



# ENERGIA HUMANA & APTIDÃO FÍSICA NO ESPAÇO

## Introdução

Geralmente os estudantes quando indagados sobre fontes de energia, mencionam gasolina, sal, mar, carvão e outros. Raramente citarão a energia contida nos alimentos. Também não cogitam sobre a energia que o ser humano consome e emprega quando se exercita ou trabalha. Para o homem manter sua aptidão física ele deve gastar energia. No ambiente matinal, ou seja, na Terra isto é fácil realizar, no espaço é mais difícil e requer que técnicos designem equipamentos para habilitar e manter a capacidade física humana durante as prolongadas viagens pelo espaço. A finalidade principal desta atividade é ter jovens engenheiros com formação técnica em desenvolvimento para criar modelo de máquina para exercícios a ser usada no espaço. Ao mesmo em que trabalhe, consuma e produza energia que possa ser o meio para captar o que é produzido durante o espaço físico humano, tais como, água (do suor) e dióxido de carbono (da reposição). Os métodos conhecidos são comprovadamente ineficientes, mas talvez os estudantes em suas salas de aula, poderão se os futuros engenheiros que pesquisarão e desenharão tais métodos.

## UM NOVO DESAFIO

Um dos mais excitantes desafios humanos a enfrentar nos próximos 30 anos é aprender a viver e trabalhar no espaço. Vida a bordo de estações e viagens em naves espaciais entre terra, Lua e Marte pode parecer rotina, literalmente, para centenas de pessoas. Um dos debates entre desenhistas de naves espaciais é se estas aeronaves recriariam alguns ou todos os movimentos gravitacionais da Terra, ou não haverá rotação e os passageiros ficariam sem o fator gravidade. Toda nave espacial para vôos muito distantes requer dos astronautas ou cosmonautas adaptação à ausência da gravidade. Infelizmente, quando o corpo humano não faz uso da energia necessária para lutar pelo bombeamento do sangue dos pés para o coração, erguendo-se, andando, correndo, levantando objetos, os músculos atrofiam e o corpo fica debilitado. Também, os ossos perdem cálcio e há outros distúrbios na química do corpo. Os primeiros foguetes Mercury, Gemini e Apollo eram tão pequenos que os exercícios de combate aos efeitos dos chamados movimentos de “micro gravidade” eram praticamente impossíveis. Na estação espacial Skylab, maior, com uma área tão grande quanto uma casa de 3 quartos, havia espaço necessário para exercícios. Os astronautas tinham uma bicicleta ergométrica que media energia gasta durante os exercícios e podiam fazer outros tipos de ginástica ao longo do grande compartimento. Cosmonautas da antiga União Soviética a bordo de sua estação espacial Mir, vestiam roupas que forçavam a atividade muscular para tentar manter as condições físicas. Astronautas da Space Shuttle podiam prender-se com cordas-de-pular a uma esteira e praticar caminhadas para forma física. A energia desprendida no exercício, não eliminará os efeitos da micro gravidade, mas pesquisas feitas têm mostrado que auxilia e que sem isto, os astronautas poderiam ter sérios problemas de reajustamento à gravidade aqui da Terra.

Nível de Idade : 14 – 18 anos

## OBJETIVOS

Os alunos desenharão um protótipo de uma máquina para exercícios que possa ser utilizado no espaço. Eles descobrirão elementos básicos de desenhos ergométricos relativos à musculatura humana e aprenderão como desenhos diferentes podem consumir quantidades de energia diferentes.

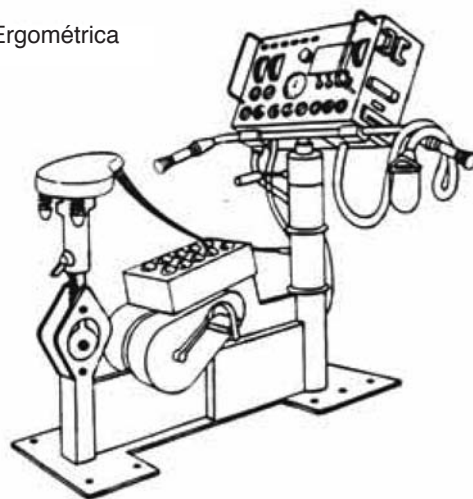
## Materiais

Alguns materiais utilizáveis para um pequeno modelo demonstrativo devem incluir:

- Tiras de borracha
- Molas
- Copos de papel
- Pinos de madeira
- Barbante
- Tecido
- Roldanas
- Papel e lapis
- Elásticos (cordões elásticos)
- Pneu de bicicleta
- Arruelas de metal
- Parafusos

O engenheiro instrutor estará preparado para trazer consigo quantidade suficiente destes materiais para a classe. Os estudantes trabalharão em pequenas equipes. Deve haver material suficiente para distribuir em 5 equipes de 5 pessoas cada. Se você escolher usar ganchos, parafusos ou outros itens potencialmente destrutivos, por favor, fale com seu professor primeiro para assegurar se há locais apropriados para a montagem na sala de aula. Se você tem cordas elásticas de diferentes diâmetros e extensões (cabos elásticos ou cordas - de- pular) ou segmentos de câmara de ar, é possível desenhar modelos completos de equipamentos de exercício (equipamento simples para exercício usando cordas elásticas são comuns no mercado, mas os desenhos dos estudantes devem ser mais inventivos). Já que os aparelhos para exercícios geralmente envolvem inflar ou empurrar contra objetos com resistência ou massa, um aparelho para exercício no espaço, ou para exercitar astronautas, teria que ser fixado. Os estudantes podem usar suas carteiras, encosto de cadeiras, ganchos prendedores de maçanetas, ou outros prendedores para fixar seu modelo, o aparelho completo ou eles próprios.

Ergométrica



Esteira Rolante



roupa imitando o pinguim

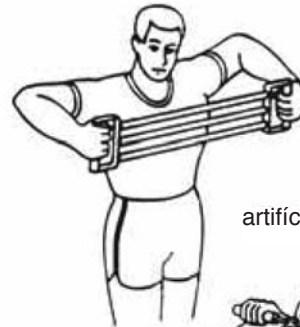


## PROCEDIMENTO:

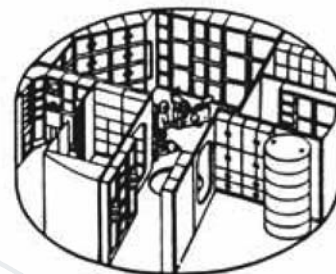
(O projeto tem um período de 50 minutos para completar todas as etapas, mas esta atividade pode ser cumprida de 35 a 40 minutos, sendo levado em conta o tempo quando da distribuição individual).

1. Começar perguntando aos alunos quais são as fontes de energia. Listá-las no quadro. É provável que não mencionem alimentos ou energia gerada pelo trabalho. (cinco minutos)
2. Fazer uma breve apresentação (3 minutos) relacionada ao comentário introdutório anotado anteriormente. Isto servirá como contexto para a atividade a seguir.
3. Formar 5 equipes de cerca de 5 estudantes cada. Você pode explicar que engenheiros frequentemente trabalham em equipes porque cada pessoa traz novas idéias para o design em processo. Você menciona também que o propósito dos engenheiros é um design novo, melhor e de maior custo-benefício dos produtos. Cientistas descobrem novos conhecimentos; engenheiros usam estes conhecimentos para desenvolver produtos que aperfeiçoem a qualidade de vida. (3 minutos)
4. Os estudantes agora têm 10 minutos para desenhar a próxima geração de aparelhos de exercícios para viajantes do espaço. O critério para os desenhos são os seguintes:
  - A. O desenho seria um modelo original do grupo ou individual.
  - B. O desenho seria um modelo em tamanho natural dependendo do material usado. Se o desenho for apenas um modelo, demonstraria os princípios básicos de trabalho de um complemento em tamanho natural.
  - C. O modelo demonstraria os tipos de exercício que os astronautas fariam e compará-los-iam com os exercícios similares na terra.
5. Cada equipe demonstraria seu modelo para a classe. Isto em aproximadamente 2 minutos para cada equipe.
6. Conclua com uma discussão sobre tais assuntos como:
  - A. Que produto em tamanho natural seria mais compacto?
  - B. Que produto em tamanho natural exercita maior número de grupos musculares?
  - C. Que produto em tamanho natural produzirá maiores esforços em menor tempo?
7. Você pode concluir sua apresentação deste assunto descrevendo os tipos de engenheiros que podem trabalhar em tal projeto. Há uma relação sobre esta equipe de design para engenheiros de muitas disciplinas. (5 minutos)

vestimenta de Chibis



artifícios de exercícios de carga



## ATIVIDADES AMPLIADAS

(Estas atividades podem ser conduzidas pelo professor em classes futuras, ou o professor pode convidar você para retornar ou continuar as experiências.):

1. Ter pesquisas dos estudantes sobre quantas calorias são queimadas em diferentes atividades (correr, andar, levantar pesos, pedalar, etc.) então terão a estimativa da energia em calorias necessária para estes aparelhos.

## PERGUNTAS:

- A. O que queimaria mais calorias?
  - B. O que produziria melhor esforço aeróbico para o músculo cardíaco?
  - C. O que produziria melhor esforço conjunto para os demais músculos?
2. Já que os exercícios produzem água (suor) isto aumenta a umidade na atmosfera da cabine da nave espacial. Esta umidade pode ser capturada como água, que pode ser usada para higiene e reciclada em missões de longa duração. Obter sugestão dos alunos de um desenho para capturação e reciclagem da umidade.
  3. Obter pesquisas dos alunos sobre quantas calorias contidas nos alimentos eles necessitam diariamente. Físicos espaciais estimam que um astronauta adulto tem acima de 3000 calorias de alimentos ingeridos por dia. Quantas horas de exercício seriam necessárias por dia para que eles queimassem 1000 calorias?

Illustration Credits Illustrations são de "The Mars One-Creo Manual"- de Kerry Mark Joels. São usadas com permissão dos autores.

## Responsável:

Esta atividade foi desenvolvida pela Total Learning Research Institute (Instituto de Pesquisa do Total Aprendizado) em cooperação com o Junior Engineering Technical Society ( Sociedade Técnica da Engenharia Junior).

Junior Engineering Technical Society 1420 King Street, Suite 405 Alexandria, Virginia 22314

National Engineers Week (Semana Nacional dos Engenheiros) é uma marca registrada da National Society of Professional Engineers ( Sociedade Nacional dos Engenheiros Profissionais)

