

RECUPERAÇÃO DE ENERGIA EM ACADEMIAS DE GINÁSTICA

ALAN DOUGLAS YARSCHER¹

¹Curso de Graduação – Faculdade de Engenharia Mecânica /UNICAMP

RESUMO: O presente trabalho tem por objetivo avaliar quantitativamente a potência média desenvolvida por freqüentadores de academias de ginástica em alguns dos exercícios mais comuns, de forma a chamar a atenção para a possibilidade de se recuperar essa energia. É apresentado um modelo físico e matemático simples para cada exercício, através do qual são realizados os cálculos. O trabalho avalia também as iniciativas já existentes nesse sentido. Conclui-se que em termos de retorno sobre investimento, ainda não parece atrativo recuperar a energia. No entanto, aparelhos adaptados para a recuperação de energia podem se tornar um diferencial no competitivo ramo das academias de ginástica.

PALAVRAS-CHAVE: Energia, recuperação, academias.

INTRODUÇÃO

A Energia é um dos assuntos mais importantes em pauta nos últimos tempos, devido a seu caráter estratégico, sua componente ambiental e pela importância que tem no desenvolvimento econômico dos países. Com o declínio previsto das fontes mais utilizadas atualmente, os combustíveis fósseis, muita atenção vem sendo dada a alternativas para a geração e soluções para a eficiência energética.

O presente trabalho trata do aumento da eficiência energética através da recuperação, sendo o tema

desenvolvido no âmbito das academias de ginástica. O Brasil possui cerca de 4800 academias registradas e aproximadamente dois milhões de freqüentadores, números que vêm crescendo devido à importância cada vez mais acentuada da saúde, beleza e da boa forma física (PEQUENAS EMPRESAS & GRANDES NEGÓCIOS, 2002).

Considerando o corpo de um freqüentador de academia típico como um volume de controle, pode-se avaliar que ocorre uma entrada de energia (alimentos) maior que a necessária para a manutenção de suas

funções vitais. Essa entrada extra pode ser deliberada, para fins de hipertrofia muscular ou similar, ou então pode ser um mau hábito que leva os mesmos a buscarem regular seu peso.

Sendo assim, para trazer o sistema a um balanço que seja psicológica e esteticamente agradável à pessoa, é necessário que a mesma pratique exercícios físicos variados, quando então energia é transferida para o ambiente através das duas formas possíveis de interação: calor e trabalho.

O calor é totalmente dissipado para o ambiente, o que gera a necessidade de um sistema de exaustão, circulação ou ventilação nos estabelecimentos. O trabalho realizado também é desperdiçado, pois não pode ser considerado como trabalho útil – a não ser individualmente para o praticante.

Portanto, o objetivo do presente trabalho é avaliar quantitativamente a potência média desenvolvida por frequentadores de academia em alguns dos exercícios mais comuns, avaliar se já existe alguma iniciativa para recuperar essa energia e, por fim, realizar uma breve discussão com o objetivo de trazer o assunto à reflexão.

MATERIAL E MÉTODOS

A primeira etapa do trabalho consistiu em uma visita preliminar a academias de ginástica da região próxima ao Shopping Parque Dom Pedro. O objetivo foi obter informações sobre os exercícios físicos mais comumente praticados bem como acesso aos dados dos alunos (exercício, carga e número de repetições) e medição do tempo padrão para cada repetição de cada exercício.

Seguiu-se uma pesquisa por medidas representativas do corpo humano, especificamente para homens e mulheres brasileiros, para posterior uso nos cálculos da potência desenvolvida.

Por fim, foi calculada a potência total segundo o formulário abaixo e pesquisou-se por iniciativas já existentes em recuperação de energia em academias.

Formulário:

$$P_i = m_i \cdot g \cdot \Delta z_i \cdot t_i^{-1} \cdot n_r \quad [1]$$

P_i = potência gerada no exercício “i”

m_i = carga média no exercício “i”

g = aceleração da gravidade

Δz_i = variação de altura do peso no exercício “i”

t_i = tempo padrão de duração de uma repetição do exercício “i”

n_r = número médio de repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Visita Preliminar

Da visita preliminar às academias, foram sugeridos três exercícios como dentre os mais comumente praticados:

- i. Supino Reto, para homens;
- ii. *Leg Press* 45°, para mulheres;
- iii. Ergométrica, para ambos.

Não foi possível obter acesso aos dados dos alunos em nenhuma das academias visitadas. Todavia, segue abaixo as médias tais como informadas por professores:

- i. Supino Reto: carga média de 55kg, tempo padrão para execução de uma repetição (só subida) de 0,75s, 30 repetições.
- ii. *Leg Press* 45°: carga média de 70kg, tempo padrão para execução de uma repetição (só subida) de 0,75s, 30 repetições.
- iii. Ergométrica: potência média de 50W. Tempo de exercício: 15 minutos.

2. Medidas Representativas

Baseando-se em DEDINI & CAVALCA (2001), onde é possível encontrar dados representativos para as medidas do corpo humano, podemos apresentar os valores (fora de escala) conforme as Fig. 1 e 2.

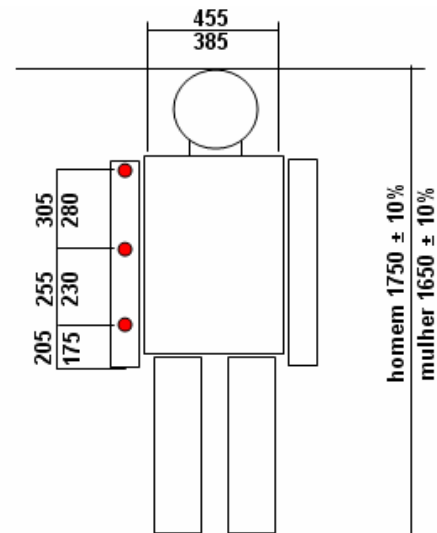


Figura 1. Medidas representativas do corpo humano – frente.

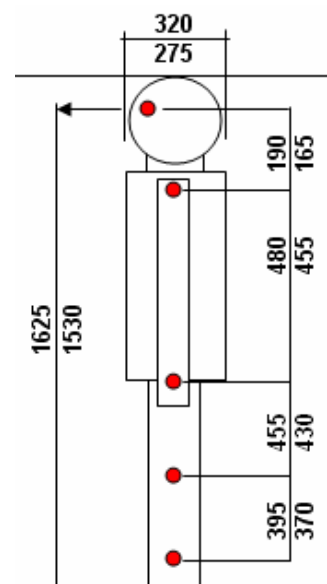


Figura 2. Medidas representativas do corpo humano – lateral.

3. Cálculos de Potência

I. Supino

O exercício de Supino Reto está representado na figura abaixo:

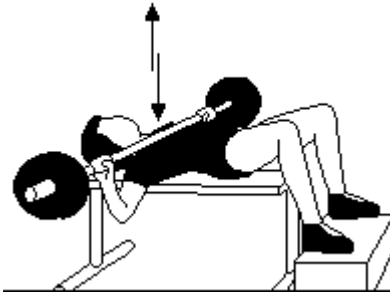


Figura 3. Representação do exercício de supino.

Para o cálculo da potência, será usado o modelo abaixo, a expressão [1] e as medidas representativas da figura 1.

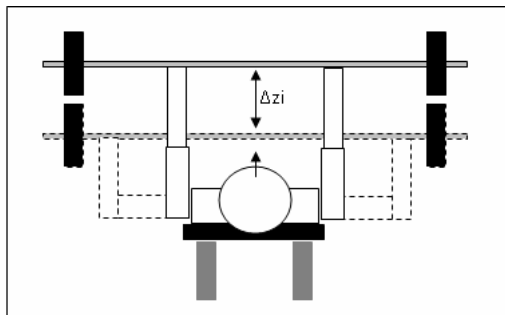


Figura 4. Representação esquemática do modelo para o exercício de supino.

$$P_s = m_i \cdot g \cdot \Delta z_i \cdot t_i^{-1} \cdot n_r$$

$$P_s = 55\text{kg} \cdot 9,81\text{m.s}^{-2} \cdot 0,305\text{m} \cdot (0,75\text{s})^{-1} \cdot 30$$

$$P_s = 6582,51 \text{ W}$$

Ou seja, seria possível manter dois chuveiros de 3000W e pelo menos cinco lâmpadas de 100W ligados por 1 segundo, ou uma lâmpada de 100W ligada por 65 segundos, caso a

eficiência de conversão fosse próxima de 100%.

II. Leg Press 45°

O exercício de Leg Press 45° está representado na figura abaixo:

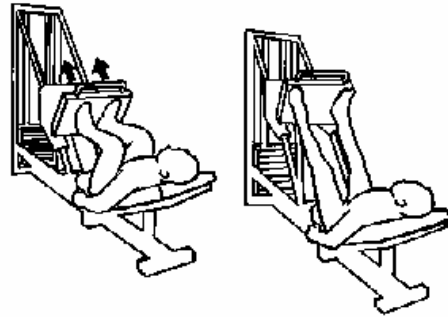


Figura 5. Representação do exercício *Leg Press 45°*.

Para o cálculo da potência, será usado o modelo abaixo, a expressão [1] e as medidas representativas da figura 2.

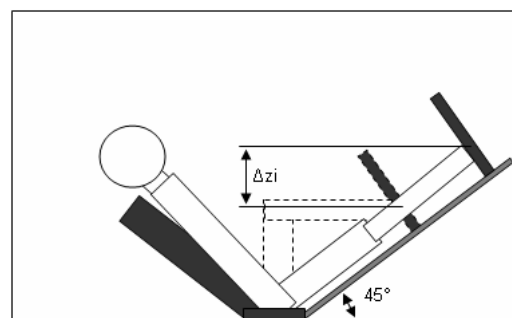


Figura 6. Representação esquemática do modelo para o exercício *Leg Press 45°*.

$$P_{lp} = m_i \cdot g \cdot \Delta Z_i \cdot t_i^{-1} \cdot n_r$$

$$P_{lp} = 70\text{kg} \cdot 9,81\text{m.s}^{-2} \cdot 0,37.\text{sen}(45^\circ)\text{m} \cdot 0,75\text{s}^{-1} \cdot 30$$

$$P_{lp} = 7186,44 \text{ W}$$

Ou seja, seria possível manter dois chuveiros de 3000W e pelo menos onze lâmpadas de 100W ligados por 1 segundo, ou uma lâmpada de 100W ligada por 71 segundos, caso a eficiência de conversão fosse próxima de 100%.

III. Ergométrica

No caso da bicicleta ergométrica, não foi necessário criar um modelo, uma vez que alguns modelos possuem um indicador de potência em Watts. Portanto, de acordo com os dados coletados, a potência média é de 50W. De acordo com o tempo médio do exercício, seria então possível manter acesa uma lâmpada de 100W por 7,5 minutos, ou um chuveiro de 3000W por 15 segundos, caso a eficiência de conversão fosse próxima de 100%.

4. Iniciativas já existentes

Já existem iniciativas no que diz respeito a converter energia mecânica em elétrica nas bicicletas ergométricas, sendo que a maioria dessas iniciativas consiste em

participações em feiras de ciências, normalmente sem patente. Esses equipamentos são basicamente compostos de alternadores com retificadores, reguladores de tensão ou inversores de frequência, além da própria bicicleta.

Foi encontrada também uma iniciativa comercial patenteada (www.giropaze.com.br), que se trata de uma bicicleta ergométrica que converte a energia mecânica do usuário em energia elétrica para auto-alimentação, além de armazená-la e possuir acessórios como tomada para carregar telefone celular.

CONCLUSÕES

Observando os resultados obtidos nos cálculos de potência, apesar de esses dados não serem representativos de toda a população de dois milhões de frequentadores de academia, podemos notar, ao menos qualitativamente, que uma quantidade apreciável de energia é produzida.

Porém ainda existem problemas técnicos em reaproveitar essa energia, sendo que o principal reside na questão do armazenamento. Além de ser caro armazenar a energia, uma academia para ser ambientalmente correta deveria armazená-la de formas alternativas, como em caixas d'água ou

volantes de inércia. Sendo assim, em termos de retorno sobre investimento, ainda não parece atrativo recuperá-la.

No entanto, uma vez que o número de academias e de freqüentadores vem aumentando, pode ser interessante como oportunidade de negócio investir em equipamentos simples, como os adaptados para ergométricas, ou até mesmo em um conceito inteiramente novo de academia voltada à eficiência energética, com todos os aparelhos adaptados para a recuperação de energia.

Além do benefício direto na conta de luz e para o meio ambiente, isso ainda poderia ser um fator de diferenciação. Como o negócio de academias proporciona bons retornos e é relativamente de fácil entrada, então essa diferenciação pode ser uma arma contra a concorrência que tende a se acirrar nessa indústria nos próximos anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBIENTE BRASIL. **Diversos artigos sobre energia.** Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/>> Acesso em: 25 outubro 2005.

DEDINI, F. G.; CAVALCA, K. L. Como Projetar com Segurança. In: **Projeto de Sistemas Mecânicos.** Campinas: Departamento de Projeto Mecânico, 2001. Cap. 2, p. 81-86.

GIROPAZE INDUSTRIAL. **Giopaze Fitness apresenta produtos para fitness.** Disponível em: <<http://www.giopaze.com.br>> Acesso em: 14 novembro 2005.

RODRIGUES, C.. Saudável Malhação. **Pequenas Empresas & Grandes Negócios,** São Paulo, ed. 156, janeiro, 2002. Disponível em: <<http://empresas.globo.com/EmpresaseNegocios/0,19125,ERA451852-2482-2,00.html>> . Acesso em: 13 novembro 2005.