

○ EXPERIMENTALISTA

Moçambique 07 de Janeiro 2010

A Revista de Ciência e Tecnologia

Volume I Nº I



Editorial

Nesta revista, pretendemos fornecer informação científica e tecnológica útil e prática para as escolas e comunidades nos Distritos. (E para as vilas e as cidades também, claro, mas com o destaque nas zonas rurais.) O Presidente Gebuza disse que o pólo de desenvolvimento é o Distrito.

As escolas carecem de experiências científicas práticas e por isso os alunos não entendem bem a ciência real. As comunidades não sabem como aproveitar de muitas tecnologias possíveis para melhorar as suas vidas.

Claro, estas pessoas – homens, mulheres, estudantes, jovens e professores – são pobres e não têm acesso às

coisas ou materiais caros; frequentemente não há nem uma tesoura na escola nem uma bomba de água na aldeia. Por isso, as soluções que oferecemos a estes problemas só precisam de recursos fáceis a obter.

A revista vai oferecer uma gama de experiências práticas, especialmente na área da Física que normalmente são difíceis a realizar.

Tem também uma pequena secção sobre aspectos da ciência e tecnologia moderna.

A revista chama-se 'O Experimentalista' porque as descrições são baseadas nas experiências e pesquisas do Grupo Faísca na Catembe, Província de Maputo, Moçambique.



O Vaivém Espacial



Modelo da bomba pérsica

Secção de Tecnologia:
Métodos de Levantar água.

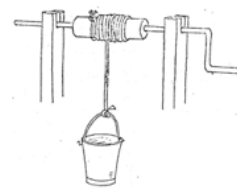
Secção Comunidade:
Potes Zeer

Tecnologia no Mundo:
O Estação Espacial
International

Secção de Construção:
Como fazer uma balança de
uma palha

Métodos de levantar água de

O método tradicional de levantar água de um poço é um guincho:



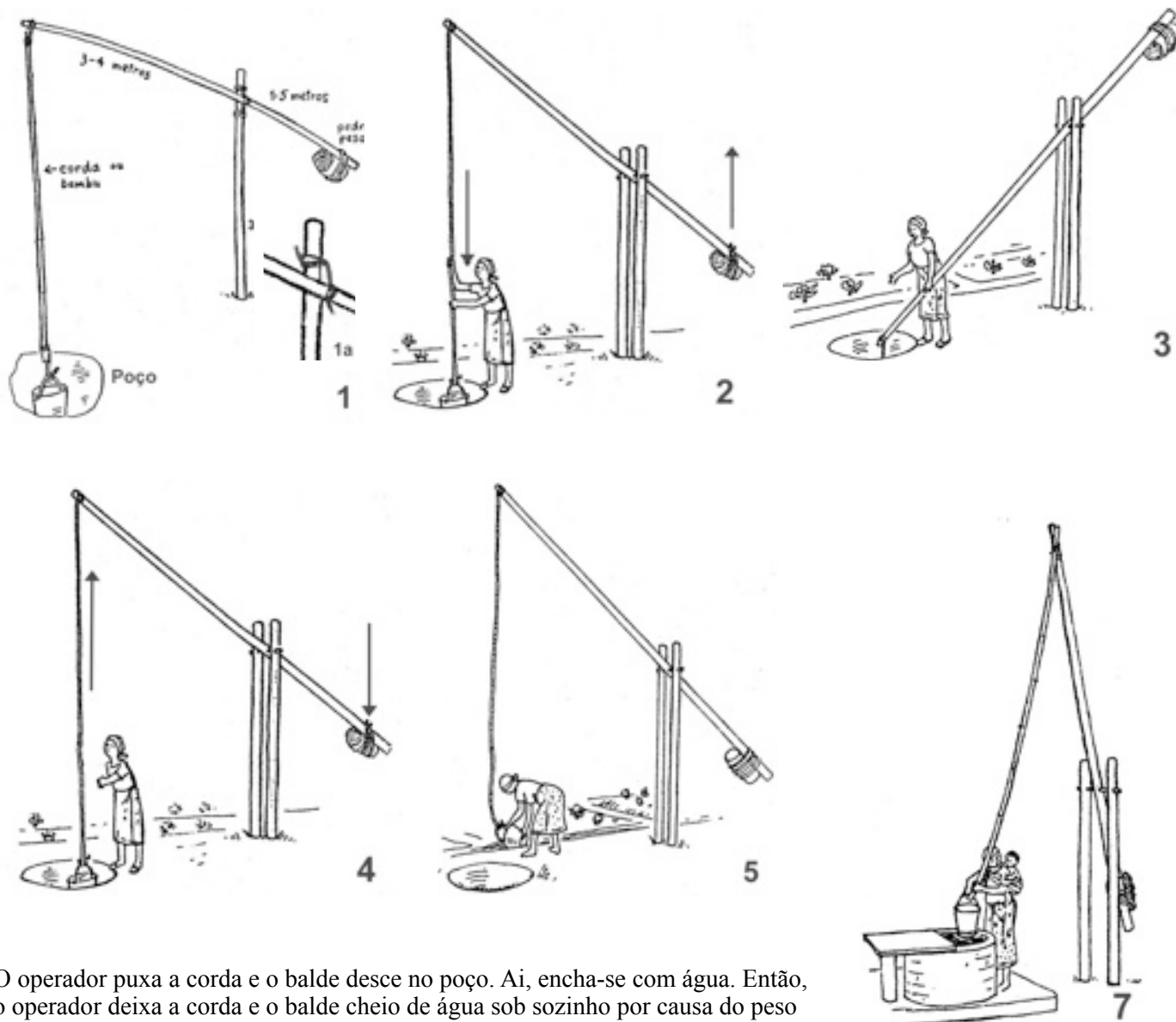
Um método menos trabalhoso é uma Cegonha

Uma Cegonha é um engenho para tirar água dos poços. Possui uma alavanca comprida, à semelhança do pescoço de uma cegonha. Estes dispositivos são feitos em madeira ou bambu. Basicamente são constituídos por estacas. Dois deles são fixas no vertical. O outro é um braço móvel.

O braço móvel está suspenso entre as duas estacas. Ou está suspenso de uma única estaca vertical por uma corda. Assim é possível movimenta-lo.

Na extremidade do braço móvel, há uma corda e um balde para baixar e retirar a água do poço. Na outra extremidade do braço móvel são amarradas algumas pedras (ou um saco de areia) para fazerem um contrapeso e assim "tornar o balde mais leve" e mais fácil de manusear. Quando o balde seja cheia de água, o balde sobe sozinho por causa do contrapeso.

As fotos e diagramas mostram uma cegonha e o método de operação.



O operador puxa a corda e o balde desce no poço. Ai, encha-se com água. Então, o operador deixa a corda e o balde cheio de água sob sozinho por causa do peso do contrapeso. Não é necessário nenhuma força do operador.



Exemplos de cegonhas

Um balde que enche-se automaticamente

Na série de fotos a seguir, mostra-se a construção de um balde que enche-se automaticamente.

Tem um furo grande no fundo do balde, com uma 'válvula' (um tipo de pequena 'porta' com uma 'dobradiça', capaz de abrir e fechar). Chama-se uma 'clapeta'.

Quando o balde entra na água, a válvula abre e permite a água a entrar. O balde funde-se e o balde enche-se. Quando a corda estica-se, a válvula fecha-se por causa do peso da água e o peso metálico, e a água não sai. O balde sobe cheio de água.



Tentamos fazer uma válvula de madeira, mas não funcionou bem porque a clapeta flutuava. Mas as fotos mostram a ideia.

Melhor é uma válvula de metal (chapa). Os desenhos a seguir mostram a ideia. São feitos de cartolina (são modelos). (Ainda não fizemos a coisa realista em chapa metálica.)

A foto é de Bombe ao lado do poço dele.

A - O fundo do balde. Ou pode ser uma placa separada colada no fundo do balde.

B - A clapeta.

C - Arame forte.

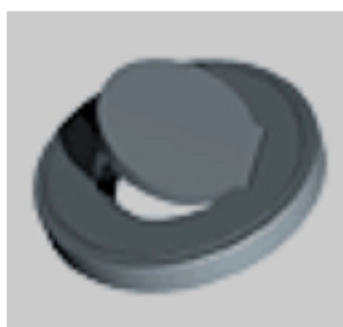
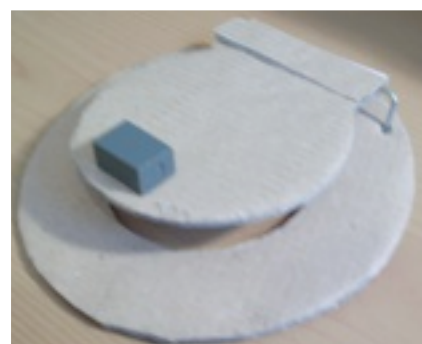
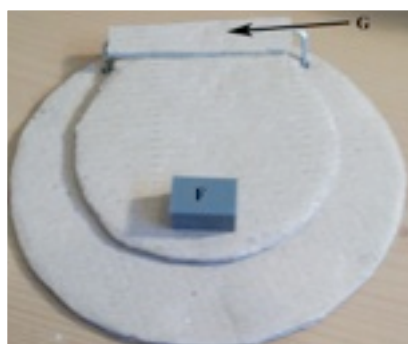
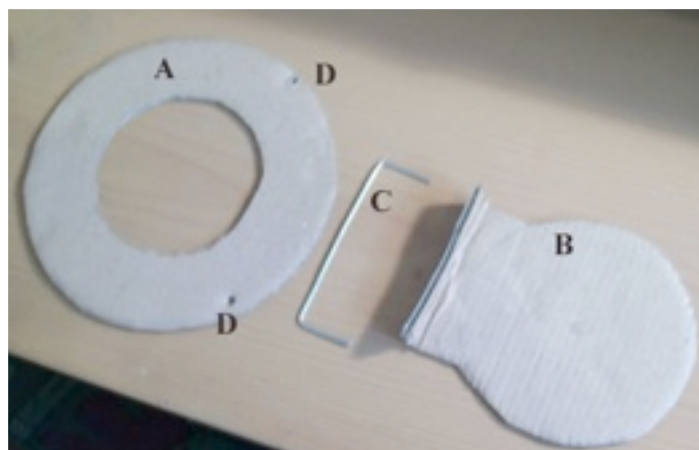
D - Furos onde introduz-se o arame. Estes furos devem ser um pouco grande para permitir a válvula subir, descer e assentar sem dificuldade.

E - O espaço deve ser um pouco aberto para permitir o arame ser livre, não apertado.

F - Um peso, um bloco de metal, para ajudar a válvula descer e assentar rapidamente.

G - A chapa dobrada e o arame, fazem uma 'dobradiça'.

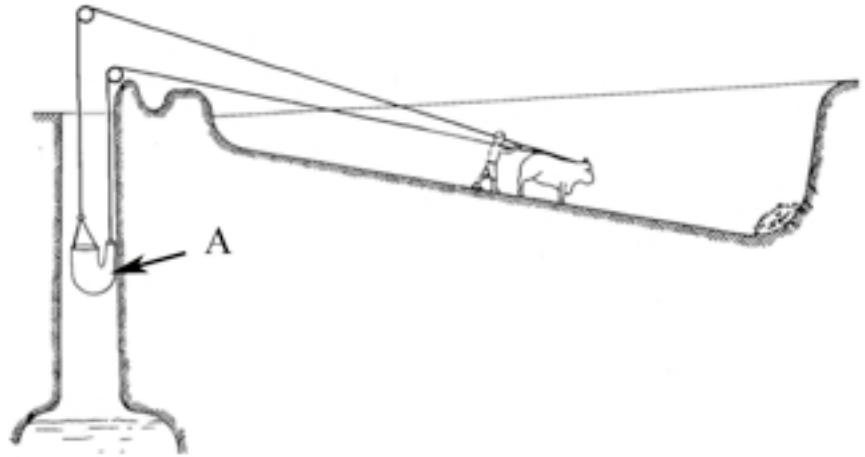
Estas válvulas chamam-se 'válvulas de clapeta'.



Válvulas de clapeta comerciais >

Método interessante de levantar água com tracção animal.

A - Balde feito de cabedal.
Contem 50 litros.



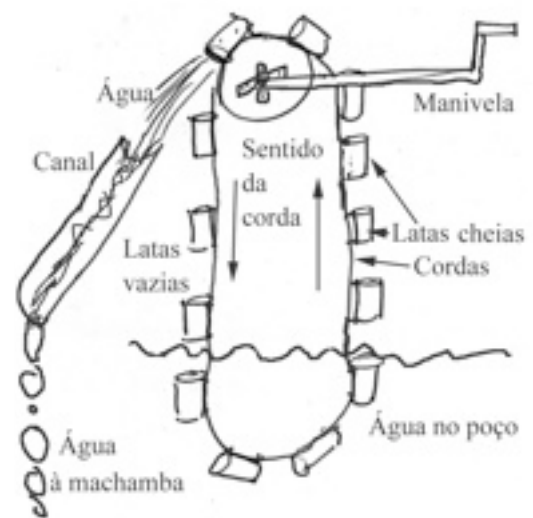
Outros métodos manuais

A Roda pérsica. Uma levantadora de água dum poço.

Um laço comprido de corda está pendurado dum cilindro horizontal e vai dentro dum poço, até a água. O cilindro é um guincho com uma manivela.

Quando o operador gira a manivela, um lado do laço de corda desce e, claro, o outro lado sobe.

Amarradas à corda há latas ou pequenos baldes a intervalos de meio metro. Estas latas sobem cheias de água.



Quando chegam ao cilindro, descarregam a água num canal posto ao lado do cilindro.

Depois de passar o cilindro, as latas descem no poço outra vez (invertidos) e, em baixo, entram na água e enchem-se, prontas para subir outra vez.

De facto, há duas cordas paralelas para estabilizar as latas.

A fotografia mostra um modelo, feito com cabaças, para representar as latas. A foto é do Zacarias Bombe, do Grupo Faísca. Catembe. 2003.

Chama-se uma Roda pérsica.

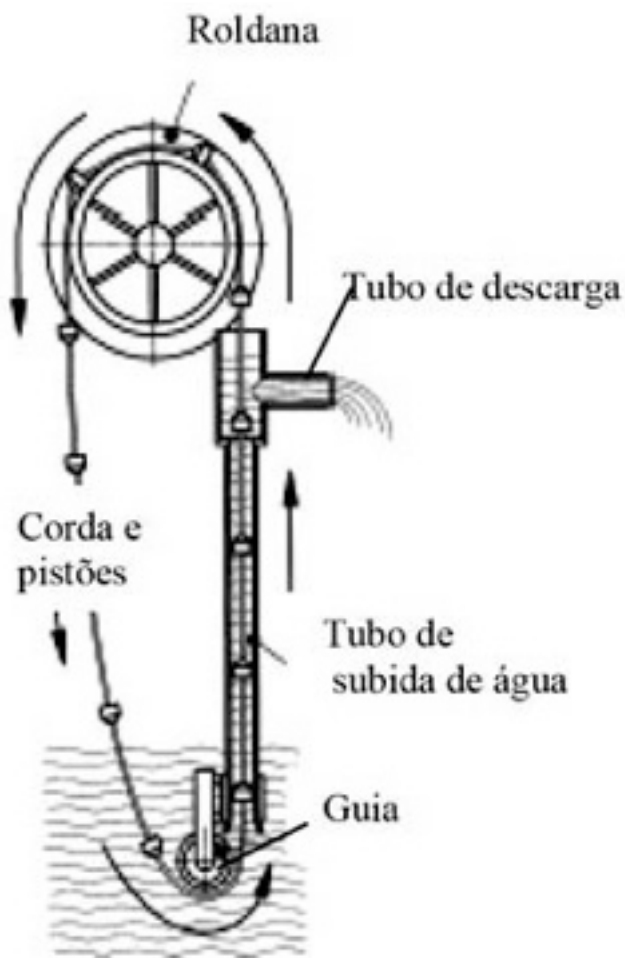
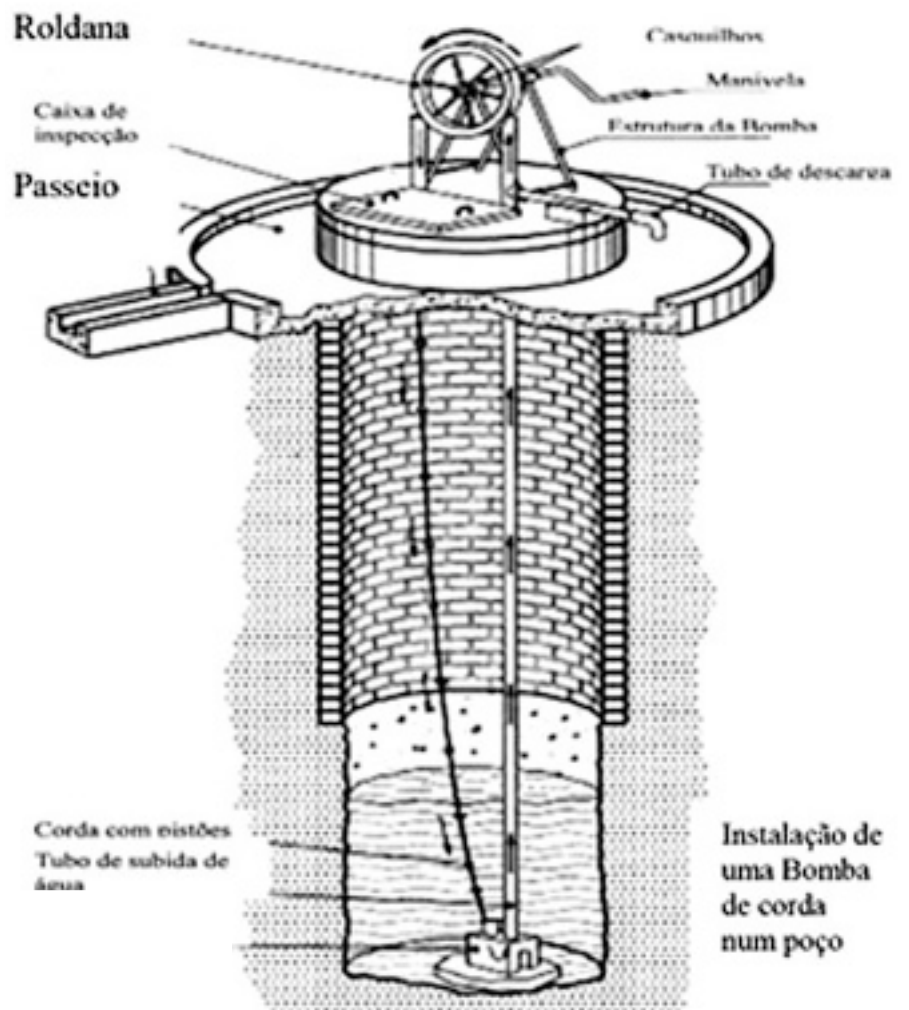
Pode ver um exemplo realista a funcionar na Internet, no 'YouTube'). Procure: 'Persian wheel-Araghatta'.

A bomba de corda

Uma bomba que trabalha rapidamente é a 'bomba de corda'. Basicamente consiste de um tubo, dentro de que sobe uma corda que tem anéis ('pistões') de borracha ao longo dele. A parte inferior do tubo fique na água em baixo do



Pistão encaixado na corda



Esquema de funcionamento

poço. A corda com os anéis sobe e puxa a água para cima.

Os 'anéis' ou 'pistões' podem ser círculos de borracha cortados de um pneu, ou um nó com trapos ou qualquer coisa semelhante para servir de pistões. A corda contém pistões igualmente espaçados.

O movimento giratório da roldana (processo de dar à manivela) permite a subida da água dentro do tubo principal, encaminhando-a posteriormente para o tubo de descarga.

Os diagramas mostram a construção e o funcionamento da bomba.

Bombas deste tamanho servem para fornecer água de beber e tomar banho para mais ou menos 420 pessoas por dia, e regar um hectare da horticultura.

Bombas de Corda em Moçambique

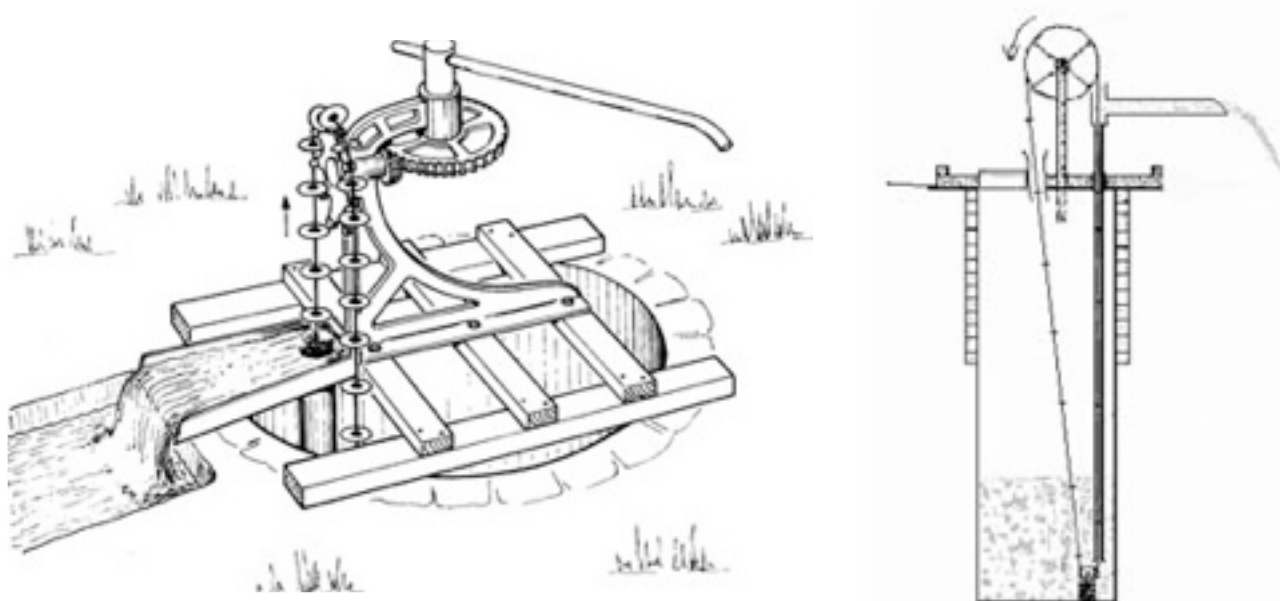
A introdução desta tecnologia em Moçambique começou no ano de 1990 com a instalação de 10 bombas de corda na província de Manica através da organização não-governamental, *PumpAid*.

Em Julho de 2003, a utilização da bomba de corda no país teve um crescimento considerável com a importação de 60 bombas de Madagáscar, pela “WaterAid” em Niassa.

Após a introdução da Bomba de Corda na província de Niassa, o Governo decidiu estender a experiência, através de projectos-pilotos, para as províncias de Cabo Delgado, Zambézia e Nampula.

Em 2005 a Direcção Nacional de Águas (DNA) em coordenação com os membros do Grupo de Água e Saneamento, (grupo GAS), elaborou um Projecto para o Desenvolvimento e Produção da Bomba de Corda em Moçambique.

A simplicidade da fabricação e manutenção da Bomba de Corda permitiu a produção nacional, através de artesãos, na província de Niassa. Actualmente existem três artesãos da bomba de corda, em Lichinga (pioneiro na fabricação da bomba de corda em Moçambique), Pemba e Quelimane. Em 2005 formou-se uma Equipe Técnica composta por técnicos do Centro de Formação Profissional de Água e Saneamento (CFPAS) e do Laboratório de Engenharia de Moçambique (LEM).



POTES ZEER

O arrefecimento por evaporação é um dos métodos de arrefecimento mais antigo.

A água conserva-se mais fresca em vasos ou potes de barro molhados porque, sendo o barro um material poroso, a água passa através do barro e evapora ao ar exterior. Assim, retira o calor da água no pote. As moléculas da água evaporam, absorvem calor, e assim a evaporação produz frio, mantendo a água do interior do pote sempre fresca.

O mesmo efeito ocorre quando transpiramos. A função da evaporação do suor é: diminuir a temperatura da pele.

Quando as moléculas de água evaporam, elas “roubam” calor das moléculas de dentro do pote, esfriando assim a água.

Está inesperado que este ‘refrigerador’, o mais barato no mundo, custa muito pouco para fazer, usa recursos mínimos para produzir frio e funciona-os completamente sem electricidade. Chama-se um ‘Pote Zeer’.

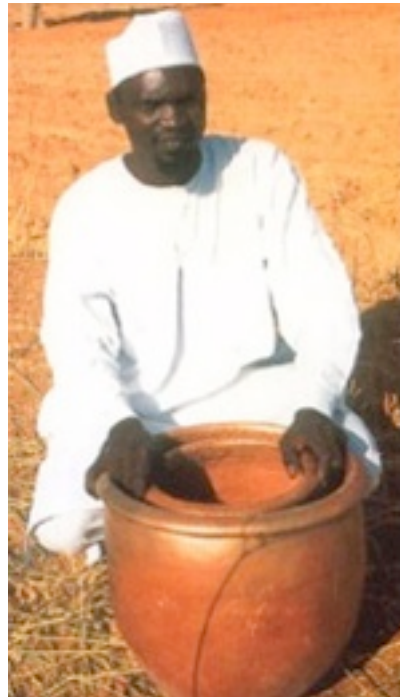
Consiste em dois potes ou vasos de barro cozido comuns, (isto é, os mais baratos, sem vidro no exterior).

Um pote é menor do que o outro. Caso haja furos nas bases dos vasos, são tapadas para não deixar a água a escapar.

O pote menor é posto dentro do pote maior, e o espaço entre eles é enchido com areia.

O topo do vaso interior deve ser um pouco em baixo do vaso exterior.

A areia é molhada com água (duas vezes por dia). Enche-o até que a água seja visível em cima da areia.



Um pano molhado é posto sobre sobre os potes para impedir o ar exterior de entrar. O Pote Zeer deve ser colocado na sombra, num lugar onde haja vento (que aumenta a evaporação). Coloque-o num plástico para não deixar a água infiltrar a terra em baixo.

Usa-se para refrescos, água, fruta fresca e vegetais. Nesta maneira, o produto fresco pode ser mantido por períodos de tempo longo. Os tomates e as pimentas duram até três semanas. Peixes, que normalmente apodrecem após apenas um dia, ficam até dois ou três dias. As beringelas manter-se-ão por até 27 dias em vez de três. É uma boa ideia de embrulhar itens de comida separadamente num pedaço de plástico.

O pote Zeer manterá o interior a uma temperatura de aproximadamente 10 graus Célsius em baixo da temperatura fora. Esta tecnologia pode ser muito útil para fazendeiros no mercado.

O produto fresco é mantido para dentro, com um ou dois artigos frescos expostos no pano húmido sobre o pote. Nesta maneira, o produto é mantido escondido longe do ar quente e insectos.

Pode-se colocar o Pote Zeer pela porta atrás da casa, na barraca na berma da estrada, etc.

O Pote Zeer foi inventado no ano 1995 pelo Mohammed Bah Abba, um professor nigeriano que recebeu um prémio de USD 75.000 pela inovação.

A Estação Espacial Internacional

A Estação Espacial Internacional (EEI ou ISS-International Space Station) é um satélite que cirula 360 quilómetros em cima da Terra. É um laboratório espacial. A montagem em órbita da EEI começou em 1998 e a estação encontra-se em uma órbita baixa (entre 350-460 km) que possibilita ser vista da Terra a olho nu. Viajando a uma velocidade média de 27.700 km/h, a Estação completa muitas órbitas por dia.

Os homens e equipameno são transportados ao EEI pelo vaievém. >>

Na continuidade das operações da Mir russa, do Skylab dos Estados Unidos, e do planejado Columbus europeu, a **ISS** representa a permanência humana no espaço e tem sido mantida com tripulações de número não inferior a dois elementos desde 2 de Novembro de 2000. A cada rendição da tripulação, a estação comporta ambas equipes (em andamento e a próxima), bem como um ou mais visitantes.

A ISS envolve diversos programas espaciais, incluindo a Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (National Aeronautical and Space Administration, NASA) dos Estados Unidos da América.

A estação espacial encontra-se em órbita em torno da Terra a uma altitude de aproximadamente 360 quilómetros, uma órbita tipicamente designada de órbita terrestre baixa (na verdade, a altitude varia ao longo do tempo em vários quilómetros devido ao arrastamento atmosférico e reposição). A estação perde, em média, 100 metros de altitude por dia e orbita a Terra num período de cerca de 92 minutos. Em 27 de Junho de 2008 (às 01:01 UTC) completou 55.000 órbitas.

A estação é atendida principalmente pelo vaivém espacial e pelas naves Soyuz e Progress. Ainda se encontra em construção, embora já seja utilizada continuamente para realização de experiências científicas. Actualmente a estação já está pronta para suportar tripulações de seis elementos. Até Julho de 2006, todos os membros da tripulação permanente provinham dos programas espaciais russos ou norte-



americanos. No entanto a partir dessa data a ISS tem recebido tripulantes das Agências Espaciais Européia, Canadense e Japonesa. A Estação Espacial também já foi visitada por muitos astronautas de outros países e por turistas espaciais.

A órbita do EEI ↓



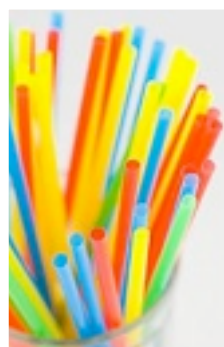
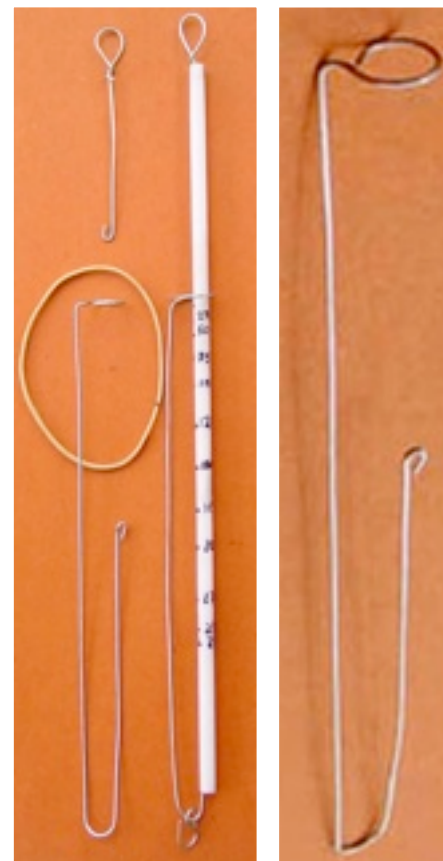
Como Fazer uma Balança de uma Palha

Nas aulas de ciência na escola, uma pequena balança é muitas vezes necessária. Este livrinho mostra como fazer uma balança muito fácil e barato. O professor pode dividir a classe em grupos e cada grupo pode fazer uma balança e usá-la. Experiências apropriadas são sugeridas no fim deste livrinho.

Ciência prática é muito interessante. Se a ciência é apenas teórica, não é ciência real.

A balança é feita de uma palha plástica larga, e de arame fino. Arame fino galvanizado é melhor mas qualquer tipo de arame fino é satisfatório se você puder o dobrar facilmente.

As fotos mostram as peças principais da balança. Pode dobrar o arame com seus dedos mas um alicate fará a balança mais nítida.



Então necessita de um elástico. Deve ser bastante fino para entrar facilmente na palha.

Ou pode cortar uma tira fina de borracha de uma câmara-de-ar duma bicicleta com uma lâmina ou tesoura. Mas um elástico é melhor.

As outras fotos mostram como fazer as outras peças e como juntá-las.

O elástico é esticado entre os dois pequenos ganchos. Antes de fazer o laço superior, deve puxar o elástico para a extremidade superior da palha. Faça então o laço. Este laço é o ponteiro que indica o peso.



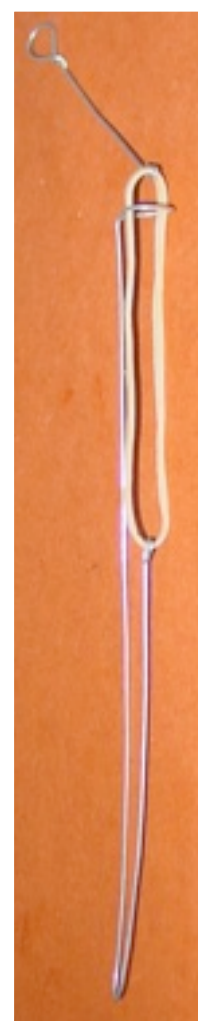
Feche então os ganchos de modo que o elástico não caia para fora deles. Faça um pequeno gancho na extremidade inferior para pendurar coisas.

Se o elástico for fino, a balança será sensível. Isto é, pesará coisas ligeiras. Se for mais grosso, pesará coisas mais pesadas.

Se quiser pesar líquidos, use um saco plástico.

Faça um saco pequeno de plástico. (Recorte-lo de um saco de plástico maior.) Pendure-lo como se vê na foto. Onde o ponteiro está, marque uma linha pequena na palha com um '0' ao lado dela (para indicar zero). Use uma caneta de filtro permanente (um marcador), que escreve melhor na palha.

Pode chamar isto 'zero' porque o peso do pequeno saco de plástico é insignificante.



Agora deve calibrá-lo: isto é, pôr marcas na palha para mostrar o peso pendurado no gancho. Naturalmente, se tiver pesos reais, pode pô-los no gancho e marcar onde o ponteiro esteja. Mas quase nenhuma escola tem pesos reais. Por isso, aqui está um método simples:

- Introduz no saco 25 mililitros de água (que pesa 25 gramas). (Pode medir mililitros de água com uma seringa velha de uma clínica.)
 - Faça uma linha curta na palha e escreva '25'.
 - E então mais 25 ml ... e assim por diante. Com um elástico fino comum, o limite é aproximadamente 250 gramas.
 - Em lugar de uma seringa, pode usar um jarro de medição da cozinha.
 - Retire então o saco. Agora tem uma balança que pode se usar para muitas experiências.
- Se quiser pesar coisas sólidas, faça um prato de um cartão de um celular ou algo semelhante. Faça pequenos furos



com um pouco de arame. Então corte dois pedaços de arame fino e passá-las através dos furos e dobrar as extremidades assim que não saem. A foto mostra como é feito. Note o peso do prato e subtraia este valor do peso indicado da coisa que pesa depois.



Um outro método de calibrar a balança é: usar moedas de Metical como pesos.

Aqui está uma lista dos pesos das moedas de Moçambique (da nova família). (E, para seu interesse, os diâmetros.)

10 Meticais - Peso: 7.50 gramas. Diâmetro: 25.00 milímetros

5 Meticais - Peso: 6.50 gramas. Diâmetro: 27.00 milímetros

2 Meticais - Peso: 6.00 gramas. Diâmetro: 24.00 milímetros

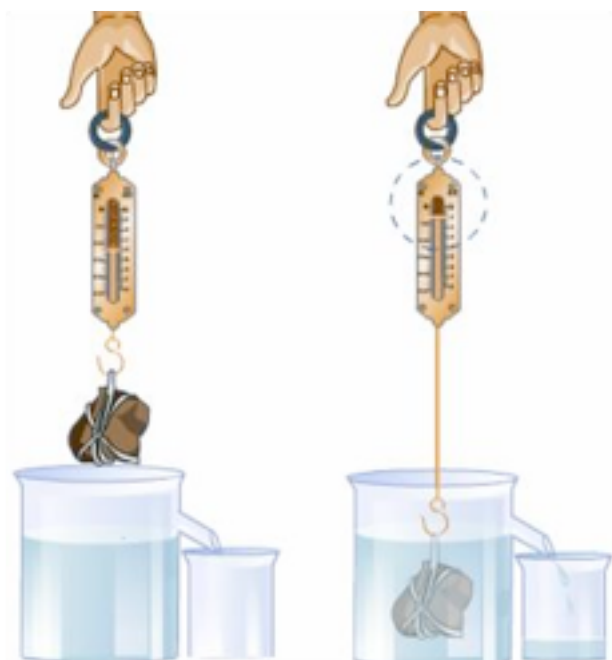
1 Metical - Peso: 5.30 gramas. Diâmetro: 21.00 milímetros



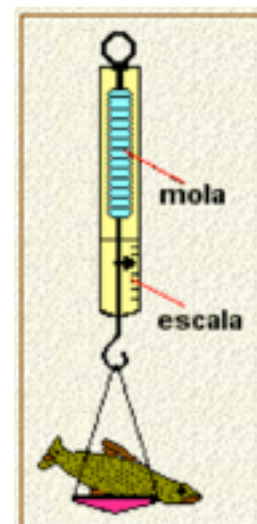
Os jovens estudantes do Grupo Faísca com o instrutor Alberto Chapola ↓



Esta balança é um exemplo de o que chama-se uma 'Balança Mola'. O tipo que usa-se no laboratório de uma escola (e que é ilustrado no livros da Física) é assim. >



O interior é assim >



Em todos estes casos, pode usar a balança feita de uma palha.

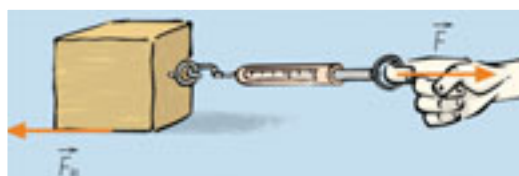
Medindo forças

A balança de palha serve não só para pesar coisas mas para medir forças. Neste caso, chama-se um dinamómetro, e deve ser calibrada em Newtons. Um Newton é equivalente a um peso de 98,1 gramas, que é aproximadamente 100 gramas. Por fins de demonstração, podemos usar este valor de 100 gramas.

Um exemplo de uma experiência que usa-se é a demonstração do Princípio de Archimedes.



Por exemplo, 'Acção e Reacção são iguais e opostas'.



Ou para medir atrito

Ou para medir outras forças >

