulsação do oxigênio, absorção máxima de oxigênio, e conseqüentemente diminuição da frequência cardíaca. (Weineck 1991)

*"Um alto volume sistólico é a base para um trabalho cardíaco econômico em nível submáximo – trabalho de volume é energeticamente mais favorável do que o trabalho de frequência."* (Weineck 1991)

Em relação as adaptações ao treinamento, ainda ocorrem a nível de sistema vascular, melhor capilarização, formação de irrigação (para o crescimento vascular), melhor distribuição de sangue intramuscular; e no nível sanguíneo a curto prazo ocorre aumento relativo dos elementos celulares no sangue, e a longo prazo ocorre um aumento do volume sanguíneo e



aumento do número de glóbulos vermelhos (decisivo para o transporte de oxigênio) (Weineck 1991).

### Metabolismo

Com treinamento físico, ocorrem também alterações no que diz respeito ao metabolismo de gorduras.

*"Experiências em cortes longitudinais, durante um período de 5 anos com variações na intensidade do treinamento, apresentaram oscilações regulares na espessura da dobra cutânea, de acordo com a intensidade do treino. Este resultado foi confirmado através de pesquisas densitométricas adicionais (Parizkova, 1963 e 1966). Os hábitos alimentares, neste caso, não tiveram praticamente qualquer importância, ao passo que o metabolismo lipídico aumentado de acordo com a atividade física crescente, desempenhou um papel importante. As pessoas treinadas dispunham de uma capacidade maior para a mobilização de tecido adiposo na liberação energética, sendo que este mecanismo de adaptação metabólica se antecipa às modificações morfológicas, na composição corporal."* (Hollmann - Hettinger 1983)

O organismo ainda recebe adaptações como efeito do treinamento físico no sistema ósseo, coordenação e Simkim (1960) observou uma ramificação adicional de nervos motores, bem como um aumento das células ganglionares no decorso de um treinamento. No sistema ósseo, amplia-se o diâmetro da diáfise dos ossos longos, da camada cortical e das saliências ósseas nas inserções do tendões musculares (Hollmann - Hettinger 1983).

**EFEITOS DO TREINAMENTO E STEP** - no caso da aula de step, o exercício pode ser considerado como exercício prolongado, já que “por período relativamente longo entende-se 5 minutos ou mais” (Fox - Bowers - Foss 1991) e a aula de step dura em média de 30 a 60 minutos. Neste caso, os nutrientes são os carboidratos e as gorduras e o principal metabolismo é o aeróbico, embora os outros sistemas tenham participação no início do processo da atividade, até cerca de 2 ou 3 minutos, onde o organismo ainda se encontra em déficit de oxigênio.

#### Metabolismo de Lipídeos

Durante os exercícios de longa duração, caso da aula de step, ocorre a mobilização das reservas de gordura do organismo.

*"Para as atividades com duração de até 20 minutos, em geral os carboidratos representam a fonte de combustível dominante para a ressíntese de ATP, enquanto as gorduras desempenham um papel relativamente secundário. Quando o tempo de desempenho ultrapassa 1 hora, os depósitos de glicogênio*

*começam a mostrar reduções significativas na concentração e as gorduras tornam-se mais importantes como fontes para a ressíntese de ATP." (Fox - Bowers - Foss 1991)*

Portanto, numa aula de step, até os 20 minutos de exercício, a forma principal de energia utilizada se relaciona ao metabolismo de carboidratos, a partir daí o metabolismo de gorduras passa a aumentar gradativamente sua parcela de participação no fornecimento de energia para os músculos. Além disso, como efeito do treinamento à longo prazo, ocorre melhora no aproveitamento desse metabolismo, ou seja o organismo passa a metabolizar maior porcentagem de gordura relativa durante a atividade física, como especificado.

#### Resistência Geral Aeróbica

“A resistência geral aeróbica contém desempenhos de resistência que ocorrem com base em metabolismos aeróbicos e no trabalho dinâmico” (Weineck 1991). Desta forma o trabalho realizado na aula de step pode ser caracterizado como Resistência Geral Aeróbica de longa duração (a partir de 10 minutos), mais especificamente, categoria II (cerca de 30 a 90 minutos de duração).

Esse tipo de atividade pode ser treinada utilizando diferentes métodos: método contínuo, método intervalar, método de repetição e método de competição). No caso da aula de step o método utilizado é o método contínuo.

O método contínuo é o frequentemente utilizado em aulas de step. Desta forma, os exercícios são realizados sem interrupção durante todo o

tempo da atividade. Deve-se tomar cuidado em relação à aplicação da atividade, que por ser fundamentalmente acíclica, pode acabar não caracterizando este método.

A aula de step deve ser desenvolvida de forma a possibilitar um trabalho cardíaco constante, isto é, manter a frequência cardíaca constante dentro da zona alvo de treinamento, para que possam ser alcançados os efeitos do treinamento físico.

Neste caso, a atividade pode conduzir, a longo prazo, à adaptações dos sistemas ao treinamento de resistência geral.

Além das relações já feitas, pode-se ainda, acreditar numa adaptação muscular de membros inferiores, já que num momento de aula de step são realizados trabalhos dinâmicos da musculatura de membros inferiores, onde utiliza-se a capacidade de resistência de força.

*'O trabalho dinâmico (isotônico) é caracterizado pela alternância peculiar entre contração e relaxamento do músculo por determinado período. Por sua vez trabalho dinâmico é dividido em:*

- trabalho dinâmico positivo (também denominado trabalho concêntrico)*
- trabalho dinâmico negativo (também denominado trabalho excêntrico)."* (Hollmann - Hettinger 1983)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

*"A subida de escadas representa a carga energética mais intensa entre as atividades do dia-a-dia de uma sociedade tecnológica. Sua eficiência motora situa-se entre 16 e 25%. A descida - portanto trabalho dinâmico-negativo solicita apenas 1/3 aproximadamente da energia empregada durante a subida. Sob o ponto de vista de saúde a subida de escadas é para o homem sadio uma boa possibilidade na manutenção da aptidão física."* (Hollmann - Hettinger 1983)

Os pontos levantados até então nos mostra que a aula de step pode ser parte de um processo de melhora na aptidão física das pessoas. Principalmente no que diz respeito à melhora da capacidade de resistência aeróbica e ao metabolismo de gorduras.

O treinamento da capacidade de resistência aeróbica através do step, pode provocar adaptações do sistema cárdio-vascular, no que diz respeito à capacidade cardíaca, consumo de oxigênio, melhor vascularização e circulação sanguínea, etc.

A "melhora" no metabolismo de gorduras, ou mesmo a utilização dessas reservas durante o exercício, podem auxiliar em processos de emagrecimento.

Ainda podemos acreditar que o trabalho da aula de step provoca adaptações no que diz respeito à musculatura de membros inferiores.

Todos esses fatores de adaptação contribuem de forma geral na melhora das condições de vida do organismo, ou seja, o organismo torna-se mais apto a realizar as diferentes atividades às quais está exposto em seu dia-a-dia. Além disso, isso tudo é ponto relevante no fator de prevenção de doenças favorecidas pela inatividade.

Portanto, pode-se acreditar no step como parte de um processo para melhora da aptidão física das pessoas que frequentam academias de ginástica.

Podemos dizer que a “modalidade” step pode ser utilizada como meio para o desenvolvimento do condicionamento físico, e dessa forma como meio de melhora da aptidão física. Portanto podemos concluir que as atividades realizadas em academias de ginástica podem ter função na melhora da aptidão geral da população de centros urbanos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBANTI, V.J. Teoria e Prática do Treinamento Desportivo. São Paulo: Edgard Blücher, 1979.
- FOX, E.L.; BOWERS, R.W.; FOSS, M.L. Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos. Rio de Janeiro: Guanabara, 1991.
- FOX, E.L.; KIRBY, T.E.; FOX, A.R. Bases of Fitness. New York: Macmillian, 1987.
- HOLLMANN, W.; HETTINGER, Th. Medicina de Esporte. São Paulo: Manole, 1983.
- JUCÁ, M. Aeróbica e Step. Rio de Janeiro: Sprint, 1993.
- MALTA, P. Step: Aeróbico e Localizado. Rio de Janeiro: Sprint, 1994.
- McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH V.L. Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.
- RASCH, P.J.; BURKE, R.K. Cinesiologia e Anatomia Aplicada. Rio de Janeiro: Guanabara, 1977.
- WATSON, A.W.S. Aptidão Física e Desempenho Atlético. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.

- WEINECK, J. Biologia do Esporte. São Paulo: Manole, 1991.
  
- WEINECK, J. Manual do Treinamento Esportivo. São Paulo: Manole, 1989.