

caixa 64

coleção "Cada cabeça é um mundo"

RODA D'ÁGUA

R O D A D ' Á G U A

EQUIPE TÉCNICA

Carmem Luisa Bittencourt de Andrade

Joaquim Marques da Cunha Neto

José Luiz Bernini

Marcello Robert Narciso Borges

Sarah Fassa Benchetrit

Tila Patricia Santa Helena

Vitorio Mendes de Moraes

P/ Folha de Rosto

ATENÇÃO - Os dentes da roda maior têm que se encaixar exatamente com os dentes da roda menor para poder haver a transmissão da força e do movimento com facilidade.

ESCREVA PARA O MOBRAL, ENSINANDO COMO CONSTRUIR OUTROS TIPOS DE RODA D'ÁGUA OU EQUIPAMENTOS QUE FUNCIONEM TOCADOS PELA FORÇA DA ÁGUA. VOCÊ NÃO ESTARÁ ENSINANDO SÓ PARA NÓS, MAS PARA MUITAS OUTRAS PESSOAS QUE TAMBÉM QUEREM APRENDER.

ESCREVA TAMBÉM PARA DAR A SUA OPINIÃO SOBRE O QUE LEU NESTE FASCÍCULO.

SE VOCÊ QUISER LER SOBRE OUTROS TIPOS DE ENERGIA, PROCURE NO POSTO COMUNITÁRIO DO MOBRAL, O LIVRO ENERGIA FORÇA DE UM PAÍS, DO PROGRAMA DE AUTODIDATISMO DA GERÊNCIA PEDAGÓGICA DO MOBRAL. LEIA TAMBÉM OS SEGUINTE FASCÍCULOS DESTA COLEÇÃO: "O SOL NOSSO DE CADA DIA" E "POR ESTA LUZ QUE ME ILUMINA".

I N D I C E

- A - A Força da Água
- B - Monjolo ou Pilão D'Água
- C - Rodas com Eixo Deitado (horizontal)
 - . Roda para Levantar Água
 - . Roda de Madeira (2 tipos)
 - . Roda feita com Tambor de Óleo
- D - Rodas Com Eixo em Pé (vertical)
 - . Roda Movidada por Pás
 - . Roda Escavada
- E - Moinho para Rodas com Eixo em Pé
- F - Transmissões de Movimento e Força
 - . Emenda de Eixos
 - . Correias
 - . Engrenagens

Desde que o homem inventou a roda ela vem sendo usada sem parar.

Por onde você anda e para onde você olha, está sempre vendo rodas.

Os pneus, os volantes e as polias de um automóvel e de um trator são rodas. Há rodas em carrinhos de mão, de feira e de bebê. Mais rodas na aparelhagem de um consultório de dentista. Existem rodas em um isqueiro e em um relógio. O torno de um ceramista, as tampas de vidros de remédios, os brincos de mulheres e as maçanetas de portas tem formas arredondadas. Os discos de vitrola e de telefone, o seletor de canal de televisão são rodas.

Pensando bem, o sol, a terra e a lua também têm formas arredondadas.

Porque não usar a roda, mais e mais, para economizar a energia do nosso corpo e para usar a água como fonte de energia?

Lendo RODA D'ÁGUA você verá como se constrói um monjolo ou um moinho, por exemplo. Mas, principalmente, você obterá informações sobre a roda que poderá usar, transformar, aperfeiçoar ou adaptar de acordo com as suas necessidades, a sua vontade e a sua imaginação.

A FORÇA DA ÁGUA

A correnteza de um rio ou a queda da água de uma parte mais alta para outra mais baixa, possuem uma força que normalmente é muito grande.

Esta força é oferecida pela natureza e vem das diferenças de altura que existem de uma região para outra.

Quando a água cai de uma parte mais alta sobre uma roda d'água, é o peso da água que faz a roda girar. Quando a água passa por baixo da roda d'água, é a força da água que faz com que a roda gire.

Quanto maior a quantidade de água e também a altura da queda ou a força da correnteza, maior será a força que a roda d'água pode transmitir.

Veja o que acontece com um monjolo: o peso da água, quando o cocho do monjolo está cheio, levanta o pilão. Quando a água escorre do cocho, o pilão cai novamente.

Agora, construa a sua roda ou o seu monjolo e deixe a água trabalhar por você.

MONJOLO OU PILÃO D'ÁGUA

Pilar o milho com as mãos é muito cansativo e às vezes se perde um dia inteiro nesse trabalho.

Mas se perto da sua casa passar um córrego, você pode fazer um monjolo que só lhe dará dois trabalhos: o de por o milho e retirar a canjica mais tarde. Assim, enquanto o milho é pilado, você poderá fazer outras tarefas. Veja como aproveitar o milho e seus produtos como, por exemplo, canjica, fubá e farinha no fascículo "Proeza Põe a Mesa", desta Coleção. Veja também o fascículo "Receitas Culinárias" do Centro Cultural do MOBRAL.

Material que você vai precisar para fazer o monjolo:

- . mourões ou troncos
- . sarrafos
- . bambu

Como fazer o monjolo:

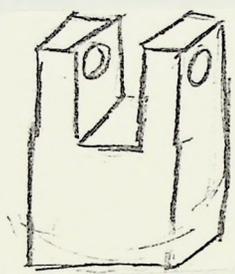
Pegue um tronco ou mourão grosso e forte e corte-o, na forma que mostra o desenho, para fazer a haste do monjolo.

Na ponta mais estreita, faça um furo para encaixar a madeira que vai servir para pilar o milho. Essa madeira é chamada de "mão de pilão". Na parte mais larga cave um cocho.

Como montar o monjolo:

Para facilitar a canalização da água, o monjolo deverá ser montado o mais próximo possível do córrego. (Veja mais adiante como construir uma roda para levantar água e fazer funcionar o monjolo)

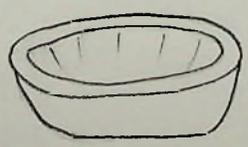
Pegue um mourão ou tronco e faça nele um corte que dê para encaixar a haste do monjolo. Enterre-o no chão de maneira que ele fique bem firme



Coloque a haste sobre o tronco, de modo que a ponta mais estreita fique mais pesada do que a outra parte com o cocho vazio. Fure a haste do monjolo e coloque um eixo para prendê-la no mourão. Por último, faça uma calha de bambu para conduzir e despejar a água sobre o cocho do monjolo. Veja se o peso da água ao encher o cocho levanta a parte da frente do monjolo.

DESENHO DA FOTO

Agora você deve fazer o pilão. Para isso, pegue um tronco e cave-o como mostra o desenho.



Agora, coloque milho, café ou arroz no monjolo e deixe ele pilar para você.

O monjolo funciona como uma alavanca. Quando o cocho enche, ele desce por causa do peso da água, levantando a mão do pilão. Na descida, a água escorre e faz com que a mão do pilão volte e bata fortemente sobre o milho. Veja no fascículo "Com Menos Suor Neste Rosto", desta Coleção, outras maneiras de aproveitar as vantagens da alavanca .

RODAS COM EIXO DEITADO (HORIZONTAL)

As rodas com eixo deitado, isto é, horizontal são as mais comuns. São indicadas para produzir força a partir de uma queda d'água e também para levantar água, por que podem ser feitas bem altas.

RODA PARA LEVANTAR ÁGUA

Este tipo de roda é usado para levantar água de rios ou riachos. A roda recolhe a água e joga em uma calha, sendo levada para onde você quiser. Este sistema é muito utilizado para irrigação de terras por meio de calhas de bambu. Veja o assunto "Irrigação" no fascículo "Os Filhos da Terra", desta Coleção.

Quanto maior a roda, mais alto ela levanta a água. Quanto maior a altura, mais longe você pode levar a água. Se a correnteza for forte, você poderá construir uma roda grande e pesada. Se for fraca, a roda deverá ser leve.

Para Construir a Roda você vai precisar de:

- . eixo de madeira
- . bambu ou madeira
- . cipó
- . latas vazias

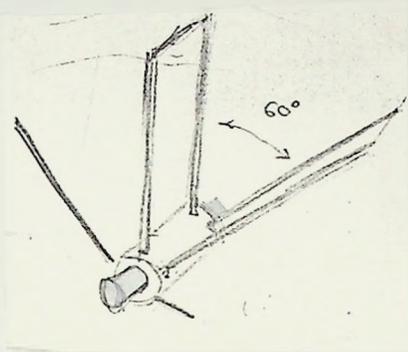
Como construir a roda

Preparo do eixo:

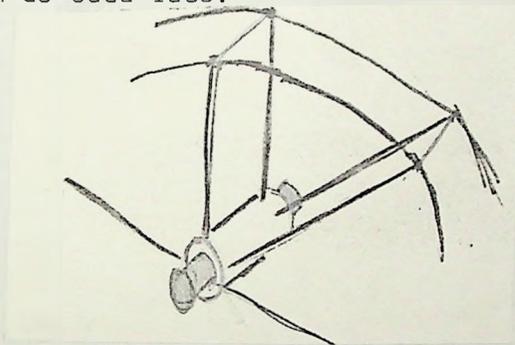
O tamanho e grossura do eixo vão depender do tamanho da roda. Ele pode ser feito da seguinte maneira: pegue um pedaço de madeira redondo e nele faça doze furos (seis pares), como mostra o desenho. Esses furos servirão para segurar os raios da roda.

Montagem da Roda:

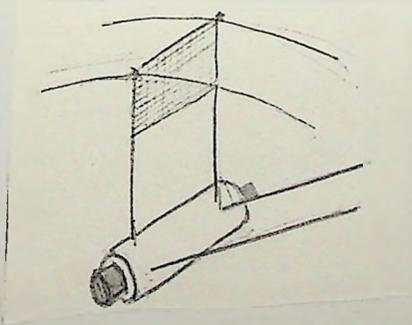
Para fazer os raios, pegue doze varas de bambu ou de madeira, todas do mesmo tamanho e encaixe nos furos. Ligue as pontas das varas com outras menores.



A seguir, ligue os raios da roda, com varas que possam ser curvadas formando dois círculos, um de cada lado.



Com cipó fino e trançado, faça as pás que vão servir para movimentar a roda.



Para recolher a água, prenda, por fora, em um dos lados da roda, vasilhas de lata ou bambu. A quantidade de vasilhas vai depender do tamanho da roda. As vasilhas devem ficar com a boca inclinada para fora para que a água possa cair na calha.

Colocação da Calha:

O lugar onde a calha vai ficar, deve ser bem calculado para que a água das vasilhas só comece a cair quando elas estiverem passando por cima da calha.

RODAS DE MADEIRA

Outra maneira de se aproveitar a força da água é construir uma roda de madeira, grande e forte.

Uma só roda pode ser utilizada para mover pilões, raladores, moendas e outros aparelhos. Basta transmitir o seu movimento e a sua força para outras rodas. Para isso, você pode utilizar engrenagens ou correias. As vantagens de se fazer isso são as seguintes: uma volta de uma roda grande é igual a várias voltas de uma roda pequena. Portanto, se você transmitir o movimento de uma roda para outra menor, conseguirá maior velocidade na roda menor. Quanto menor a roda para a qual você transmitir o movimento, maior será sua velocidade.

É importante você saber, também, que as rodas pequenas têm maior velocidade mas possuem menos força que as rodas grandes. Assim, se você transmitir o movimento de uma roda pequena com grande velocidade para uma roda maior, você diminuirá a velocidade. Mas, em compensação, a roda maior terá mais força.

A roda d'água pode ser usada, também, para produzir energia elétrica. Basta que ela seja ligada a um dínamo. Dínamo é um aparelho que pode transformar a força da água em energia elétrica. Se você quiser usar um dínamo procure pessoas que entendam do assunto, porque a sua colocação dependerá de várias coisas como, por exemplo, a força da água.

Agora você verá como fazer dois tipos de roda de madeira

Primeiro Tipo

Este tipo de roda é movimentado através de pás. A água pode passar por baixo ou cair no meio da roda.

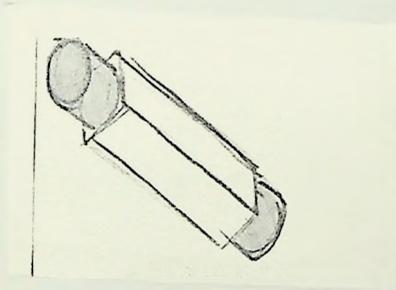
O tamanho da roda vai depender da força da água, e do modo como você vai usá-la.

Para construir esta roda você vai precisar de:

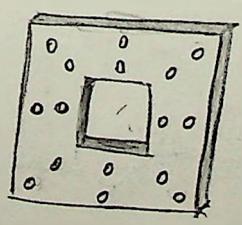
- eixo de madeira
- 2 chapas de ferro quadradas com furo quadrado
- 16 sarrafos
- tábuas
- 8 pedaços de vergalhão com rosca nas duas pontas
- 16 porcas para os vergalhões
- pregos
- 32 parafusos com porcas

Como Fazer o Eixo

O eixo deve ser feito de madeira bem resistente. Para facilitar a montagem da roda ele deve ser quadrado, mas arredondado nos encaixes.



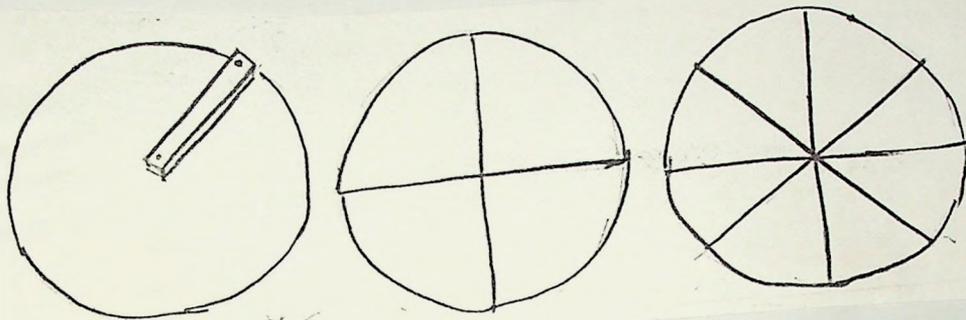
Para prender o eixo de madeira na roda, você vai precisar de duas chapas de ferro, com mais ou menos 1 centímetro de espessura. Estas chapas devem ter um furo quadrado da largura do eixo e outros furos, como mostra o desenho, para que a chapa possa ser aparafusada nos raios da roda.



Como construir a roda

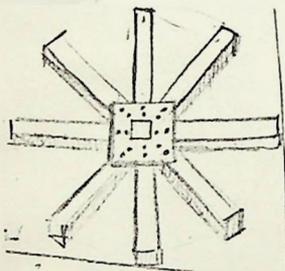
Risque no chão, com auxílio de um sarrafo e dois pregos, uma roda do tamanho igual à que você quer construir.

Divida a roda riscada em 8 partes iguais.

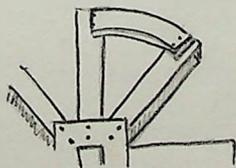


A seguir, pegue 8 sarrafos, coloque-os sobre as linhas e prenda-os com uma das chapas de ferro. Para isso, use os parafusos com porca.

Estes sarrafos serão os raios da roda.



Para completar a roda você deverá cortar e pregar entre um raio e o outro, um pedaço de tábua.

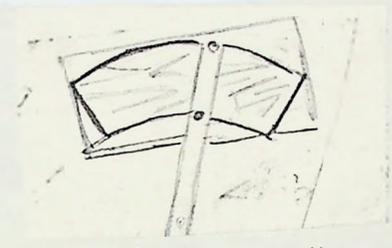


Um modo fácil de você cortar essas tábuas é o seguinte:

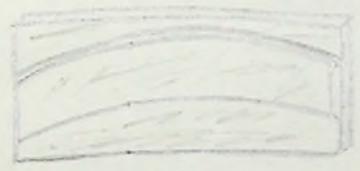
- pegue 1 sarrafo um pouco mais comprido que os raios e pregue nele 3 pregos como mostra a figura. A distância entre os pregos mais próximos é igual à largura das tábuas. A distância entre os pregos das pontas deve ser a mesma que a do centro até a borda de fora da roda.



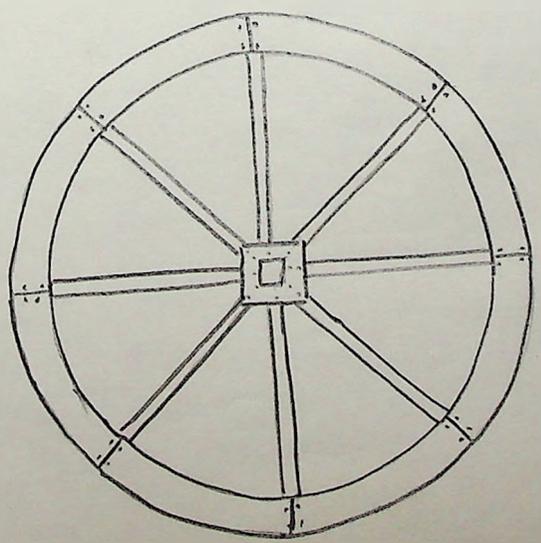
- pegue uma tábua um pouco maior do que as distâncias entre os raios e, com o sarrafo preso no centro da roda, risque como mostra o desenho.



- corte a tábua onde você riscou. Use esta tábua como molde para os outros 7 pedaços.



- por último, pregue as tábuas nos raios da roda.



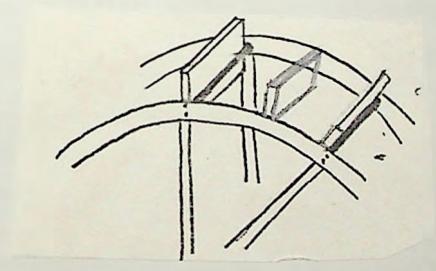
Faça outra roda exatamente igual a esta primeira.

Montagem da roda

Encaixe as duas rodas no eixo de maneira que os raios fiquem um de frente para o outro.

Use os vergalhões com as porcas para prender os raios um no outro, aos pares. Isso vai evitar que a roda abra para os lados.

Finalmente, você pode colocar as tábuas que servirão de pás para movimentar a roda. A distância entre elas deve ser sempre a mesma. Você pode colocar uma ao lado de cada vergalhão e outra entre elas.



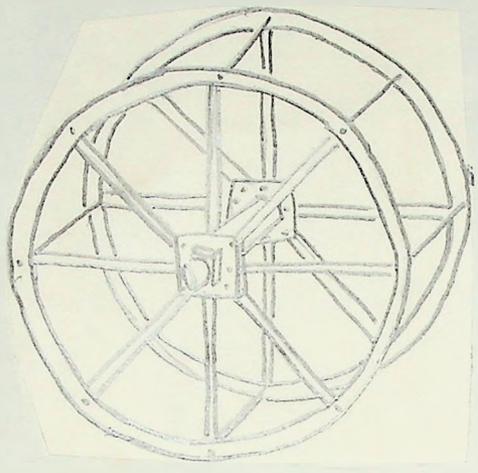
Segundo Tipo

Para movimentar essa roda a água deve ser trazida por uma calha e jogada por cima da roda. Você pode construir a calha com um desvio. Quando quiser parar a roda é só desviar a água.

Desenho de abertura

Como construir a roda

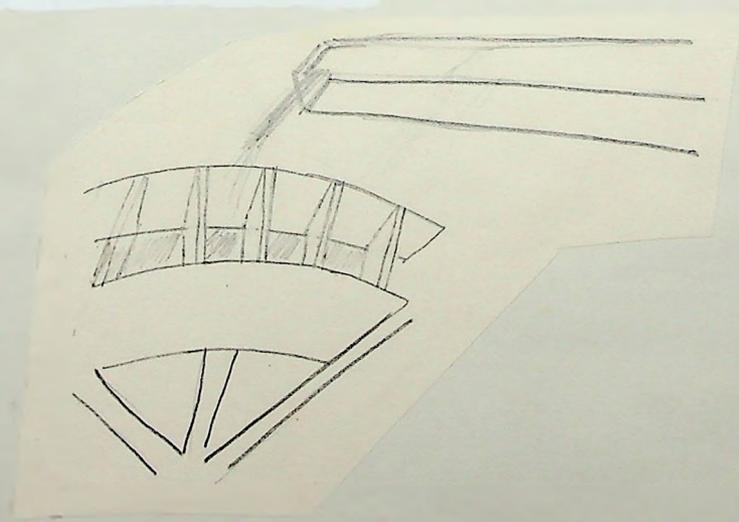
Monte a roda da mesma forma que a primeira, mas sem colocar as pás.



Usando pequenos pedaços de tábua feche a roda, como mostra o desenho.



Depois, coloque as pás com a distância de um palmo entre cada uma delas. Elas deverão ficar um pouco inclinadas. Veja o desenho



Você pode fazer uma roda com um tambor de óleo usado. Este tipo de roda é recomendado para aproveitar a força de correntezas

Para fazer esta roda você vai precisar de:

- . 1 tambor de óleo usado
- . eixo
- . 8 parafusos com porcas
- . 2 rodas de madeira mais ou menos da largura do tambor.

Como Fazer o Eixo

Se você quiser usar solda, o eixo poderá ser de ferro. Se não, faça o seguinte: prepare um eixo de madeira quadrado, maior que o tambor e com as pontas arredondadas.



Como Fazer a Roda

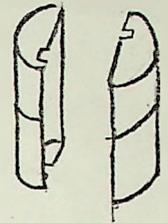
Corte o tambor em 2 metades, como mostra o desenho. Dobre as beiradas para evitar acidentes e pinte com zarcão, para que não enferruge.



Essas duas metades vão ser presas, uma de frente para a outra, como mostra o desenho. Mas, antes disso, deve ser colocado o eixo da roda.



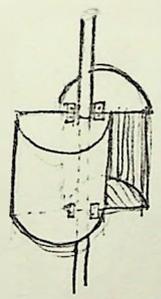
Faça, nas duas partes, 2 cortes de maneira que o tamanho de um, mais o tamanho do outro, dê para encaixar exatamente o eixo.



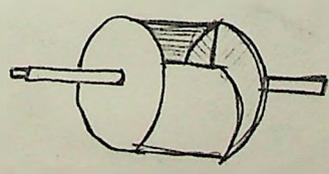
Coloque o eixo no lugar e encaixe as duas metades.



Para prender as duas partes você pode usar 4 pedaços de madeira ou de ferro, presos com parafusos.



Para reforçar, você pode prender duas rodas de madeira, uma de cada lado, como mostra o desenho.



Agora, você pode usar a roda para mover o que precisar e, assim, ganhar tempo e poupar as suas energias.

RODAS COM EIXO EM PÉ (VERTICAL)

Este tipo de roda é muito utilizado em moinhos para cereais. Você vai ver como construir 2 tipos de roda e como montar um moinho movido a água. Veja um moinho para cereais no fascículo "Vivendo e Aprendendo", desta Coleção

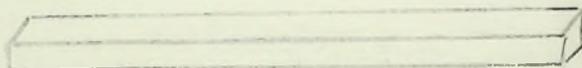
Primeiro tipo

Para fazer esta roda você vai precisar de:

- . eixo
- . toco redondo com 1 palmo de altura
- . 8 pedaços de tábua

Como Fazer o Eixo

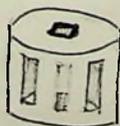
Para facilitar a montagem da roda você deve utilizar um eixo quadrado, de madeira.



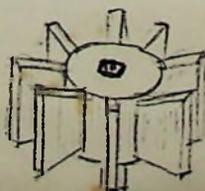
O tamanho do eixo vai depender da altura do moinho.

Como fazer a roda

Pegue o pedaço de toco redondo e faça um furo quadrado no centro, para colocar o eixo. Faça também 8 encaixes para as tábuas que servirão de pás, para movimentar a roda.



Prenda as pás nos encaixes e pronto!



Segundo tipo

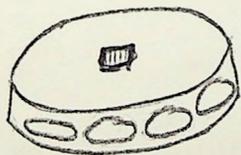
Para fazer esta roda você vai precisar de um toco de madeira com mais ou menos 15 centímetros de altura e 60 centímetros de diâmetro.

Como fazer a roda

Marque no toco de madeira 12 partes iguais, riscando com um lápis ou prego.



Depois cave no toco, como mostra a figura, 12 buracos mais ou menos do mesmo tamanho, na direção de cada marca. Faça um furo quadrado para colocar o eixo e a roda está pronta.



MOINHO PARA RODAS COM EIXO EM PÉ

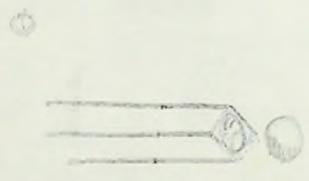
Uma boa maneira de você aproveitar qualquer uma das duas rodas para eixo em pé, que você viu como fazer, é em um moinho para cereais.

Para fazer o moinho, você vai precisar de:

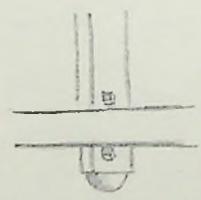
- . roda d'água com eixo
- . 2 pedras para moinho
- . tábuas
- . bola de ferro ou pedra roliça e lisa

Colocação do eixo

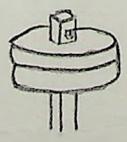
Para que o eixo rode mais facilmente, antes de colocá-lo na roda prenda, em uma de suas pontas, a bola de ferro ou a pedra arredondada. Esta ponta vai rodar apoiada em uma base de pedra.



Para prender o eixo na roda, fure-o por baixo e por cima da roda e coloque 2 pedaços de madeira atravessados.



O eixo deve ser preso também na pedra de cima do moinho. Para isso, você também pode usar um pedaço de madeira atravessado, acima da pedra.



As pedras do moinho devem trabalhar dentro de uma caixa onde cairá a farinha. O moinho deve ficar em lugar coberto. Isso permite que você o deixe funcionando dia e noite, se quiser.

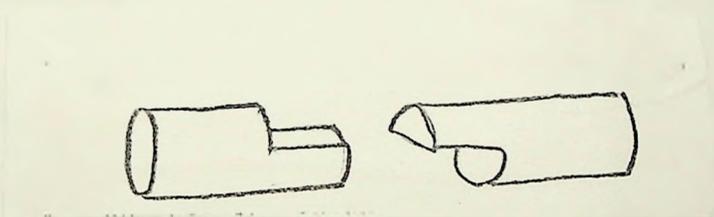
TRANSMISSÕES DE MOVIMENTO E FORÇA

Agora que você já viu como fazer alguns tipos de roda é importante você saber como transmitir o movimento e a força de uma roda para outra. Você pode fazer isso das seguintes maneiras:

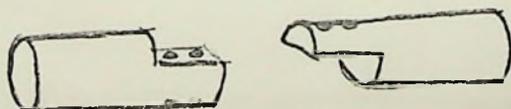
- emendando eixos
- usando correias
- usando engrenagens

Como emendar um eixo ao outro

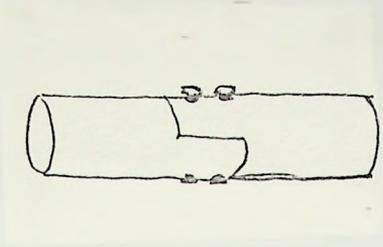
A melhor maneira de se emendar eixos de madeira é a seguinte: faça 2 cortes nas pontas dos eixos como mostra o desenho.



Faça 2 furos na ponta de cada eixo.

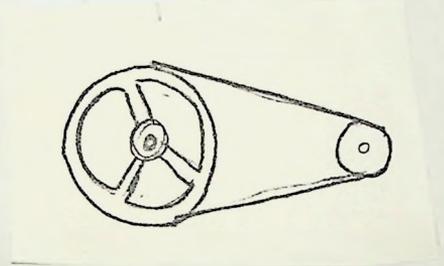


Para fazer a emenda é só juntar as duas pontas e colocar 2 parafusos com porcas.

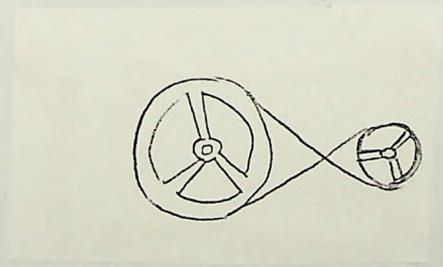


Como usar as correias

Uma forma fácil de se transmitir o movimento de uma roda para outra é através de correias que podem ser feitas de couro, fibras vegetais, lona ou outros materiais resistentes.



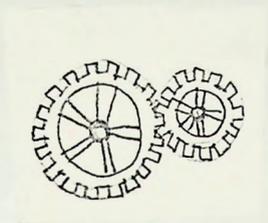
Se você precisar que uma roda se movimente em sentido contrário ao da outra, é só colocar a correia como mostra a figura.



ATENÇÃO - É importante que uma roda fique exatamente na mesma direção da outra para que a correia não escape e para que a transmissão se faça sem dificuldades.

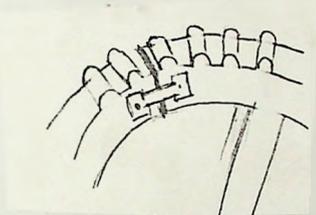
Como usar as engrenagens

As engrenagens são compostas de rodas dentadas que se encaixam perfeitamente.

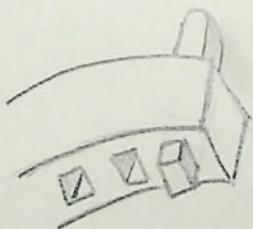


Como fazer as rodas dentadas

As rodas maiores são compostas por partes iguais, presas umas nas outras.



Em cada uma dessas partes são feitos furos, todos com a mesma distância, onde são encaixados os dentes. Observe o desenho.



As rodas menores podem ser feitas de madeira maciça e os dentes são cavados na própria roda.

