

Jacopo Fo *apresenta*

ECO-TECNOLOGIAS

DE BAIXO CUSTO PARA TODO O MUNDO





Nuovo Comitato
IL NOBEL PER I DISABILI
ONLUS

Jacopo Fo *apresenta*

ECO-TECNOLOGIAS DE BAIXO CUSTO PARA TODO O MUNDO

Editor: *Nuovo Comitato* IL NOBEL PER I DISABILI ONLUS

Editado por Jacopo Fo, Vania Di Febo, Andrea Brugnolli, Simone Canova

Editing: Gabriella Canova

Disposição grafica: Armando Tondo

Copa de livro: Armando Tondo e Jacopo Fo

Tradução em Português: Antónia Dulce de Oliveira Moutela

Mediação linguística e revisão do texto: Nazzareno Vasapollo

Bamgoo: estrutura autoconstruível para transporte de mercadorias em bicicleta	15
Bicicleta de carga em autoconstrução	15
Produção de bicicletas de bambu	16
PET: a bicicleta para deficientes	17
Scooter para deficientes	18
GalimotoCar: Veículos com materiais reciclados	19
Q-DRUM, Wello Water e Hippo Roller: o jerrican que rola	21
Teleférico a gravidade	21
O carrinho de mão chinês	21
Bicicleta anfíbia em autoconstrução	22
Coracles: as canoas ultra-leves	22
Barco com garrafas de plástico em autoconstrução	22
Vantagens da gaseificação da madeira e a pirólise na tração	22
Fogões solares	27
Fogões em caixas	28
Fogões a painéis	28
Fogões parabólicos	28
Fogões a coletores de calor	29
Fornos solares	30
A bolsa-fogão que cozinha os alimentos sem fogo	30
Aquecedores TCHAR	31
EOS: Forno a lenha de alta eficiência em autoconstrução	32
Pirólise em autoconstrução	32
Gaseificador doméstico	36
Plantas de Biogás, digestores anaeróbios	36
Instalação doméstica fixa de Biogás em autoconstrução	37
Mini-instalação doméstica fixa de Biogás em autoconstrução	37
Instalação de Biogás com armazenamento em sacos	37
Flexi Biogas: instalação doméstica portátil em autoconstrução	38
Biothec: biodigestor doméstico	38
Aquecedores Low smoke	41
Rocket stove em tijolos, fogão em autoconstrução	41
Frigorífico a inércia	41
Janata cooler	42
Pot in pot	42
Refrigerador de bambu	44
Refrigerador a carvão vegetal	44
Câmaras de refrigeração estáticas	46
O Naya cellar storage	47
Frigorífico autoconstruído em zeólito	47

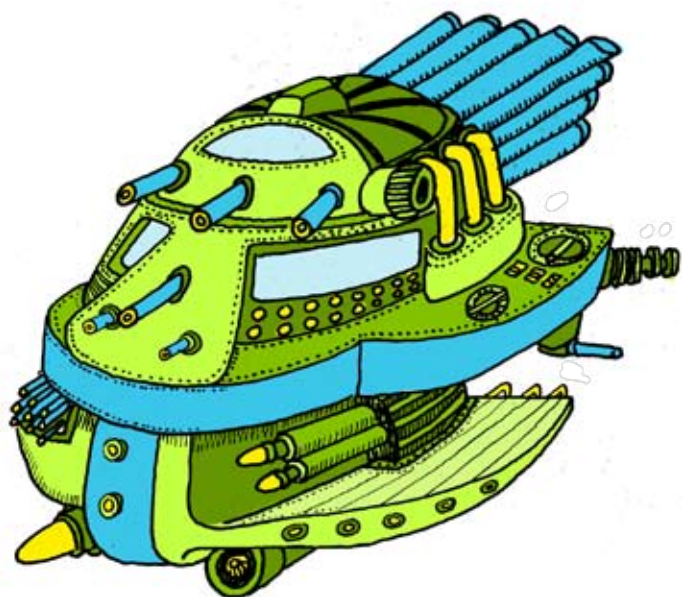
Secador de alimentos em autoconstrução	<i>pag.</i> 49
Autoconstrução de secador solar a irradiação	49
Mosan, saneamento móvel: WC portátil	51
Dubletten: wc com separador	51
Compost toilet	51
SavvyLoo: casa de banho a seco	52
Solar Bottle Bulb, garrafas de plástico para a iluminação doméstica	53
Gravity light: iluminação por gravidade	53
Iluminação doméstica com painel fotovoltaico	53
Iluminação em autoconstrução com esterco de vaca	55
Iluminação a LED, sistema em autoconstrução	55
Indigo: instalação de energia solar fotovoltaica em aluguer	55
Oolux: micro financiamento de kit fotovoltaico para iluminação doméstica	55
Autoconstrução de painel solar com materiais de sucata	57
Máquina de lavar roupa a pedais	59
Autoconstrução de um aparelho de ar condicionado	59
HEB Generator: roda hidráulica flutuante	61
Geradores hidroelétricos para canalização doméstica	61
Gerador de corrente que explora as ondas	61
GWVPP: gerador hídrico a vórtice de água	62
Motor Stirling	62
SunPulse Electric: gerador solar com motor Stirling	63
Qenergy: motor solar Stirling	63
Eólico artesanal	65
Eólico em autoconstrução	65
Microeólico com bidões de petróleo	65
Saphonian: turbina eólica sem pás	65
Sheerwind: turbina eólica a funil	67
O Dynapod	69
Kiwiia, carregador de baterias de bicicleta	69
Painel solar portátil para alimentação de bombas	71
Telhado colector de ar quente	71
Torre Solar	72
Perseguidor solar a gravidade	73
Vantagens da gaseificação na geração de energia eléctrica	74
Baterias a lama e bactérias	74
Earthship: Casa auto-suficiente em materiais reciclados	77
Prensa Altech para tijolos em terra crua	77
Practica: Instrumentos económicos para a perfuração manual	79
Perfuração por percussão	80
Perfuração com trado manual	80
Perfuração por jato	81
Perfuração por jato reverso	81
Perfuração rotativa por percussão	82
Perfuração rotativa com expurgo	83

Perfuração a água com tubo de PVC	<i>pag.</i> 83
Village Drill: perfuradora por tração humana	84
Bomba a concentração solar	85
Bomba a gravidade em autoconstrução	85
Bomba a pedal em autoconstrução	86
Sunpulse water: bomba solar com motor Stirling	86
Full Belly Project: Bomba a gravidade	87
Rocker pump: bomba por balanço	87
Current pump: bomba a corrente	88
Afridev Hand Pump: bomba manual	88
Playpump: bomba a carrossel	89
Rope pump: bomba a corda	90
Volanta: bomba a volante	90
Panchal: bomba a tração animal	91
Volanta Afripump: bomba manual isenta de manutenção	91
Desinfecção da água com garrafa em PET	93
Pasteurizador de água feito com garrafa e lata	93
Destiladores solares	93
Autoconstrução de um destilador de emergência	93
WaterPyramid: destilador solar para aldeias	94
Autoconstrução de um destilador solar a concentração	95
Destilação com uma panela de pressão	95
Eliodomestic: destilador-dessalinizador solar	95
Slingshot: purificador com motor Stirling e biogás	96
CleanPhoton: esterilizador solar de águas	97
SolarDew: filtro purificador de água	98
Autoconstrução de um filtro com materiais locais	98
Clorador em autoconstrução	99
Autoconstrução de filtro purificador de água em cerâmica	100
Filtro purificador de água em cerâmica	101
BioSand: filtro purificador de água	101
Lifestraw: palhinha de purificação	103
SteriPEN: caneta purificadora de água	103
Helioz: indicador solar de purificação da água	104
Life sack: saco, mochila, filtro purificador de água	104
Solvatten: tanque solar de purificação da água	105
Clean Water: fitodepuração da água com plantas que absorvem arsênico	106
Swater: água potável recolhida da humidade atmosférica	106
Savior Bud: água potável recolhida das folhas	107
Watercone: purificador de água salobra	107
Pá eólica para potabilização de água salgada em larga escala	109
A horta de Tu'rat: recolha da humidade atmosférica das pedras	111
Condensador de Ziebold: água da humidade atmosférica	111
Lagoas de orvalho	112
Aproveitamento de águas pluviais	113
Autoconstrução de cisterna de recolha em ferrocimento	113

Autoconstrução de reservatório em alvenaria para recolha de água	114
Air drop: água do ar e sistema de irrigação low tech	115
Recuperação da água da humidade atmosférica	115
Recuperação do orvalho da superfície dos telhados	115
Fog Collector: recolha de água do nevoeiro e do orvalho	116
Watair: recolha do orvalho	117
Eolewater: turbina eólica	117
Aqua Scienses: contentor de condensação	117
BioHaven: ilha fito depurativa	119
Purificação com biochar (carvão vegetal)	119
Vermifiltration: tratamento da água com minhocas	119
Gulper: bomba para latrinas	120
Mapet: bomba para latrinas	120
Estação de lavagem de mãos para as escolas	122
Auto-produção de sabão de cinzas de madeira	122
Estufas	123
Walipini: a estufa semienterrada	123
EPG: estufa agrícola com produção de electricidade	123
Biochar	125
Urina	125
Compost tea: fertilizante natural auto produzido	126
Compostor rotativo de fertilizante em autoconstrução	126
Vermicompost: compostagem com minhocas	127
Policulturas	129
Método Zai: cultivar com térmitas	129
Os socacos concêntricos de Moray, Peru	129
Keyhole: canteiro eficaz	130
Meias-luas para interceptar águas de escoamento	131
Dessalinização do solo para o cultivo de hortaliças	132
Hortas flutuantes	133
Chinampas: hortas flutuantes	133
Irrigação californiana	135
Irrigação por gotejamento em autoconstrução	135
Irrigação com tubos ou vasos de argila	137
Irrigação com pavios de algodão	137
Mondadora com lente em autoconstrução	139
Vipukirves: machado para corte de lenha	139
Utensílio para transplantação de rebentos de arroz	140
Planet Jr. Wheel Hoe: enxada multifunções sobre rodas	140
Cono Weeder: controlo de plantas daninhas no cultivo em pântanos	140
Utensílios para escalar palmeiras	141
Transformação e processamento de produtos	141
Universal nut sheller: máquina de descascar amendoim	141
Descascador artesanal de amêndoa de cacau	142
Kit para debulhar milho aplicado numa bicicleta	142
Debulhadora de milho auto construído	142
Prensa para sementes oleaginosas	143

Máquina para separar rebentos de cana-de-açúcar	pag. 143
Utensílios para o processamento de fruta-pão: triturador, secador e moinho	143
Utensílios para trabalhar os cereais	144
Bicicleta com kit-motor universal a pedais	145
Vetiver: contra a erosão do solo e poluição da água	146
Lentilhas de água	147
Cânhamo	147
Consolida: planta forrageira	148
Organismos unicelulares para produção de proteínas	148
Larvas de moscas	149
Biodiversidade agrícola	150
A muralha verde que estanca o deserto no Senegal	153
Colinas anti-vento no deserto	154
Foggaras: criar oásis no deserto	154
Yacouba Sawadogo combate a desertificação	155
Sahara Forest Project: reflorestação do deserto	156
Vallerani e a técnica de arar em meias luas no combate à desertificação	157
Waterboxx: cultivo de plantas no deserto	158
Cinturas quebra-vento para proteger os oásis	159
Green belt: proteção das florestas contra incêndios	159
A água de coco como soro hidratante	161
Centrifugador para análises de sangue reciclando uma bicicleta	161
Frigorífico solar em autoconstrução para vacinas	161
Máquinas de ecografia portátil	162
GE Portable Ultrasound	162
Óculos auto-ajustáveis	163
TouchB, aparelho portátil para teste de anemia	163
uCheck: análises de sangue e urina utilizando o smartphone	164
Netra: exame oftalmológico através de smartphones	164
Lifelens: controlo da malária através de smartphones	165
GeneXpert: diagnóstico da tuberculose em 2 horas	165
Os resíduos orgânicos	167
Agarden: mini planta de biogás	167
Reprap: impressora 3D em autoconstrução para reciclagem do plástico	168
Tijolos reciclados combustíveis	168
Tara: reciclagem do papel	169
Spectra: unidades móveis de potabilização da água	171
Luminaid: saco de luz solar	171
Concrete Canvas: tela-cimento para construir em emergência	171
Calçado anti mina em autoconstrução	172
Free Wheelchair Mission: cadeiras de rodas	173
The Barefoot College	173
Yunus e o microcrédito	174
Plataforma para recolha de fundos	176
Shinynote: social network ético para as ONGs	177
Kiva: micro finança e micro empréstimo	177

Gapminder: estatísticas de todo o mundo	<i>pag.</i> 178
Participatory Market Chain Approach: desenvolver competências de mercado em áreas rurais pobres	178
Raspberry Pi: computador em miniatura	180



Prefácio

de Jacopo Fo

Há dois bilhões de pessoas que vivem em situação de pobreza mais ou menos extrema. Enquanto esperamos que os poderosos do mundo percebam que não convém alimentar a guerra, o terrorismo e a criminalidade, continuando a gastar dinheiro em armas em vez de ajudar as populações famintas, nós podemos fazer algo de útil...

Neste momento, existem milhões de pessoas que trabalham em todo o mundo no movimento da solidariedade. E este movimento está a atingir resultados extraordinários, pois acabamos por constatar que a força mais poderosa para combater a pobreza são os próprios pobres. Os maiores resultados do combate à desertificação foram obtidos pelos camponeses que começaram a plantar árvores e a erguer dunas de areia para proteger os cultivos do vento do deserto. E fizeram-no (grande sabedoria popular!) utilizando a própria força do vento. Plantam na areia longas fileiras de folhas entrelaçadas em barreiras de 30 ou 40 centímetros de altura. O vento, ao bater contra essas barreiras, vai depositando a areia que transporta, cobrindo-as pouco a pouco. Voltam a plantar outra fileira de folhas por cima da primeira. E assim sucessivamente até obterem barreiras com 4 e mais metros de altura.

O caminho para a libertação da pobreza é baseada hoje em milhares de soluções engenhosas que afectam a qualidade de vida e as micro economias das aldeias. A comunicação social não fala sobre esse enorme compromisso, dessa jornada de pequenos passos. E os grupos de cooperação que têm experimentado soluções inovadoras e de sucesso muitas vezes não conseguem torná-las

conhecidas. Com o NUOVO COMITATO IL NOBEL PER I DISABILI *ONLUS* decidimos dar uma contribuição para a divulgação das técnicas mais eficientes.

Concretizámos este livro / catálogo, traduzido em várias línguas, e queremos distribuí-lo gratuitamente em formato pdf, enviando-o a algumas centenas de milhares de ONGs e cooperativas.

Trata-se de uma espécie de guia / manual para mostrar, em conjunto, quais as tecnologias que podem resolver algumas dificuldades, melhorar a vida de quem mais necessita, recorrendo a poucos meios económicos, explorando os recursos e criando trabalho nos diversos territórios.

O primeiro trabalho de recolha de informação foi desenvolvido criteriosamente por Vania e Andrea, fornecendo-nos um livro repleto de informações e links.

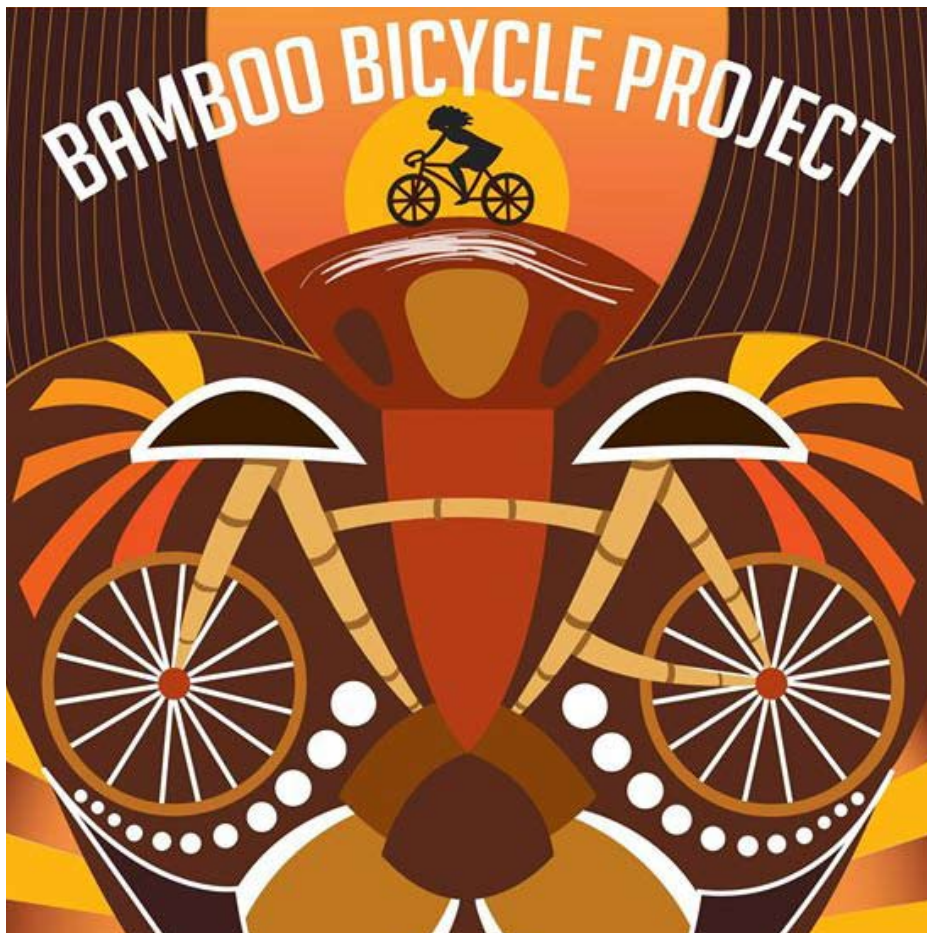
O assunto é vasto e talvez nos tenha escapado alguma coisa, pelo que, se assim o desejarem, poderão contribuir para uma segunda edição enriquecida com outras experiências, escrevendo para gabriella@alcatraz.it.

Elaborar este livro mostrou-nos, mais uma vez, que os seres humanos são fantásticos. Por vezes as instituições responsáveis pela ajuda é que se perdem em mil burocracias impeditivas, mas, como sempre dizemos, a cooperação é a única solução possível.

Boa leitura!

TRANSPORTES

Com uma bicicleta é possível chegar-se a muitos lugares: não precisa de combustível mas apenas de boas pernas; é barata e facilmente reciclável. Em todos os países do mundo há bicicletas. Assim, existem dezenas de projetos na internet sobre como alterar uma bicicleta para torná-la numa carroça ou numa banca, perfeitos para o transporte de mercadorias e pessoas. Aqui estão alguns exemplos.





Bamgoo: estrutura autoconstruível para transporte de mercadorias em bicicleta

Sara Urasini, uma estudante na faculdade de Arte e Design na Universidade Livre de Bolzano (I), venceu o International Bicycle Design Competition, um dos principais eventos do [International Forum Design](#). O projeto, batizado Bamgoo, consiste numa bicicleta projetada para países em desenvolvimento que tem uma estrutura removível feita em bambu para transporte de mercadorias. A bicicleta é equipada com doze recipientes que foram colocados simetricamente para que eles possam ser usados como um expositor nos mercados das aldeias. A estrutura pode ser facilmente dobrada para permitir ser pedalada de forma muito mais fácil.

[Link](#)

Bicicleta de carga em autoconstrução

Modificando uma bicicleta pode criar-se um veículo com um reboque apropriado para transporte de mercadorias. Há muitos modelos na internet, tanto com o reboque como apenas uma plataforma para pendurar caixas de fruta, por exemplo.

Basicamente corta-se a parte da frente da bicicleta e reconstrói-se o guiador inserindo duas rodas maiores que podem suportar o peso da carga. Esta bicicleta de carga também é útil para transporte de crianças porque transportá-las na parte da frente torna a condução do veículo mais segura (desta maneira não temos que olhar para a retaguarda para verificar se as crianças não serão cuspidas do veículo).

O seguinte link fornece instruções passo a passo para autoconstrução da bicicleta de carga.

[Link](#)

Há ainda um terceiro modelo: é uma bicicleta mais alongada para carregar as mercadorias na parte de trás. No site (em inglês) a explicação da sua construção é muito precisa e detalhada. Além de ser divertida. [Link](#)

Ou pode construir-se, com pouco ou muito pouco custo, uma carroça em bambu para reboque como a que se vê na figura abaixo.



Bicicleta de carga em autoconstrução.

Produção de bicicletas de bambu

O **Bamboo Bike Project** nascido a partir do **Earth Institute della Columbia University** consiste em criar uma pequena indústria na África para produzir quadros de bambu para bicicletas que são vendidas no território.



A Associação **Bamboosero** também produz bicicletas de bambu para exportação, podendo ser adquiridas on-line. Todos os lucros revertem a favor dos artesãos locais.

Os prós são muitos:

O bambu é um material forte e os quadros são mais resistentes comparando a outros modelos de metal baratos e fracos, geralmente vendidos em África;

A utilização de matérias primas originárias da região é mais sustentável e ecológica do que usar metais importados;

Desta forma criamos as bases para um novo sector que permite um crescimento económico e artesanal.

bamboobike.org

bamboosero.com



Bamboo bike, 1896.

PET: a bicicleta para deficientes

Nos países em desenvolvimento há mais de 20 milhões de pessoas incapacitadas de andar, pelo que é urgente encontrar soluções económicas que lhes proporcionem meios de mobilidade.

Apresentamos uma bicicleta que poderá ser accionada com as mãos: tem rodas robustas, um freio à frente e outro atrás para estacionamento. A forma pode mudar de acordo com as necessidades do utilizador: pode transformar-se numa cadeira ou numa cama.

Por outro lado, não se adapta a terrenos acidentados e os pedais giram sempre com as rodas. Tal significa que eles podem ser accionados ao contrário para inverter a direção, mas na descida o utilizador deve retirar as mãos do pedal e guiar com um freio-leme para orientar e diminuir a velocidade.

petinternational.org



Scooter para deficientes

Na aldeia de Kharaghogha, na Índia, vive Dhanjibhai Kerai, 30 anos. Severamente paralisado pela poliomielite, tem apenas 70 centímetros de altura. Embora nunca tenha ido à escola, Kerai iniciou uma pequena empresa electrónica de reparação de rádios, gravadores e televisores a preto e branco, tudo a baixo custo.

Especializou-se depois no fabrico de máquinas agrícolas, roldanas e bombas com componentes recuperados nos aterros. Kerai também construiu uma scooter para deficientes. De momento não consegue acioná-lo para si próprio, mas está a trabalhar nesse sentido.

[Link](#)
[Video](#)

GalimotoCar: Veículos com materiais reciclados

GalimotoCar é uma pequena empresa, na Tanzânia, que fabrica veículos funcionais a partir de materiais reciclados. Estes veículos são capazes de acomodar até 15 pessoas e podem ser usados para transportar até 1.000 litros de água. Além disso, os carros também podem funcionar como tractores, moinhos de milho e outros cereais, espremer óleo de girassol, bombear água de poços e ser uma fonte de energia para pequenas aldeias.

Para mais informações e contactos com os designers consulte o site: galimotocar.blogspot.it



O carrinho de mão chinês.



Q-Drum.



WelloWater.



Q-Drum, Wello Water e Hippo Roller: o jerrican que rola

O transporte de água é um trabalho árduo e muitas vezes a fonte está longe de casa.

Então eis a solução: o Q-Drum é um jerrican em forma de roda: permite percorrer enormes distâncias com pouco esforço, porque, apesar de ter uma capacidade de 75 litros, rola facilmente e é tão fácil de manobrar que pode ser transportado também por crianças, sem o perigo de causar danos na coluna vertebral, típicos no transporte tradicional à cabeça.

qdrum.co.za

E isso não é tudo: a evolução imediata do Q-Drum resulta no Wello Water e no Hippo Roller, dois jerricans semelhantes em plástico com um guiador de ferro, de modo a poder ser tanto empurrados como puxados.

wellowater.org

hipporoller.org

Teleférico a gravidade

O teleférico a gravidade funciona essencialmente sem o esforço humano e permite transportar cargas muito pesadas rapidamente. Os dois carrinhos funcionam sobre fios de aço de 10 milímetros que estão suspensos entre duas torres: o carrinho cheio desce puxado para baixo pelo peso da sua carga que puxa para cima o carrinho vazio, pronto para o próximo carregamento. Um freio a tambor de madeira regula a velocidade.

practicalaction.org

Video

O carrinho de mão chinês

A principal diferença em comparação com o carrinho europeu é a roda, que é maior e está localizada no centro do utensílio para que ele eleve o peso total da carga e o operador apenas guia o veículo. Por outras palavras, quando a carga é de 100 kg, o operador de um carrinho europeu carrega um peso de 50 kg, porque a roda substitui apenas um item num sistema do tipo “maca”, enquanto o operador de um carrinho chinês não carrega nada, só tem de empurrar ou puxar e conduzir.

Além disso, o carrinho chinês pode ser reforçado combinando a tração humana com a animal, ou através do uso de velas. Isso permite reservar os carrinhos maiores para cargas mais pesadas.

Bicicleta anfíbia em autoconstrução

O indiano Mohammed Saidullah criou uma bicicleta anfíbia. Uma bicicleta convencional que vem modificada com quatro flu-tuadores retangulares que suportam a bicicleta enquanto esta se move na água, e pás de ventilador ligadas radialmente aos raios da roda traseira que puxam a água quando submersa.

[Video](#)

Coracles: as canoas ultra-leves

Falamos de antigos barcos irlandeses em vime de salgueiro ou aveleira entrelaçada, cobertos com couro de vaca, cavalo ou foca e impermeabilizados com manteiga. São pequenas canoas em que as pessoas têm que sentar-se com as pernas cruzadas. O tamanho pequeno do Coracle e a sua leve estrutura permitem que a embarcação seja transportada ao ombro pelo passageiro, em caso de necessidade.

[Link](#)

Barco com garrafas de plástico em autoconstrução

Com garrafas de plástico vazias e mais alguns materiais, é possível construir um caiaque simples e seguro. Estão disponíveis instruções online para a sua autoconstrução.

[Link](#)

Vantagens da gaseificação da madeira e a pirólise na tração

Os “gaseificadores” são dispositivos nos quais a biomassa seca é transformada em gás combustível.

Quando é conveniente usar a gaseificação na tração?

Estudos económicos efectuados pela FAO - [Link](#) - atestam que, no que respeita a tratores, a conversão da madeira em gás apenas é económica quando o preço do combustível aumenta de 100 a 200 %. Pelo contrário, nos camiões em condição económica intermédia (salários de 2 US\$/h, madeira combustível 2 US\$/GJ, gasóleo 8,5 US\$/h) torna-se marginalmente vantajoso, caso o veículo tenha uma utilização de pelo menos 240 mil toneladas km/ano. No caso

de baixos salários, baixos preços da madeira e preço elevado do gásóleo, a conversão da madeira em gás parece ser extremamente vantajosa, sendo viável a recuperação das despesas com equipamentos para a gaseificação em dois anos ou menos. Recordamos que durante a Segunda Guerra Mundial, devido à escassez de gasolina, mais de um milhão de veículos eram movidos a gás recuperado de madeira.

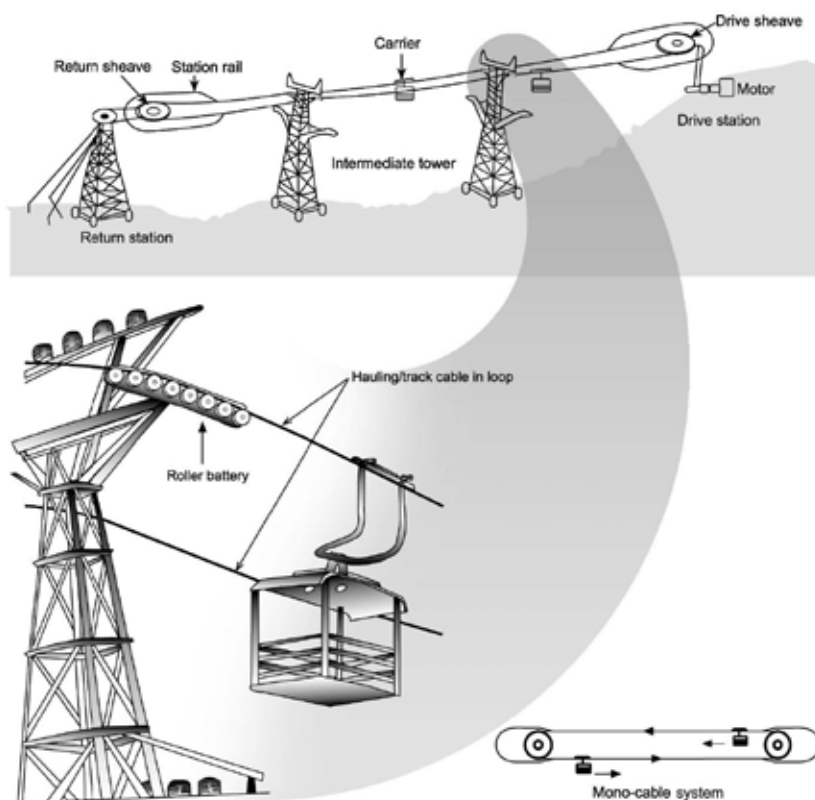
O link a seguir explica como alterar um motor Honda para ser movido a gás produzido a partir de matéria orgânica.

gasifiers.bioenergylists.org

Aqui é mostrada uma motoenxada alimentada por um gaseificador.

Video

Teleférico a gravidade.





Coracles: as canoas ultra-leves.





Barco com garrafas de plástico em autoconstrução.



A pirólise fogão.



Fogões em caixas.

A CASA

Queimar madeira para cozinhar é uma má escolha por numerosos motivos. O corte de árvores origina desflorestação e consequente desertificação, assim como a combustão contribui para as alterações climáticas; a procura de lenha retira imenso tempo às famílias, até duas horas por dia nas zonas menos favorecidas; muitas cozinhas em áreas rurais não são projetadas com extração de fumos, daí resultando não somente um problema de higiene, mas também um ambiente insalubre e perigoso para a saúde dos habitantes. As alternativas à queima de madeira são numerosas, simples, económicas e ecológicas.

Para escolher o tipo de cozinha que mais se adapta ao contexto há muitos factores a considerar, incluindo a alimentação dos fogões, a acessibilidade aos serviços, o impacto na saúde e no ambiente. Online existe boa documentação detalhada que compara diferentes tipologias, permitindo escolher a tecnologia mais adequada de acordo com as necessidades.

No link seguinte está disponível um documento de cerca de 100 páginas com todas as soluções possíveis.

pciaonline.org

cleancookstoves.org

Fogões solares

Nos países pobres, um dos recursos mais abundantes é o sol, e em muitas partes do mundo, cozinhar usando os raios solares é uma realidade. Já em 1767, Horace de Saussure pensou em aproveitar os raios do sol para cozinhar alimentos. Os fogões solares são amplamente utilizados em países próximos do equador, nas comunidades em que nem sempre é fácil encontrar madeira, gás natural ou eletricidade. Ultimamente, começamos a vê-los nos terraços das nossas cidades, como em Barcelona, por exemplo. Nos últimos anos, os fabricantes deram largas à criatividade e existem

muitos modelos que podem ser divididos em três categorias principais:

Fogões em caixas

São fáceis de construir, as temperaturas produzidas variam dependendo do número de refletores e o ângulo do sol. No site solarcooking.wikia.com explica-se o processo da autoconstrução de um fogão solar com as suas características técnicas. Usando materiais como papel, papelão, folha de alumínio, cola, vidro e espelhos, é possível produzir um fogão solar que pode chegar a 150 graus, temperatura apropriada para cozer alimentos, pasteurizar água, frutas secas, peixes ou grãos.

solarcooking.wikia.com/wiki/Box_cookers

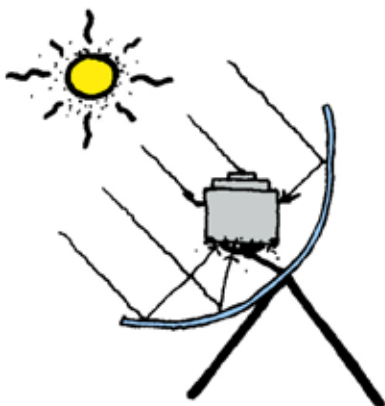
Fogões a painéis

Os fogões a painéis usam vários painéis refletores que fazem incidir os raios do sol num pote preto para aquecer, colocado sob uma redoma ou outro recipiente de vidro transparente.

Estes fogões são os mais fáceis de construir, e os resultados são muito satisfatórios. Em alguns modelos, atingem os 150 graus em 30 minutos e é possível pasteurizar 3 litros de água numa hora. São os mais utilizados no mundo graças à sua simplicidade de construção e baixo custo de produção.

Fogões parabólicos

Os fogões parabólicos consistem em espelhos côncavos que concentram os raios do sol no fundo da panela. Estes modelos alcançam até cerca de 200 graus e podem cozer a comida ao mesmo tempo que um fogão tradicional. Mas são os mais complicados para construir e devem ser orientados constantemente (cada 15/20 minutos) em direção ao sol. Um fogão solar parabólico de 600w na Itália custa cerca de 170 euros, tem um diâme-





tro de um metro e meio e pesa 8 kg. Estes fogões permitem assar e fritar, fazer café para 6 pessoas em 10 minutos, ou cozinhar 5 kg de batatas numa hora a emissões zero.

As últimas novidades serão as churrasqueiras solares do professor David Wilson do MIT de Boston, que pensou em armazenar o calor para o redistribuir lentamente ao longo do dia à temperatura de 250 graus. O fogão de Wilson usa uma lente Fresnel que concentra os raios do sol sobre sais fundidos, projetados para armazenar o calor libertado em seguida por convecção durante 25 horas. Neste momento é apenas um projeto, mas em breve poderá ser uma realidade.

pciaonline.org

solarcooking.wikia.com/wiki/Wilson_Solar_Grill

mpptsolar.com/it/forno-solare-parabolico.html

solarcooking.wikia.com/wiki/Parabolic_cookers

inhabitat.com

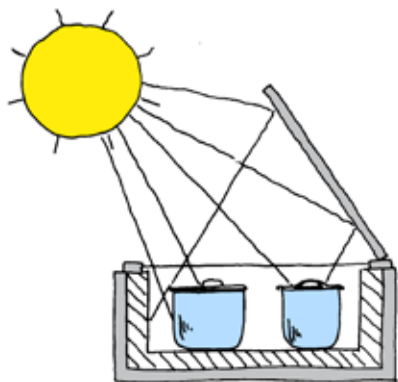
Fogões a coletores de calor

O ar é aquecido por um coletor de calor e os espelhos laterais concentram os raios do sol na panela, aumentando a temperatura de cozimento. A comida é colocada através de uma porta traseira. Toda a estrutura pode girar sobre si mesmo para ser dirigido em direção ao sol e aproveitar ao máximo a sua radiação. Segue um link para um arquivo em pdf com todas as explicações técnicas:

solarcooking.org/plans/Cookerbo.pdf

Fornos solares

O forno solar é normalmente composto por uma caixa de madeira revestida internamente por uma camada isolante e uma placa de vidro, cobrindo a caixa. Esta tem uma tampa articulada coberta com material reflector que pode ser rodado para uma melhor convergência dos raios do sol. Num dia ensolarado de céu claro, a temperatura dos fornos mais simples pode chegar facilmente aos



85-90° C, suficiente para cozinhar carne, peixe ou legumes; é possível criar fornos mais elaborados, que podem atingir temperaturas mais altas, onde se coze bem a pizza ou pão.

[Link](#) - [Link](#) - [Link](#)

No Uganda, foi construído um forno solar por menos de 5 dólares usando uma lona e alguns materiais. No vídeo seguinte explica-se como. [Video](#)

A bolsa-fogão que cozinha os alimentos sem fogo

Chama-se Wonderbag e foi inventada por Sara Collins, empreendedora sul-africana, que resgatou uma antiga técnica de cozinhar adaptada aos novos materiais existentes actualmente. Na prática funciona assim: leva-se ao fogo a panela até atingir o ponto de ebulição e, de seguida, introduz-se esta numa bolsa super isoladora, onde o alimento continua a cozinhar sem fogo, sem combustível e sem o risco de sair queimado ou cozinhado em excesso. Antigamente enterrava-se a panela a ferver, mantendo assim o calor, ou enfiava-se em cestos revestidos com cobertas ou esponjas. Actualmente vem revestida com esferovite reciclado.

Collins vende a bolsa térmica no sistema “um comprado, um oferecido”: por cada peça comprada ao preço de 50 dólares, outra é doada a uma família com baixos rendimentos na África do Sul.

Para os três bilhões de pessoas no planeta que cozinham sobre chamas e têm que procurar lenha, este sistema é uma vantagem enorme.



nb-wonderbag.com

Aquecedores TCHAR

A palavra TCHAR™ indica formas de combustão que combinam gaseificadores TLUD (Top-Lit UpDraft) que produzem carvão com estufas capazes de o queimar. Um aquecedor do tipo TChar funciona com quase qualquer tipo de biomassa seca, produzindo gás combustível e carvão; no início o cozimento é feito pela combustão de gás, a seguir a do carvão que se esgotará continuando e conclui queimando o carvão residual num fogão apropriado na base de cada unidade TChar.

As vantagens deste método incluem:

1. Menor desflorestação (reduz a produção típica mas ineficaz produção de carvão vegetal).
2. Os combustíveis usados provêm da biomassa local, abundante e menos dispendiosa.
3. Redução das despesas com combustível por cada agregado familiar; a economia obtida amortiza em pouco tempo o custo do aquecedor.
4. Maior eficiência energética: utiliza-se o gás que, de outro modo, seria desperdiçado na produção de gás de carvão vegetal.

5. Combustão extremamente limpa (pode permitir-se a utilização da biomassa como combustível em áreas urbanas).
6. Mantém-se a cozinha tradicional, onde cozinhar a carvão vegetal é habitual.
7. Rápido desenvolvimento de calor na primeira fase de gaseificação, seguido de calor moderado e contínuo durante a cozedura a carvão, como é natural no processo habitual de cozinhar.
8. Fogões a muito baixo custo devido à simplicidade do gaseificador superior e ao uso de fogões comuns a carvão, provavelmente já existentes em cada casa, como parte inferior do dispositivo.

bioenergylists.org

bebiproject.org

drtlud.com

EOS: Forno a lenha de alta eficiência em autoconstrução

Os fornos tradicionais são muitas vezes perigosos e lentos, além de consumirem uma tremenda quantidade de madeira. O projeto



EOS é composto por um barril de metal, tijolos e armaduras e consome menos 92% de lenha, em comparação com os fornos tradicionais. Este forno é também muito mais seguro, porque as entradas para o carvão e alimentos são separadas e permite uma cozedura

contínua. Existem instruções online para a sua construção.

eosinternational.org/incomegeneration

Pirólise em autoconstrução

É um aquecedor a lenha confeccionado com chapas e algumas latas cortadas com uma tesoura; este aquecedor permite queimar a madeira muito eficientemente sem produzir fumos, oferecendo grande economia no consumo de madeira. Assim se evita a deser-

tificação, a poluição das casas pelo fumo e reduz-se o tempo que as famílias gastam na recolha de lenha.

Este fogão queima biomassa e, em vez de produzir o CO₂, cap-



tura-o e aprisiona-o no biochar, uma espécie de carvão vegetal, excelente como adubo.

Desde há 150 anos que se conhece esta revolucionária tecnologia, que quase se mantém inutilizada (sabe-se lá porquê?!).

O princípio científico é elementar: se eu colocar a madeira num cilindro, aspiro o ar e ele-

vo em seguida o cilindro a 400 graus, o que faz com que a madeira se divida em gás e cinzas. Este gás é muito semelhante ao que usamos para cozinhar e pode fazer andar um carro, um gerador de corrente ou pode servir para aquecer.

Hoje até existem scooters que usam esse mesmo mecanismo.

Pirólise, ou divisão molecular, é exatamente o que vimos em “Regresso ao Futuro 2” quando fazem arrancar o carro deitando um pouco de lixo num cilindro.

É importante notar que pela pirólise pode transformar-se qualquer substância orgânica seca em gás.

Este sistema é muito, mas muito menos poluente que os incineradores que queimam primeiro e em seguida filtram os fumos (o que é muito difícil, além de libertar partículas mortíferas).

O problema desta tecnologia é que se torna complexa, visto que necessita de um sistema que forneça o combustível em vácuo. Mas acaba de ser inventado um sistema pirolítico sem vácuo! Trata-se de uma revolução copernicana do ponto de vista energético.

Um aparelho de baixo custo, composto por apenas 5 peças de chapa, que pode ser elaborado mesmo com materiais reciclados.

Devemos esta descoberta a Nathaniel Mulcahy da WorldStove, empresa sediada em Piemonte (I), que construiu o Lucy Stove.



Queima a biomassa, em vez de produzir o CO₂, captura-a, aprisionando-a no biochar, uma espécie de carvão vegetal excelente como fertilizante. Esta caldeira, com uma cavidade na qual se cria uma forte corrente de ar, explora o movimento rodopiante da chama.

Essencialmente coloca-se um triturado orgânico num frasco perfurado, incendeia-se e quase imedia-

tamente forma-se uma chama que envolve o combustível, impedindo assim que o oxigénio chegue até ele. Não queima a madeira, queima o gás que sai da lenha.

Assim, a matéria orgânica arde sem oxigênio (ou seja, em vez de queimar carboniza), dividindo-se em gás e numa espécie de carvão vegetal.

A chama do gás que queima substitui o cilindro de vácuo. E funciona! Esta é a boa notícia.

A má notícia é que estamos num mundo de tontos atrasados, visto que Mulcahy inventou esta tecnologia há pelo menos 7 anos e actualmente desapareceu!

É evidente que custaria pouco ligar esta caldeira a um gerador de corrente elétrica e a uma cóclea (parafuso de alimentação) que abastecesse a caldeira de lenha e expulsasse os resíduos de carvão.

Cada pequena empresa agroalimentar italiana poderia instalar pelo menos uma planta de 10 kW.

Há relatos na internet de várias tentativas feitas por Mulcahy para encontrar um consórcio interessado em industrializar a patente. Tentamos contactá-lo mas não está a responder, talvez devido à imensa burocracia nas várias tentativas de contacto. Parece ter ido para o Haiti para construir a sua caldeira para aquelas populações desesperadas.

De facto, originalmente o seu projeto tinha o objectivo de fornecer gás às populações mais pobres de forma a poderem cozinhar a custo muito baixo: um décimo do da lenha ou do carvão vegetal.

Reduzir em 90% o custo do fogo para cozinhar seria uma enorme ajuda para as famílias. Enfim, reduziria drasticamente a ne-

cessidade de cortar árvores para alimentar as chamas domésticas visto que a caldeira Lucia Stove pode ser alimentada a biomassa e suporta humidade até 30% (!).

No link seguinte Nathaniel Mulcahy mostra também um pote nunca antes visto, que permite levar a água à ebulição em poucos segundos. Mais rápido que um microondas.

O pote é na verdade uma caixa de ar cilíndrica ligeiramente cónica e a chama não se limita apenas a tocar o fundo, mas penetra dentro do pote. Uma invenção que faria poupar enormes quantidades de combustível em todas as cozinhas do mundo.

(Nota: Eu sei muito bem que um cilindro não pode ser “ligeiramente cónico” porque a geometria euclidiana conhece apenas a precisão - mesmo, geométrica - digo essa expressão só para me fazer entender).

ok-ambiente.com
ilfattoquotidiano.it
fuocoperfetto.altervista.org/tutorial

O site build-a-gasifier.com coloca disponíveis gratuitamente dezenas de manuais para a autoconstrução de fogões pirolíticos.

Um projeto também muito interessante é o Elsa Stove, da empresa Blucomb, derivado da Università di Udine, Facoltà de Agraria.

O Elsa Stove é um aquecedor facilímo de autoconstruir (as instruções estão disponíveis gratuitamente online). Basta qualquer pedaço de chapa, sem necessidade de ferramentas especiais (basta um escalpelo para trabalhar a chapa). De fácil utilização, a versão pequena do Elsa produz até 2 horas de chama com cerca de 400 gramas de combustível, isento de fumo e com produção de óptimo carvão vegetal (biochar) na câmara de combustão.

Em Alcatraz, conhecemos em pessoa os jovens do Projeto Blucomb que estão apaixonados e empenhados em promover esta tecnologia em África e mantêm o projeto vivo.

<http://www.blucomb.com/>



Gaseificador doméstico

É um sistema que permite gerar gás próprio para combustão através da decomposição da biomassa. A gaseificação pode, de facto, empregar também como combustível matérias-primas pouco utilizáveis, como os resíduos orgânicos. Além disso, este processo permite remover com as cinzas elementos causadores de problemas na fase de combustão seguinte, como por exemplo o cloro e o potássio, permitindo a produção de um gás muito limpo.



gekgasifier.com

Plantas de Biogás, digestores anaeróbios

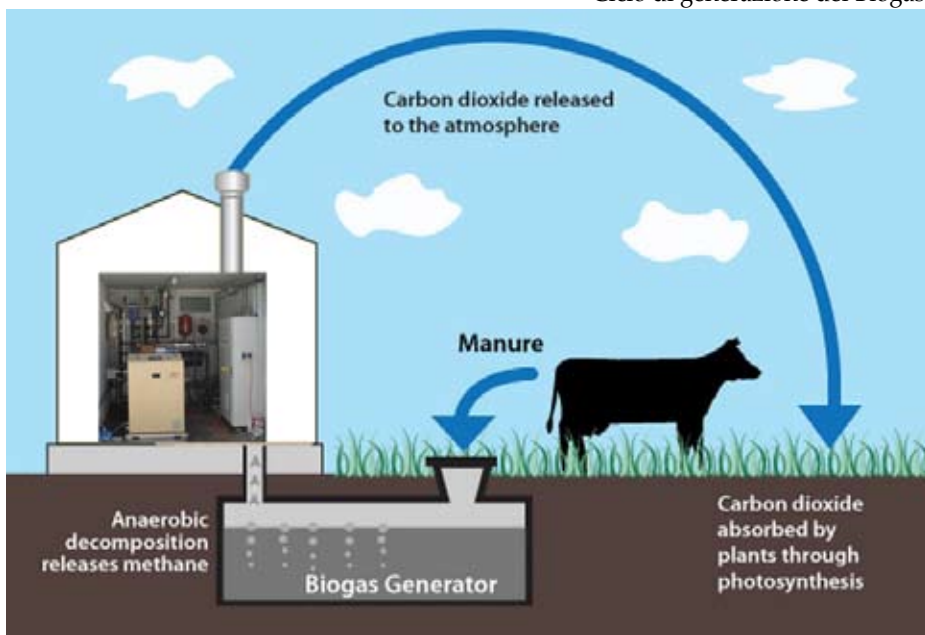
Digestão anaeróbia é um simples processo bioquímico pelo qual os resíduos de produtos podem ser convertidos em energia. Usando estrume, resíduos de vegetais, resíduos de culturas, resíduos de alimentos ou outros desperdícios, os agricultores podem reduzir a sua dependência dos combustíveis fósseis, economizando dinheiro e reduzindo as emissões de gases com efeito de estufa e resolver os problemas de maus cheiros (para não mencionar a produção de composto fertilizante de alta qualidade como subproduto)..

Descrição	0,5 m3 digestor	1 m3 digestor
Desperdício máximo de alimento que pode ser conferido	1-2 kg	4-5 kg
Produção de gás	~ 100 gm LPG por dia	250-300 gm LPG equivalentes por dia
Espaço necessário	1 m2, de exposição ao sol durante todo o dia	2 m2 de exposição ao sol durante todo o dia
Água necessária	10-20 litros por dia	20-30 litros por dia
Trabalho necessário	30 min por dia	30 min por dia

No seguinte link pode comparar-se os vários tipos de unidades de biogás.

build-a-biogas-plant.com

Ciclo di generazione del Biogas.



Instalação doméstica fixa de Biogás em autoconstrução.

Manual de autoconstrução de um biodigestor fixo, flutuante e semienterrado

bio-gas-plant.blogspot.it

Mini-instalação doméstica fixa de Biogás em autoconstrução

Eis alguns links que contêm manuais acerca de instalações de biogás em autoconstrução por digestão anaeróbia para produção de biogás em pequena escala, com um investimento mínimo.

attra.ncat.org

[Link1](#) - [Link2](#) - [Link3](#) - [Link4](#)

Instalação de Biogás com armazenamento em sacos

As plantas de biogás podem ser equipadas com sacos para armazenar mais gás e atender às necessidades da maioria das famí-



lias. Estas mini plantas podem ser compradas (arjunenergy.com) ou elaboradas em autoconstrução.

Flexi Biogas: instalação doméstica portátil em autoconstrução

As plantas Flexi biogás compõem-se de uma estrutura básica com peças disponíveis em qualquer loja de ferramentas. O sistema inclui um saco de serapilheira flexível em PVC reforçado e tubos de plástico para entradas e saídas. A estrutura é total e facilmente desmontável e portátil.

biogas.co.ke

energypedia.info

Video

Biothec: biodigestor doméstico

Usando um biodigestor, todos os resíduos orgânicos domésticos, incluindo a água de esgotos, podem ser higienizados e produzir biogás, tornando-se num excelente combustível para cozinhar. Os resíduos orgânicos, misturados na água residual da cozinha, são inseridos na instalação através da câmara de entrada e convertidos em gás de cozinha por bactérias anaeróbias. O principal componente do gás produzido é o metano. O espaço necessário para uma

planta domestica é de um metro quadrado. O gás gerado a partir dos resíduos de uma família de tres/ cinco elementos é suficiente para manter aceso um fogo por mais de duas horas por dia.
biotech-india.org

Mini-instalação doméstica fixa de Biogás em autoconstrução.





Rocket stove.



Low smoke.



Aquecedores

Aquecedores Low Smoke

O aquecedor Low Smoke foi desenvolvido para combater os efeitos negativos da poluição no interior das habitações, causa de problemas respiratórios em muitas famílias rurais da Índia. O aquecedor é fácil de usar e manter, podendo ser alimentado com biomassa local como combustível.

Video

lowsmokechulha.com

Rocket stove em tijolos, fogão em autoconstrução

É um aquecedor a lenha em autoconstrução, a ser montado com alguns tijolos e com uma circulação de fumos muito eficiente.

Video

Refrigeradores

Existem numerosos métodos de refrigeração que não requerem eletricidade e são facilmente construíveis.

É útil avaliar os vários métodos e escolher a solução mais adequada a cada contexto.

O link que se segue é um pdf em inglês com algumas explicações técnicas e alguns modelos de refrigeradores:

practicalaction.org

Em muitos países em via de desenvolvimento a gestão dos frigoríficos para a conservação



Emily Cummins.

de alimentos ou medicamentos representa um custo significativo para a comunidade, seja pelo custo dos frigoríficos ou por escassez de eletricidade que faz com que os frigoríficos tenham que ser alimentados por geradores a gásóleo.

Frigorífico a inércia

O Western & Co de Giovanni Cimini, empresa italiana de San Benedetto del Tronto, projetou um frigorífico a inércia em kit de montagem, composto de cinco painéis isolantes de 20 cm e uma porta com moldura isolada também. Um refrigerador eléctrico fornece o frio que se armazena em acumuladores térmicos de líquido refrigerante, do tipo dos utilizados nas arcas de “piquenique”.

O frigorífico vem finalmente isolado ou enterrado em tijolos, areia ou palha. O Western & Co, como muitas outras empresas, também produz grupos de autoprodução eléctrica compostos de grupos de painéis solares e micro-pá eólica, inverter e baterias.

western.it

Janata cooler

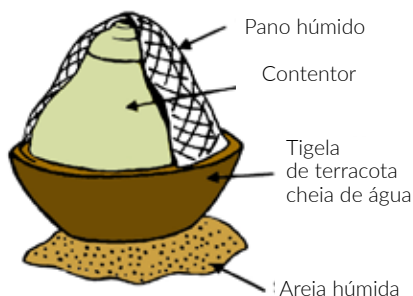
O refrigerador Janata foi desenvolvido pela plataforma Food & Nutrition Board da Índia. Consiste de um recipiente para alimentos que é colocado numa taça

contendo água. Dito recipiente é então coberto com um pano que se vai manter húmido ao entrar em contato com a água da taça. A água impregna o tecido e evapora-se, mantendo o recipiente fresco.

A taça assenta em areia molhada a fim de isolar o recipiente do solo quente. A diferença de temperatura entre o exterior e o interior pode atingir os 20 graus (no caso de temperaturas externas muito elevadas).

peratura entre o exterior e o interior pode atingir os 20 graus (no caso de temperaturas externas muito elevadas).

fao.org



Pot in pot

Mohammed Bah Abba é um professor nigeriano que desenvolveu um pequeno sistema de armazenamento de comida: “pote-no-pote”. Bastam apenas dois vasos de barro de tamanhos ligeiramente diferentes. O vaso menor é colocado dentro do vaso maior e o espaço entre eles é preenchido com areia molhada. Com a sua invenção Mohammed ganhou o prémio Rolex. Este sistema, já conhecido no antigo Egipto, permite manter a temperatura interna cerca de 14 graus abaixo da externa. Segue um vídeo que explica de forma simples como construir este “pote-no-pote”:

Video

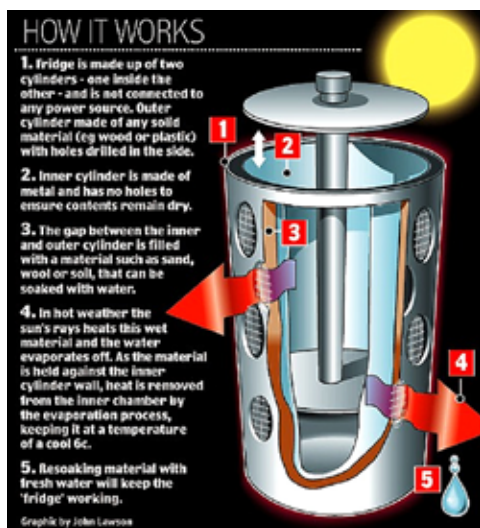
rolexawards.com

Refrigeradores pot in pot.



Uma versão mais “moderna” do mesmo frigorífico é o projeto da inglesa Emily Cummins de 23 anos de idade.

O frigorífico alimentado a energia solar, desenhado por ela ainda estudante, está actualmente a ajudar milhares de famílias na Na-



míbia, África do Sul, Zâmbia, Botswana e Zimbabwe.

Funciona através de evaporação e pode ser usado para conservar produtos perecíveis, como carne e leite fresco, durante dias, a temperaturas que rondam os 6° C.

O frigorífico é composto por dois cilindros, um dentro do outro. O cilindro interno é feito de metal, mas o cilindro externo pode ser de qualquer material, incluindo madeira e plástico.

dailymail.co.uk

Refrigerador de bambu

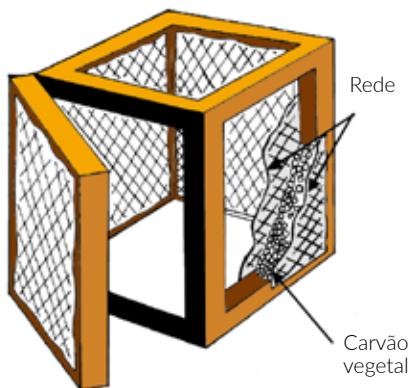
A base do refrigerador consiste de uma bandeja de grande diâmetro contendo água, onde estão dispostos tijolos e em cima dos quais é colocado um cilindro aberto de bambu ou de material similar. O cilindro de bambu é revestido de pano de juta que deve, em parte, entrar em contacto com a água para que esta suba pela parede do cilindro e se deixe evaporar para arrefecer o mesmo. Os alimentos são conservados dentro do cilindro, fechado por uma tampa.

lacentraledellarte.org

Refrigerador a carvão vegetal

O sistema de arrefecimento a carvão vegetal é feito a partir de uma estrutura de madeira aberta de aproximadamente 50 mm x 25 mm de seção. A porta é articulada de um lado da estrutura. Esta estrutura de madeira é coberta com rede, por dentro e por fora, deixando 25 mm de espaço que é preenchido com pedaços de carvão vegetal. O carvão é pulverizado com água, para permitir o arrefecimento por evaporação.

A gaiola está montada na parte exterior da casa num poste com um cone de metal para desencorajar os ratos e um bom revestimento de massa lubrificante para evitar que as formigas cheguem



aos alimentos. A parte superior é normalmente sólida e de palha, com uma saliência para afastar insectos voadores (não mostrada na figura).

Todas as câmaras de refrigeração devem ser colocadas à sombra, e a exposição ao vento vai ajudar o processo de arrefecimento. Artificialmente, pode ser criado um fluxo de ar através de uma

chaminé. Como exemplo, utiliza-se um mini ventilador eléctrico ou uma lamparina a óleo para criar um fluxo de ar através da chaminé. O movimento resultante puxa o ar mais fresco para dentro



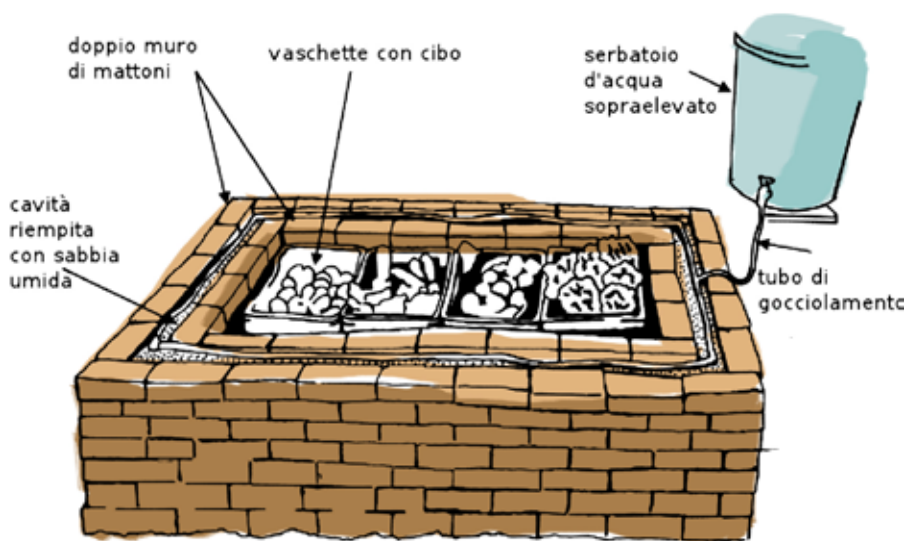
da gaiola suspensa. As camadas de rede e os orifícios na parte inferior da gaiola asseguram a livre circulação do ar que passa pelos alimentos conservados.

lacentraledellarte.org

Isto pode ser feito também em grandes dimensões e é perfeito para conservar cenouras, citrinos e ovos, mas não é adequado para carne e queijo

Câmaras de refrigeração estáticas

O Instituto Indiano de Pesquisa Agrícola desenvolveu um sistema de refrigeração que pode ser construído em qualquer lugar do mundo, usando materiais disponíveis localmente. A estrutura-base da câmara de refrigeração pode ser executada com tijolos e areia dos rios, com uma cobertura em cana ou outro material vegetal e sacos ou panos. Também se deve dispor de uma fonte de água nas proximidades. O chão da câmara é feito de uma única camada de tijolos, enquanto que uma parede dupla de tijolos é construída em toda a volta, com uma caixa de ar de cerca de 7,5 cms entre a parede interna e a externa. Esta caixa de ar é então preenchida com areia. São necessários cerca de 400 tijolos para construir uma câmara com uma capacidade de cerca de 100 kg. A cobertura da câmara é feita de canas cobertas com sacos, tudo montado numa armação de bambu. Toda a estrutura deve ser protegida do sol mediante a construção de um telhado. Uma vez terminada a construção das paredes, o piso, a areia na caixa de ar e a cobertura têm que ser totalmente saturados de água. Desde que a



câmara esteja completamente molhada, apenas necessita ser salpicada de água duas vezes por dia para manter a humidade e a temperatura. Também pode ser adicionado um sistema automatizado simples de irrigação gota-a-gota. Esse sistema de arrefecimento por evaporação pode atingir temperaturas até 20 graus a menos em relação ao exterior.

O Naya cellar storage

O Naya Cellar Storage foi originalmente concebido por Gyan Shresthra da Green Energy Mission. A área da construção da cave deve ser um terreno à sombra e com alguma inclinação para que a água escorra e não penetre no interior do compartimento. O tamanho pode ser variável. Normalmente, uma estrutura é construída em pedra ou tijolos com uma altura de cerca de um metro e meio. É espalhada no chão uma camada de areia de cerca de 25 mm coberta por um estrado de tijolos ou pedras.

Cria-se então uma câmara com paredes duplas de tijolos com uma caixa de ar aproximadamente de 125mm, preenchida com areia. Nesta areia é colocado um tubo de folha de polietileno de alta densidade, perfurado ao longo do seu comprimento e fechado na extremidade inferior. Um reservatório de água irriga a areia através dos orifícios que a mantêm húmida. A câmara de frio é coberta com um telhado de palha, suportado por quatro hastes de bambu. O ar em redor da câmara é arrefecido por evaporação da água dos tijolos porosos e da areia.

lacentraledellarte.org

Frigorífico autoconstruído em zeólito

O frigorífico a zeólito está ainda em fase experimental, mas é definitivamente uma ideia eficiente e ecológica. O zeólito é um mineral que, sob certas condições, é capaz de reter o calor. O frigorífico é composto de uma bicicleta que serve de bomba, uma panela de pressão contendo zeólito e um frigorífico, elementos estes interligados por manguerias. A bomba extrai o ar do recipiente, criando vácuo; o zeólito, devido às suas propriedades absorventes, subtrai calor, reduzindo a temperatura no frigorífico.

thebetterindia.com - Video



Secadores

Secador de alimentos em autoconstrução

Uma simples estrutura de madeira em forma de uma cabana na qual se aplica uma folha transparente de polietileno. No chão, estende-se um pano preto que funciona como um colector. Os alimentos são colocados num plano elevado do chão. O pano deve ficar um pouco distanciado do solo para permitir uma ligeira ventilação.

Para construir um secador de menor dimensão é suficiente uma caixa de madeira com uma camada de material isolante sob a superfície destinada aos alimentos e com uma rede onde estes podem ser colocados para secagem; tudo é coberto por uma folha de polietileno transparente. Também existem orifícios para ventilação.

under-construction.it - members.efn.org

É possível construir um secador com materiais reciclados, como papelão, plástico transparente e fita adesiva, praticamente a custo zero.

jrwhipple.com

Autoconstrução de secador solar a irradiação

É um secador solar que utiliza a radiação de uma placa de metal. Enquanto a maioria dos secadores usam a radiação solar direta e/ou o fluxo de ar quente, neste modelo a comida fica sob uma folha preta de metal que irradia o calor recebido do sol. O secador optimiza o calor solar, sobretudo para os alimentos que devem ser secos à sombra, acelerando o processo.

As principais vantagens deste método:

- Usa a energia solar passiva.
- A comida não é exposta à luz solar.
- Moderadas temperaturas para secar rapidamente, sem sobre-aquecimento.
- Fácil de usar e limpar.
- Funciona mesmo em zonas húmidas.

geopathfinder.com/Solar-Food-Drying
geopathfinder.com/DryerWorkshop5-2011



Mosan, saneamento móvel.



Compost toilet.

Casas de banho

Mosan, saneamento móvel: WC portátil

GIZ Bangladesh em colaboração com o designer industrial alemão Mona Mijthab desenvolveu uma sanita a seco com separador de urina para os pobres das áreas urbanas do Bangladesh. A sanita faz parte de um sistema de serviço de saneamento sustentável, que inclui transporte, tratamento dos dejectos humanos e a reutilização destes como fertilizante e biogás. Não requer utilização de água ou produtos químicos. A sanita é leve e pode ser transportada e usada em qualquer lugar, mesmo em situações de emergência, como no caso de zonas inundadas.

issuu.com

Dubletten: wc com separador

Dubletten é um wc com um separador para urina. Com este sistema pode economizar-se até 90% no consumo de água. As duas caixas separadas para urina e para sólidos têm dois sistemas independentes de descarga que optimizam o consumo de água, permitindo poupar no despejo na fossa de águas negras e no escoamento desta.

dubletten.nu

Compost toilet

Um WC de compostagem é um dispositivo apropriado para recolher e transformar fezes humanas em composto reutilizável como estrume orgânico. A matéria orgânica é decomposta até aos seus componentes minerais. O processo é possibilitado por bactérias aeróbias que com o oxigénio do ar oxidam os compostos orgânicos libertando anidrido carbónico e água. Os sanitários de compostagem são usados como uma alternativa aos sistemas de esgoto centrais e às fossas sépticas.

São preferíveis aos sistemas tradicionais quando se pretende reduzir o consumo de água e é necessário minimizar a entrada de elementos eutrofizantes ou patogénicos em ambientes sensíveis,

ou se se deseja reutilizar excreções humanas como adubo. Um excelente projeto de sanitário de compostagem é o do arquitecto Pietro Laureano. O WC separa a urina dos sólidos, está equipado com luz UV alimentada por painel solar que esteriliza os resíduos; o recipiente mantém-se fechado até ser accionado por um pedal.

Outro método é o sanitário a seco (Dry toilet), em que se procede à separação da urina, recorrendo frequentemente à energia solar para controlo da temperatura e humidade. Estes sistemas usam a desidratação para se obter uma segurança sanitária satisfatória dos produtos. Quanto à urina, após devidamente diluída, será aplicada directamente na fertilização de plantas.

compostingtoilet.org

Online está disponível um manual sobre a autoconstrução de um compost toilet ([Link](#)) e uma guia de compostagem das fezes humanas ([Link](#)).

SavvyLoo: casa de banho a seco

O Dr. Dudley Jackson desenvolveu um sanitário a seco para zonas rurais e instalações temporárias, em que são separados os líquidos dos sólidos, reduzindo dessa forma o impacto ambiental, o risco de epidemias, o odor, e garantindo uma fácil manutenção.

É um sistema seguro, económico, inodoro, accionado a pedais, de fácil montagem e limpeza.

Os fluídos e a urina são deitados num reservatório, enquanto os resíduos sólidos são secos pelo calor solar. Uma corrente de ar contínua elimina odores e agentes patogénicos. Os resíduos fecais inertes e desidratados, podem ser usados como adubo ou para produzir energia através de um processo de biogaseificação.

Video

openix.theinnovationhub.com



Iluminação doméstica

Solar Bottle Bulb, garrafas de plástico para a iluminação doméstica

A idéia é de Alberto Moser e consiste de uma garrafa PET transparente de dois litros cheia de água, na qual devem ser adicionadas duas tampas de lixívia para evitar turvação. A garrafa é então fechada com a própria tampa. "Para funcionar melhor, reforça-se com fita isoladora preta", diz Moser, mas não é indispensável. A "lâmpada de Moser" está pronta para ser afixada ao tecto num buraco feito com berbequim, selado a resina para evitar fuga. O resultado depende da intensidade da luz solar e varia entre 40 e 60 watts.

Este link mostra passo a passo a construção da lâmpada "a água":

wikihow.com

[Qui il video](#)

Gravity light: iluminação por gravidade

GravityLight é um dispositivo que gera luz por gravidade. O bolbo é alimentado pelo movimento de uma corda com um peso ligado à extremidade. Leva-se apenas 3 segundos a levantar o peso. Este, durante a descida, tem a capacidade de gerar 25 minutos de luz. Pode ser usado várias vezes, a qualquer momento, não precisa de sol ou de pilhas, não comporta custos operacionais e tem longa durabilidade.

deciwatt.org

Iluminação doméstica com painel fotovoltaico

A gama de sistemas solares domésticos Barefoot Connect é projetada para atender às necessidades das famílias e das empresas que não têm acesso a electricidade. Oferece sistemas solares domésticos duráveis, adequados e acessíveis. Todos os sistemas têm um regulador de potência, luzes LED eficientes e um painel solar policristalino robusto.

barefootpower.com

Iluminação em autoconstrução com esterco de vaca.



Solar Bottle Bulb.



Gravity light.



Outras soluções de iluminação com energia fotovoltaica:

western.it

containedenergy.com

Iluminação em autoconstrução com esterco de vaca

Trata-se de um equipamento para iluminação doméstica obtido pela utilização de latas de 5 litros cheias com esterco de vaca, um pouco de sal, uma pilha gasta, um fio elétrico e um LED.

Pode fornecer luz para 45 dias.

tinpahar.com

Iluminação a LED, sistema em autoconstrução

No link seguinte, vai encontrar um guia simples para instalar iluminação a LED numa casa. Prevê a utilização de alguns materiais como um painel fotovoltaico de 5 watts e uma bateria de 12 volts.

apptechdesign.org

Indigo: instalação de energia solar fotovoltaica em aluguer

A instalação solar Indigo é activada através de um cartão de raspadinha.

O sistema solar “Indigo Duo” compõe-se de uma bateria, um regulador, um teclado numérico, tomadas para o módulo fotovoltaico, duas luzes LED e um carregador de bateria para telefone celular.

Para activar a instalação, é necessário enviar o código gravado no cartão via sms para o fornecedor, que responderá com um número a ser inserido no teclado.

A instalação custa US\$10, enquanto que o cartão de raspadinha custa cerca de US\$1,50 pela activação durante uma semana (menos que o custo do querosene e da recarga do telefone).

ashden.org

azuri-technologies.com

Oolux: micro financiamento de kit fotovoltaico para iluminação doméstica

O conjunto é composto de painel solar, bateria e lâmpadas LED, podendo ser adquirido através de micro financiamento, o que

permite ao cliente comprar um kit OOLUX pagando lentamente em vários meses. O montante dos pagamentos fraccionados pode assim ser amortizado pela poupança no custo do querosene (ou outro combustível normalmente utilizado para gerar energia)

O sistema permite ao revendedor activar o sistema OOLUX por um período correspondente ao montante do pagamento efectuado pelo cliente. Quando expira o período pré-pago, o sistema desliga automaticamente e o cliente deve fazer novo pagamento para continuar a usar o kit. Quando a totalidade do valor do kit estiver paga, o sistema é activado de modo permanente e pode ser utilizado por tempo indeterminado.

oolux.org



Oolux.



Barefoot connect.

Água quente



Autoconstrução de painel solar com materiais de sucata

Usando resíduos tais como latas e pouco equipamento é possível realizar uma fonte de calor gratuita e ecológica. Na web existem vários tutoriais que usam materiais facilmente disponíveis:

- painel solar com latas, montável num par de horas.

ecofriend.com

- Garrafas de vidro.

award.godsdirectcontact.net

- Tubo para irrigação.

thesietch.org

- Painel de frigorífico.

thesietch.org





Máquina de lavar roupa a pedais

É composta por uma cabina de alumínio com um tambor horizontal em rede metálica. O tambor é conectado a um sistema de pedal. A roupa é colocada no tambor imerso na cabina cheia de água. Alguns minutos de pedalada são suficiente para lavar tudo. O custo para a autoconstruir é de cerca de 25 euros.

[Video](#)

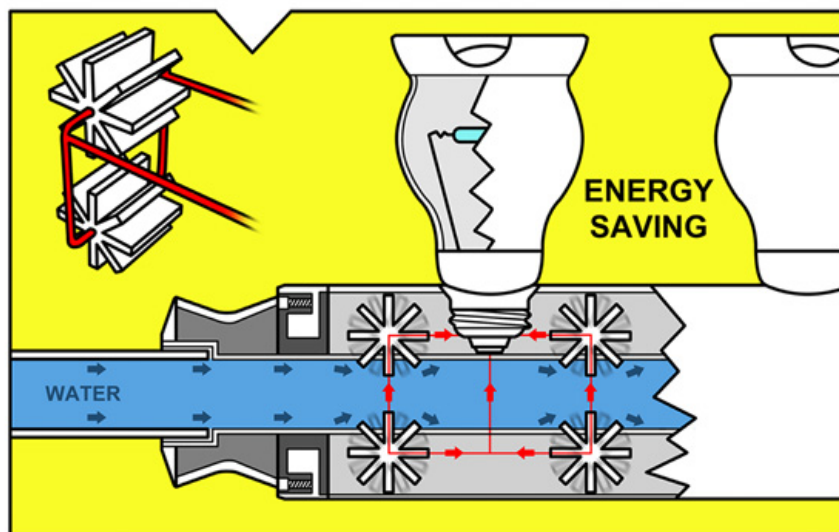
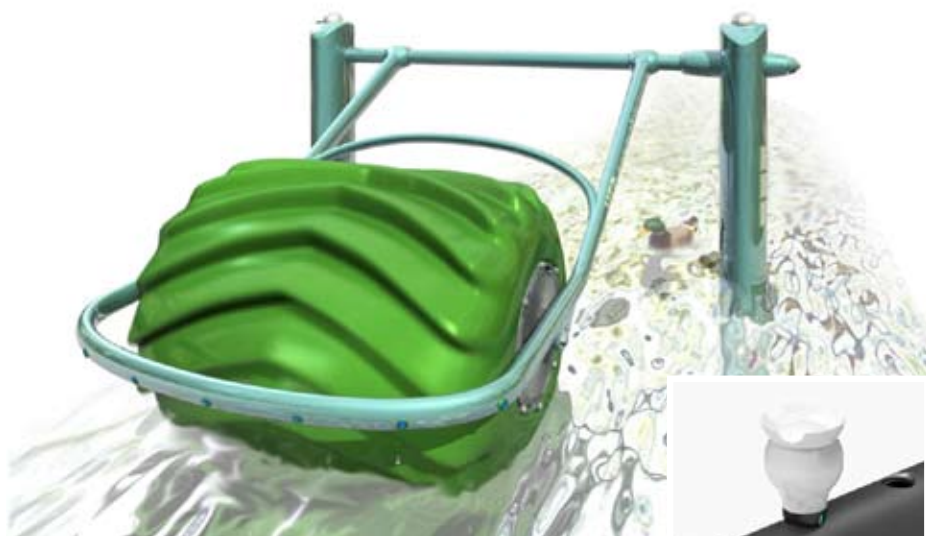
Ar condicionado

Autoconstrução de um aparelho de ar condicionado

Um pequeno condicionador de ar em autoconstrução é concretizável utilizando um radiador de carro, dois ventiladores, uma bomba de aquário e uma arca frigorífica. Para funcionar necessita de gelo: 8 kg durante cerca de seis horas.

[Video](#)





ENERGIA

Energia hidroelétrica

HEB Generator: roda hidráulica flutuante

É uma roda hidráulica flutuante capaz de gerar electricidade quando suspensa sobre um rio ou outro curso de água. O piso em forma de paleta faz girar o barril sobre o seu eixo horizontal, podendo imergir sem dificuldade e emergir sem elevação da água.

hydro-electric-barrel.com

Geradores hidroelétricos para canalização doméstica

É possível desfrutar do fluxo de água nas canalizações domésticas aplicando pequenos geradores que carregam as baterias. No mercado existem várias soluções.

Waterwhell é um pequeno gerador que recarrega bolbos em poucos minutos para, de seguida, poderem ser desenroscados do suporte e usados noutros ambientes.

yankodesign.com

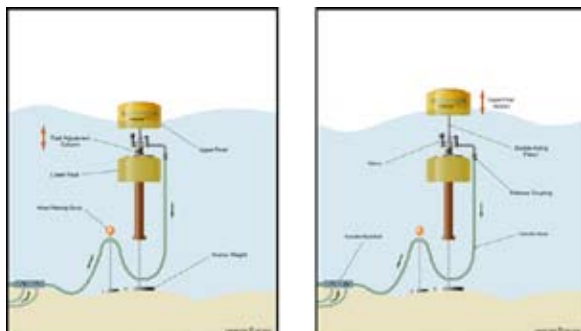
A empresa TOTO produz vários mini geradores que recarregam baterias.

totousa.com

Gerador de corrente que explora as ondas

Trata-se de um gerador hídrico que aproveita as ondas com um flutuador. A novidade é que o gerador é implantado na praia, por isso é menos caro que um gerador subaquático.

searaser.net



GWVPP: gerador hídrico a vórtice de água

O GWVPP consiste num reservatório onde a água do rio roda criando um vórtice numa turbina com um gerador que converte esta energia cinética em electricidade.



A área exterior do GWVPP é também um ambiente de vida ideal para plantas aquáticas, micróbios e peixes.

Um filtro protege a turbina dos detritos maiores enquanto os menores, tais como garrafas ou peixes, passam sem dificuldade através da turbina.

zotloeterer.com

Motore Stirling

O motor Stirling é um motor ([Video](#)) diferente do dos automóveis porque não tem combustão interna; de facto, pode ser alimentado por qualquer fonte de calor, quer se trate de chama ([Video](#)) ou luz solar ([Video](#)). Para ser mais preciso, o seu funcionamento explora a diferença de temperatura das duas fontes; assim, usando uma destas, o ambiente pode ser alimentado pelo calor ou por cubos de gelo ([Video](#)), por vezes, esta diferença de temperatura para activar o motor, que só precisa de um pequeno empurrão, é tão baixa que é suficiente o calor de uma mão ([Video](#)).

Tem prós e contras: tem um excelente desempenho, uma durabilidade incrível ([Video](#)), até sem manutenção ([Video](#)), é de fácil construção ([Video](#)); por outro lado, não é adequado a variações rápidas na potência de saída como é exigido quando se acciona o acelerador do automóvel. ([Video](#)).

SunPulse Electric: gerador solar com motor Stirling

Trata-se de um motor Stirling a baixa temperatura (motoresstirling.com), que transforma o calor em energia mecânica e eléctrica. Em combinação com um sistema de óleo aquecido pelo sol ou caldeira de água quente sob pressão pode fornecer energia dia e noite. Portanto, a acumulação de energia é resolvida de forma diferente em comparação com tecnologias solares consolidadas, que muitas vezes trabalham com materiais de armazenamento pouco ecológicos. bsrsolar.com

Qenergy: motor solar Stirling

Solar Power Engine Qnergy fornece energia renovável, utilizando o motor Stirling, juntamente com uma parabólica a concentração solar por perseguição.

Principais características:

- Alta eficiência.
- 3.5/7.5 kW com a possibilidade de ser colocado em série e atingir vários MW.
- Baixo impacto visual e não requer revolvimento do solo.
- Baixa manutenção.
- Fácil de hibridizar com gás natural ou biogás.

qnergy.com





Eólico

Eólico artesanal

O jovem William Kamkwamba do Malawi, com apenas catorze anos de idade, projetou e construiu uma pá eólica artesanal com sucata de bicicleta. O moinho assenta num tripé de estacas de madeira com cerca de cinco metros de altura. Consiste de materiais localmente disponíveis e a despesa na compra de rolamentos, dínamos e quadro da bicicleta é cerca de 15 dólares. A sua história é descrita no livro “The Boy Who Harnessed the Wind” (O menino que aproveitou o vento) e no documentário “William and the Windmill” (William e o moinho de vento).

movingwindmills.org

Eólico em autoconstrução

Esta é uma idéia para construir uma pá eólica utilizando apenas materiais reciclados e resíduos. Neste caso, obtem-se entre 15 e 30 volts por dia, mas a energia produzida varia dependendo do tamanho, dos materiais utilizados e da zona da instalação.

instructables.com

en.howtopedia.org

Microeólico com bidões de petróleo

É uma instalação eólica de eixo vertical, que foi desenvolvida por um engenheiro finlandês chamado Savonius em 1920. As versões modernas desta máquina empregam bidões de petróleo de 55 galões divididos longitudinalmente para formar um S. É possível adaptar o sistema de Savonius para o bombeamento de água, a moagem de grãos, etc.

technologyforthe poor.com

Este tipo de moinho pode ser ligado a um gerador universal deste tipo: chrisnatt.com

Saphonian: turbina eólica sem pás

Hassine Labaied e Anis Aouini da Saphon Energy (energia Sa-



Sheerwind.

phon) desenvolveram uma turbina eólica sem pás que não gira, mas utiliza a tecnologia de uma vela para criar energia através do movimento tridimensional. Este movimento é capaz de capturar o dobro da energia cinética do vento comparativamente a uma convencional turbina a pá eólica.

saphonenergy.com

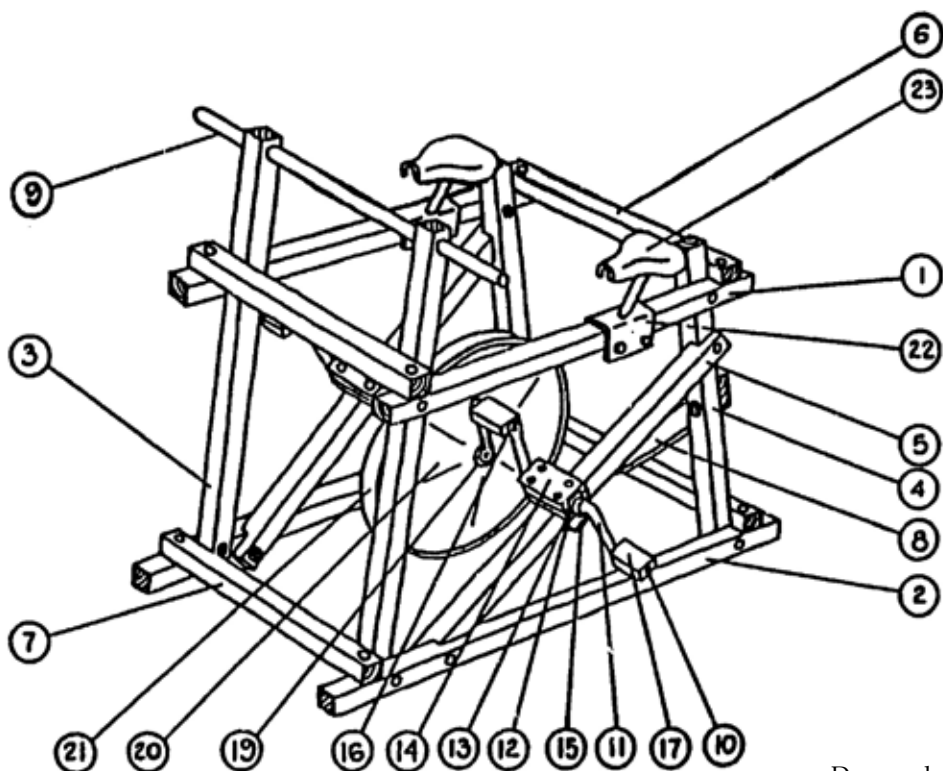
Sheerwind: turbina eólica a funil

É uma alternativa aos sistemas de pás eólicas que emprega uma série de funis e tubos. A sua turbina Invelox direcciona o vento para um funil através de um gerador de chão. Os engenheiros da Sheerwind afirmam produzir 600% mais energia em comparação com modelos tradicionais. A energia produzida custaria menos de um cent por kWh.

sheerwind.com

Saphonian.





Dynapod.

- 1 - Plano horizontal
- 2 - Base horizontal
- 3 - Plano anterior vertical
- 4 - Verticais traseiros
- 5 - Alojamento de Rolamentos
- 6 - Plano transversal
- 7 - Base trasversal
- 8 - Suporte
- 9 - Guiadores
- 10 - Pedal esquerdo
- 11 - Manivela esquerda
- 12 - Roldanas de pressão
- 13 - Perno
- 14 - Blocos de suporte
- 15 - Blocos de suporte de aperto de placas
- 16 - Astes de pedal
- 17 - Pedais em madeira
- 18 - Manivela direita a pinhão
- 19 - Fuso polia roda
- 20 - Volante cimento (2 partes areia 1 parte cimento)
- 21 - Aro bicicleta
- 22 - Estribos selim
- 23 - Selim



Kiwiia, carregador de baterias de bicicleta.

Energia mecânica

O Dynapod

O engenheiro britânico Alex Weir idealizou nos anos 70, na Tanzânia, a unidade de utilização polivalente “Dynapod” (o nome vem das palavras gregas “poder” e “pé”). Além dos pedais, a manivela e a corrente de transmissão, a máquina não tem mais partes em comum com uma bicicleta. Os primeiros projetos utilizavam quadros de madeira, enquanto as versões posteriores são construídas com quadro de aço. Como volante Weir usava uma velha roda de bicicleta cheia de cimento.

O Dynapod pode fazer funcionar geradores de electricidade, accionar bombas, moedores de milho, máquinas de peneirar, foles de forja, retificadoras, brocas, rodas de oleiros, pulverizadores de verniz, máquinas para semeadura, raladores de mandioca, moinhos de café, debulhadoras de grão, descascadoras de fibra, debulhadoras, prensas, serras de fita, bombas para pneus e máquinas de costura. Para permitir o funcionamento de tanta variedade de aparelhos, o Dynapod está equipado com diferentes transmissões. Pode ser usado por accionamento direto com um rácio de 1:1 (quando é necessária uma grande quantidade de torque a baixa velocidade), por uma corrente de transmissão com um rácio que sobe para 3:1 (um compromisso entre torque e velocidade para moedores, debulhadoras, etc) ou um cinto de transmissão com uma proporção de 10: 1 (na produção de energia eléctrica ou para outras aplicações onde é necessária alta velocidade). A máquina pode facilmente ser adaptada passando de uma para outra unidade.

[Link](#)

Kiwiia, carregador de baterias de bicicleta

Funciona com todos os telefones e bicicletas (adaptadores disponíveis) com resistência mínima. Instala-se como o dínamo de uma bicicleta. Não danifica a bateria do telefone e tem um custo de cerca de US\$10.

[Link](#)



Energia solar

Painel solar portátil para alimentação de bombas



Este painel solar é projetado essencialmente para ser combinado com poços e bombas. Uma leve armação de alumínio suporta um (ou dois) módulos fotovoltaicos de 85 watts. Com esta potência pode bombear 1.000 litros de água. Foi projetado para facilmente ser transportado num carrinho de mão ou atrelado a um veículo. O painel solar é de longa duração e pode resistir ao granizo do tamanho de uma bola de golfe.

thefullbellyproject.org

Telhado colector de ar quente

É um telhado facilmente realizável em autoconstrução que em-

prega materiais simples e facilmente disponíveis. O ar quente produzido desloca-se para cima e cria um movimento circulatório entrando na habitação. Este tecto pode ser usado para aquecer o ambiente, para secar alimentos e produzir água potável quente.

bsrsolar.com

Torre Solar



A planta é constituída por uma grande área com cobertura de polietileno ou vidro em forma de estufa no centro da qual é colocada uma torre onde fica a turbina. O ar aquecido na estufa sobe na torre accionando a turbina.

O sistema é ideal para áreas agrícolas pois permite a exploração eficiente das estufas. Também é possível integrar este sistema noutros sistemas geradores de energia, tais como painéis fotovoltaicos. O custo estimado da energia eléctrica produzida varia desde 0,05 Euros por kilowatt-hora (kWh) até 0,25 Euros por kWh, dependendo do custo do terreno.

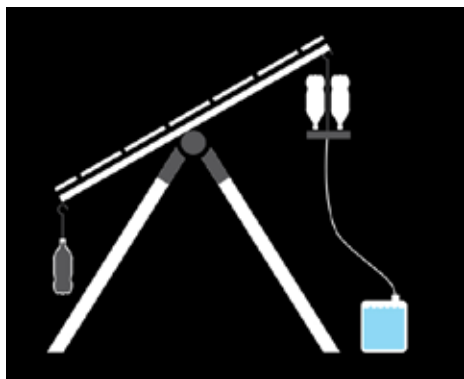
renewableenergyworld.com

Perseguidor solar a gravidade

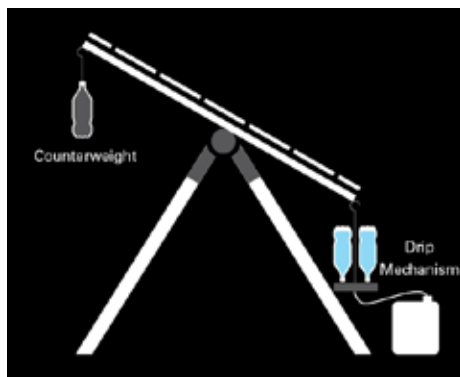
É uma tecnologia que permite a rotação automática dos painéis solares para seguir o sol durante o dia, aumentando a sua produção de energia até 40%. O painel solar é sustentado por um suporte giratório e está equipado com um contrapeso de um lado e 2 garrafas de 2 litros de água do lado oposto. O líquido é libertado lentamente, permitindo que o painel rode na direção do sol.

É mais barato do que as tecnologias existentes com painéis solares e também é fácil de realizar.

sunsaluter.com - Video



Perseguidor solar a gravidade.



Gaseificação

Vantagens da gaseificação na geração de energia eléctrica

Actualmente, a nível industrial não existem grandes instalações de gaseificação de biomassa capazes de competir com as termoelectricas, hidroelectricas ou nucleares. Estas plantas têm capacidade de 100 KW a 3 MW e têm a vantagem de ser instaladas perto de fontes de biomassa e dos consumidores. Além disso, o aumento do custo dos combustíveis torna cada vez mais vantajoso instalar gaseificadores. Os preços por kilowatt de capacidade variam entre 5 mil dólares para as pequenas instalações e 1200 para as grandes.

A gaseificação é uma valiosa alternativa aos incineradores modernos. As principais vantagens são essencialmente três: um melhor controlo do processo de combustão que envolve menos emissões atmosféricas; maior rendimento; uma flexibilidade na instalação definitivamente superior que a torna ideal para ser integrada seja em plantas industriais seja em centrais termoelectricas de vários tipos. De notar também a utilização da pirólise para tratamento de resíduos sólidos de hospital (RSH).

No seguinte link há mais detalhes e informações.

[Link](#)

Outras fontes de energia

Baterias a lama e bactérias

Investigadores da Universidade de Harvard desenvolveram algumas baterias que transformam a energia das bactérias do solo e do estrume aproveitando os electrões livres produzidos por processo metabólico. O MFC é constituído por um balde de cinco quilos com um ânodo de pano de grafite, um cátodo de rede de galinheiro, lama, estrume, uma camada de areia e água salgada.

A potência de saída do dispositivo é suficientemente forte para

carregar um telemóvel celular em menos de 24 horas, ou accionar luzes LED.

inhabitat.com

Video

smartplanet.com



Baterias a lama e bactérias



CONSTRUÇÃO

Earthship: Casa auto-suficiente em materiais reciclados

O arquiteto americano Michael Reynolds é o designer da Earthship, uma casa solar passiva, com sistema de aquecimento e arrefecimento a energia zero, independentes do ponto de vista do fornecimento hídrico e energético. São construídas com materiais reciclados ou naturais, utilizando baixa tecnologia. Particularmente, são utilizados pneus cheios de terra para paredes estruturais e garrafas ou latas para construção de muros. Desta forma, estas casas têm uma pegada ambiental reduzida com melhores características do que as casas convencionais.

earthship.com

Video

Prensa Altech para tijolos em terra crua



A prensa ALTECH, idealizada pelo professor Roberto Mattone, permite criar tijolos de terra crua, muito resistentes, económicos e fáceis de utilizar. É uma prensa manual com transmissão mecânica a dupla compressão (superior e inferior). Deste modo, a forma do tijolo obtido é ideal para a autoconstrução,

muito versátil e que facilita o trabalho até de operadores não familiarizados com a construção de alvenaria.

A terra deve ser peneirada e separada do cascalho, acrescenta-



se uma percentagem de cimento (cerca de 6%) e humedece-se então a mistura com água. Esta mistura é vertida na prensa accionada por um único operador que utiliza o seu próprio peso corporal. Os blocos devem ser deixados a “amadurecer” na penumbra por cerca de 30 dias, a humidade controlada.

A união dos blocos é feita através da aplicação de uma simples mistura de terra crua e água.

gianluigiprati.it



Agua

O link que se segue é um texto completo que trata o assunto do abastecimento da água doce, dividido por continentes e completo de tecnologias e aplicações.

[Link](#)

Este é um documento que lista e compara os sistemas de bombeamento, armazenamento e irrigação:

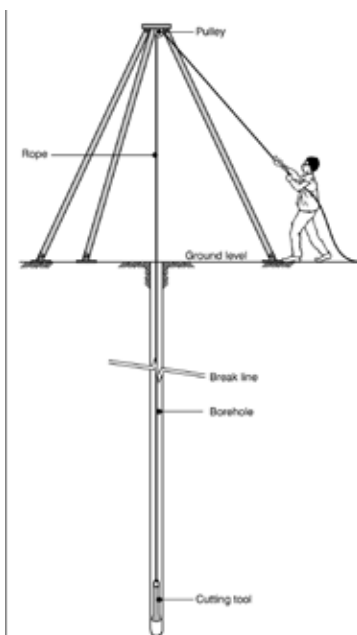
[Link](#)



Practica: Instrumentos económicos para a perfuração manual

Practica desenvolveu um sistema de perfuração formado por dois elementos: Rota-sludge e Stone-hammer. Rota-sludge raspa e martela levemente e é usado em solos macios e semi consolidados, enquanto que o Stone-Hammer martela a pedra com força considerável e é adequado a solos duros com pedregulhos.

practica.org



Perfuração por percussão

Para cavar em profundidade com este método, usa-se um instrumento de corte pesado (mínimo 50 kg) que sobe e desce dentro do poço. Este método de perfuração tem sido usado na China há mais de 3.000 anos. O instrumento pode ser afixado a uma haste rígida, a uma corda ou a um cabo. Usando um guincho mecânico é possível chegar a uma profundidade de centenas de metros.

Vantagens do método percussão:

- Fácil de implementar e manter.
- Apropriado para uma ampla variedade de rochas.
- Funciona tanto acima como abaixo do lençol freático.

- Pode perfurar a considerável profundidade.

Desvantagens da percussão:

- Lento, em comparação com outros métodos.
- O equipamento pode ser pesado.
- Na presença de formações rochosas instáveis pode causar problemas.
- É necessário o emprego de água para extrair materiais de furos secos.

lboro.ac.uk

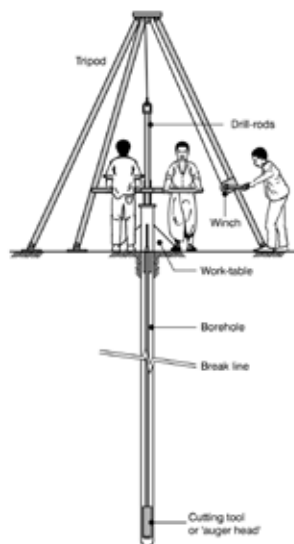
Perfuração com trado manual

A ferramenta de corte, ou seja a cabeça do trado, é rodada para escavar o solo e depois retirada para remover o material. O procedimento é repetido até atingir a profundidade desejada.

Nota: Este método é adequado só para solos pouco compactos.

Vantagens do trado manual:

- Económico.
- Fácil de construir e manter.



Desvantagens do trado manual:

- Lento, em comparação com outros métodos.
- O equipamento pode ser pesado.
- Com formações rochosas instáveis, pode causar problemas.
- É necessário o emprego de água para furos secos.

lboro.ac.uk

Perfuração por jato

A água é bombeada na haste do trado de perfuração do qual sai a jato. Ao sair do poço, transporta consigo os detritos e o material escavado. A perfuração é facilitada pelos movimentos giratórios e verticais do trado.

Vantagens do jato de perfuração:

- O equipamento é simples de usar.
- Possibilidade de perfuração acima e abaixo do lençol freático.

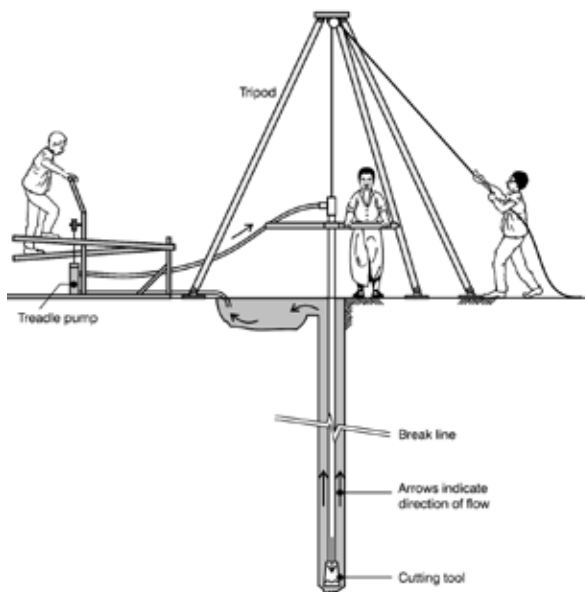
Desvantagens da perfuração do jato:

- Requer o uso de água para bombear.
- Indicado apenas para rochas não consolidadas (por exemplo, areia, lama, argila).
- Eventuais pedras ou rochas podem impedir a perfuração.

lboro.ac.uk

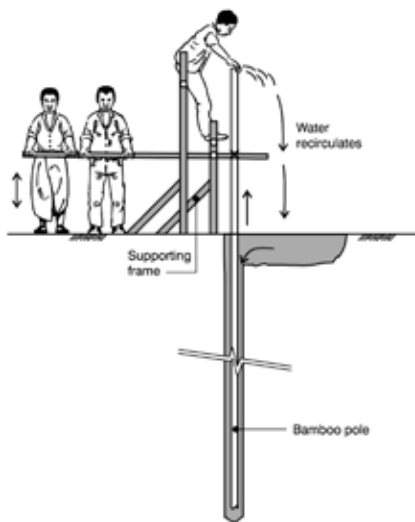
O link a seguir explica como executar esta e outras perfurações passo a passo:

drillyourownwell.com



Perfuração por jato reverso (Sludging)

Um tubo oco de bambu ou aço move-se para cima e para baixo no poço, enquanto uma válvula unidireccional proporciona uma ação



de bombeamento. A água flui para baixo para o espaço que permanece vazio e volta através do tubo do eixo helicoidal, carregando consigo os detritos. Acima do furo é necessário colocar um pequeno recipiente para a recirculação de água. Para melhorar a perfuração, pode ser usada uma broca com dentes de metal.

Vantagens do jato reverso:

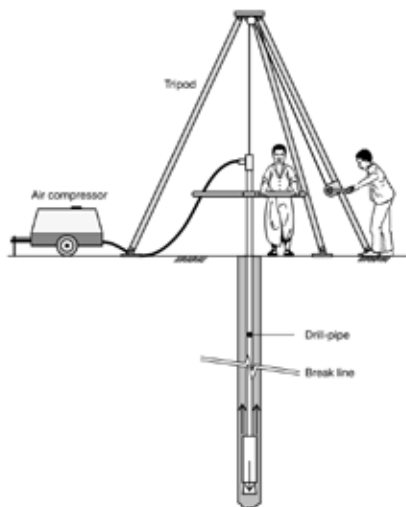
- O equipamento pode ser construído utilizando materiais locais de baixo custo e fáceis de usar.

Desvantagens da perfuração por jacto reverso:

- Requer o uso de água para bombear.
- Adequado apenas em rochas não consolidadas.
- Eventuais pedras ou rochas podem impedir a perfuração.

lboro.ac.uk

Perfuração rotativa por percussão



No caso de rochas muito duras, como o granito, a única maneira de fazer um furo é pulverizar a rocha usando um martelo pneumático. É necessário ar comprimido para accionar esta ferramenta. O ar liberta os detritos do furo. A rotação do trado garante que o furo seja reto e circular em seção transversal.

Vantagens da perfuração por percussão rotativa:

- Pode escavar rocha dura.
- Possibilidade de penetrar o cascalho.

- Veloz.
 - Possibilidade de perfuração acima e abaixo do lençol freático.
- Desvantagens da perfuração por percussão rotativa:
- Custos relativamente elevados.
 - Necessidade de utilização de um compressor de ar.
 - Requer experiência para a gestão e manutenção.

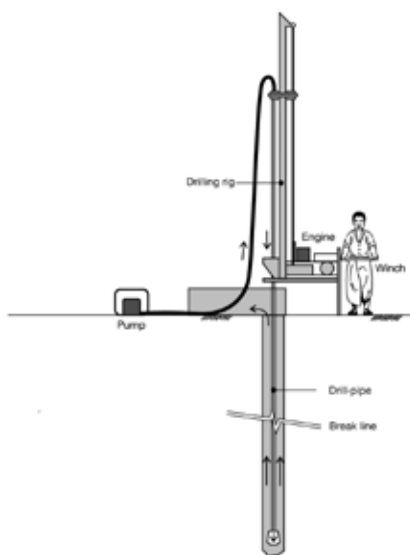
lboro.ac.uk

Perfuração rotativa com expurgo

Roda-se um trado a tubo para talhar a rocha. O ar, a água ou a lama são bombeados até baixo no tubo do trado, a fim de remover os detritos

Vantagens de perfuração rotativa com purga

- Podem ser perfuradas a maioria das formações rochosas.
- Água e lama suportam as formações instáveis.



- Veloz.
- Possibilidade de perfuração acima e abaixo do lençol freático.
- Possibilidade de perfuração a uma profundidade de mais de 40 metros.

- Possibilidade de usar ar comprimido para expurgar.

Desvantagens de perfuração rotativa com purga

- Requer investimento em equipamentos.
- É necessária a água para o bombeamento.
- Pode haver problemas com as pedras.

- Requer gestão e manutenção cuidadosa.

lboro.ac.uk

Perfuração a água com tubo de PVC

É uma perfuração simples exclusivamente adequada para solos

arenosos ou argilosos. Utiliza-se um longo tubo de PVC no qual se introduz a mangueira de água. A água espichada volta a sair pelo tubo rígido, levando consigo areia e detritos. No link seguinte encontra-se um manual e vídeos que explicam o método e suas variantes.

drillyourownwell.com

Village Drill: perfuradora por tração humana

Village Drill é uma tecnologia criada pela WHOLives.org e uma equipa de engenheiros da Brigham Young University. Foi projetada para escavar um furo até 80 pés de profundidade e poder alcançar fontes de água limpa. A Village Drill custa cerca de 16.000 US\$ e pode ser usada para escavar dezenas de poços, sendo facilmente transportável. Por outro lado, é um equipamento replicável que pode ser construído no próprio local.

villagedrill.com



Bombas

Bomba a concentração solar

O colector solar, concentrando a luz do sol na caldeira cheia de água produz vapor que é canalizado para o motor e entra no cilindro. A pressão empurra o pistão para a frente, activando a bomba de água e girando o volante. A válvula de aspiração fecha e abre a de escape. A pressão desce e a inércia do volante empurra o pistão na parte superior do cilindro e o ciclo repete-se.

futurepump.com



Bomba a gravidade em autoconstrução

Este é um projeto desenvolvido pela Universidade de Clemson. Este documento mostra como construir uma bomba de água bastante simples que não requer qualquer energia além de água fluindo de um ponto mais eleva-

do para um mais baixo. A maior parte da bomba é feita de PVC, com um par de peças em bronze.

instructables.com



Bomba a pedal em autoconstrução

Um grupo de estudantes da Universidade de Michigan projetaram uma bomba a pedal, usando somente os materiais que podem ser encontrados na Tanzânia, ou noutros países predominantemente rurais. Além disso, documentaram o projeto de uma forma facilmente perceptível e aplicável às ONGs ou particulares.

apptechdesign.org

ideorg.org



Sunpulse water: bomba solar com motor Stirling

A SunPulse Water é uma bomba de água com motor Stirling a baixa temperatura para armazenamento hídrico descentralizado e distribuição. Pode bombear a água a uma profundidade de 100 metros. É fácil de construir e, portanto, pode ser produzida localmente.

bsrsolar.com



Full Belly Project: bomba a gravidade

É uma bomba que, para funcionar, utiliza o mesmo peso da água. Deve ser montada numa cama de água em que seja possível haver uma queda de pelo menos 50 cm. A água derrama-se sempre na parte elevada do balanço. Quando se enche a parte elevada, torna-se pesada e, curvando-se, força o pistão que empurra a água nas válvulas (facilmente removíveis para limpeza) que a dirigem para um tanque a pressão para normalizar o fluxo.

thefullbellyproject.org

Rocker pump: bomba por balanço

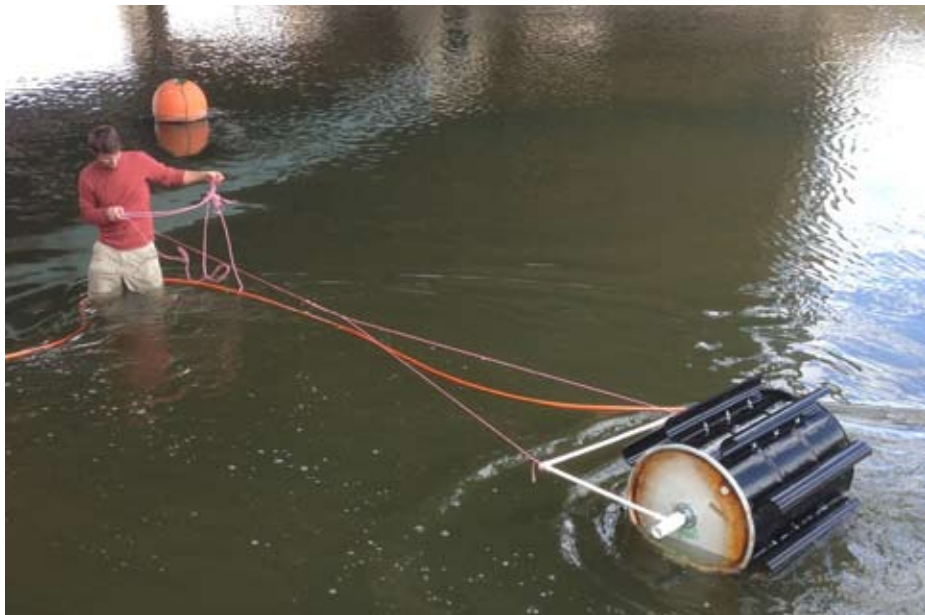
É chamada bomba por balanço porque bombeia a água através do movimento oscilatório executado por uma pessoa (até 20 litros de água por minuto). Pode-se buscar a água até 5 metros de profundidade e bombear até um raio de 40 metros. As peças desgastáveis da bomba podem ser facilmente substituídas por materiais locais.



thefullbellyproject.org

Current pump: bomba a corrente

A bomba a corrente tem raízes no parafuso de Arquimedes, que consiste de uma coluna inclinada atravessada internamente por um parafuso grande e imerso em água até metade do seu comprimento; a rotação em redor do seu eixo impulsiona a água até cima.



Inspirado nessa idéia, a bomba consiste num cilindro grande em cujo interior se enrola um tubo em espiral. No exterior está equipada com pás como as dos moinhos de água. A bomba usa então a corrente de um fluxo de água para bombear e elevar a mesma.

engineeringforchange.org

Afridev Hand Pump: bomba manual

A bomba manual Afridev foi desenhada tendo em conta eventuais problemas de manutenção.

É capaz de bombear a água de uma profundidade de cerca de 45 metros (16,5 litros por minuto ou 420 ml num único movimento).

A estrutura é feita de aço e a pega é regulável para se adaptar a diferentes profundidades de instalação. Os rolamentos, pistões e válvulas são fáceis de substituir sem ter que remover o tubo de elevação.



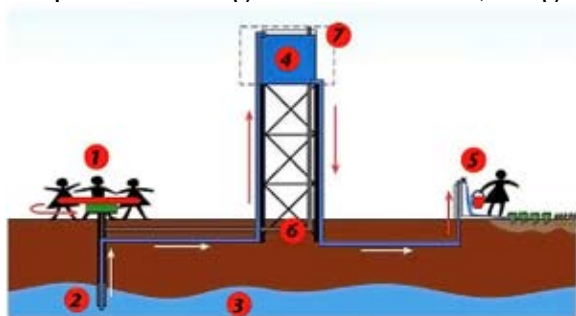
Os componentes subterrâneos são inalteráveis, garantindo a longa durabilidade da máquina.

É fácil de instalar e a manutenção é muito económica.

afridevhandpump.com

Playpump: bomba carrossel

PlayPump é um carrossel projetado e patenteado que acciona a bomba de um poço convencional enquanto entretem as crianças. Enquanto estas giram o carrossel, a água é bombeada do subso-



lo para um tanque de polietileno colocado a sete metros de altura. Sob este encontra-se uma torneira à qual a água chega em queda.

playpumps.co.za



Rope pump: bomba a corda

A Pompe Tady (ou bomba a corda) é a evolução do antigo princípio chinês da “bomba a cadeia”. A cadeia é substituída por uma corda de nylon e os tubos de bambu por PVC moderno. A água é bombeada por um cabo equipado com arruelas, escorrendo para dentro de um tubo. A vantagem é que se pode bombear a água de qualquer profundidade, enquanto o limite de uma bomba elétrica tradicional pára a 8 m. É de fácil utilização, instalação e manutenção.



ropepump.com

Volanta: bomba a volante

A bomba é activada rodando um grande volante. A característica especial desta bomba é que a parte do cilindro pode ser retirada para manutenção elevando-o através do tubo de subida, enquanto, para a maioria das bombas, é necessário desmontar toda a parte principal. A bomba a volante foi originalmente desenvolvida como uma bomba manual, mas é frequentemente combinada com um motor eléctrico ou solar. A bomba a volante nem sempre é a

escolha óbvia e mais barata, mas é recomendada no caso de uso intensivo. É resistente a falhas e à corrosão e vai até grandes profundidades; responde à necessidade de bombear a água num reservatório em local elevado.

rural-water-supply.net



PPanchal: bomba a tração animal

A bomba a tração animal é ecológica, económica, auto construtível, de fácil manutenção e muito potente.

animaldrivenpumps.blogspot.it

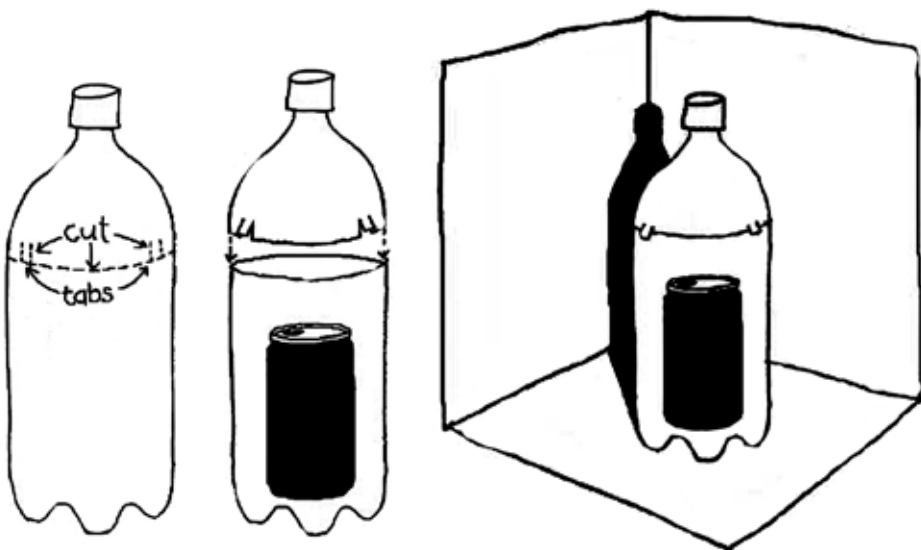
Volanta Afripump: bomba manual isenta de manutenção

Trata-se de uma bomba de fácil manutenção que resiste até vinte e cinco anos. É especialmente indicada para poços fora de uso ou mesmo abandonados. O pistão tem uma válvula de esfera de aço inoxidável sem junta de borracha. Uma fina camada de água entre o cilindro e o pistão cria um bloqueio hidráulico e lubrifica o movimento do pistão. O bombeamento é suave e leve, mesmo a 100 m de profundidade.

sadeerafrica.com



Desinfecção da água com garrafa em PET.



Pasteurizador de água feito com garrafa e lata.

Purificação da água

Desinfecção da água com garrafa em PET

O método SODIS assenta na simples desinfecção solar da água. As garrafas em PET ou em vidro transparente são enchidas com água e colocadas ao sol por 6 horas. Durante este tempo, os raios UV do sol matam os agentes patogénicos que causam diarreia (cientificamente comprovado). A Organização Mundial da Saúde, a UNICEF e a Cruz Vermelha aconselham o método SODIS como um modo eficaz de tratar a água potável em países em vias de desenvolvimento.

sodis.ch

Pasteurizador de água feito com garrafa e lata

É possível construir um pasteurizador para desinfetar a água, usando materiais simples como uma garrafa de plástico e uma lata. A garrafa serve como uma estufa dentro da qual é inserida uma lata pintada de preto que atrai os raios do sol.

images3.wikia.nocookie.net

solarcooking.org

Destiladores solares

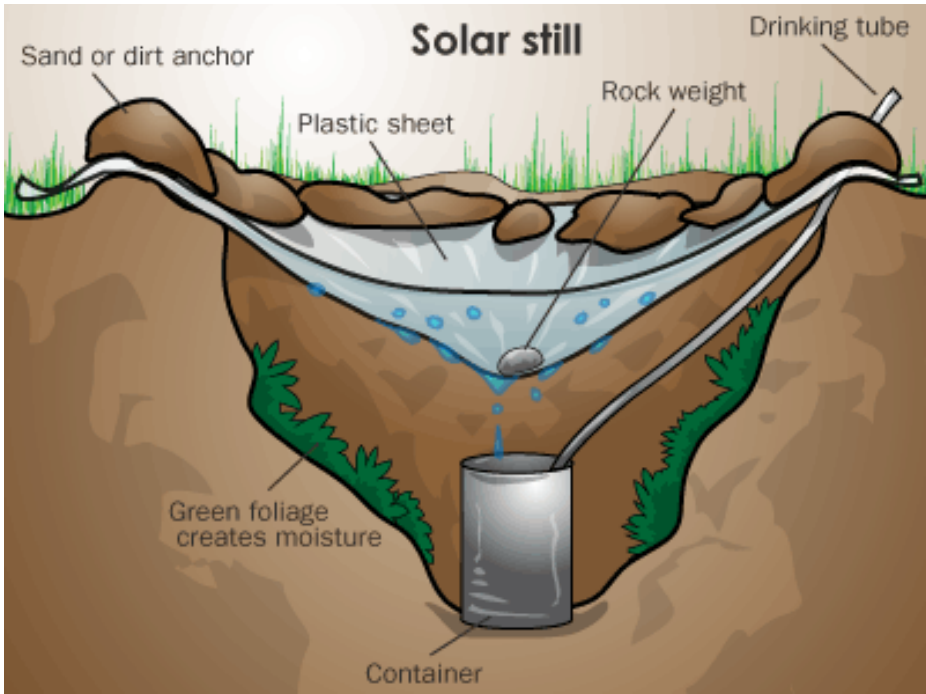
Um dos métodos mais simples para purificar a água potável é a sua destilação. Os destiladores solares são de construção simples e não têm qualquer custo operacional. UNDERSTANDING SOLAR STILLs é um volume que reúne uma enorme variedade de alambiques solares explicando o seu funcionamento e planeamento. O texto está disponível online gratuitamente.

builditsolar.com

Autoconstrução de um destilador de emergência

Pode ser recolhida a humidade do solo das plantas usando uma tela plástica, uma tigela e um tubo. A água que se evapora da vegetação condensa-se sobre a tela e, escorrendo em direção ao centro desta, pinga para a tigela.

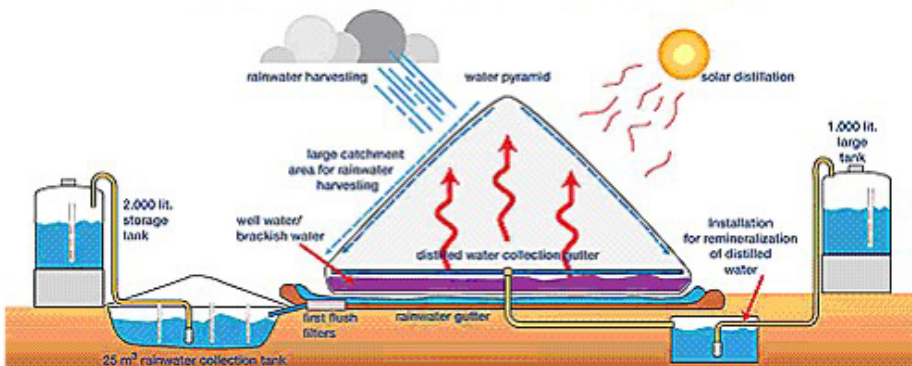
tacticalintelligence.net



WaterPyramid: destilador solar para aldeias

A pirâmide, desenvolvida para zonas rurais tropicais, usa energia solar para produzir água potável a partir de água salgada, água salobra ou poluída (também remove flúor). Uma WaterPyramid (pirâmide de água) com uma área total de 600 m² é capaz de produzir cerca de 1250 litros de água doce por dia. O sistema destila a água salgada ou poluída por evaporação e recolhe a água da chuva.

Video



Autoconstrução de um destilador solar a concentração

É possível autoconstruir um destilador solar a concentração que otimiza o calor do sol, acelerando o tempo do processo de evaporação. É um projeto que utiliza materiais baratos e facilmente disponíveis. O espelho reflector obtém-se colando o interior de sacos de batatas fritas (mylar) sobre uma superfície dobrável (por exemplo, plástica).

thesietch.org



Destilação com uma panela de pressão

Pode recuperar-se a água do vapor que sai do orifício de uma panela de pressão. Coloca-se a panela cheia de água numa fonte de calor (por exemplo, forno solar a concentração) e aplica-se um tubo de cobre no orifício da tampa de forma a condensar o vapor que escapa. Na extremidade do tubo, deverá ser colocado um recipiente para recolher a água.

Eliodomestico: destilador-dessalinizador solar

O jovem designer italiano Gabriele Diamond é o autor do proje-



to Eliodomestico: um destilador “open source” que, graças à energia solar, pode fornecer água potável às populações dos países em desenvolvimento. É uma maneira fácil de produzir água doce a partir de água salgada ou salobra. O dispositivo é capaz de produzir 5 litros de água por dia, trabalhando sem filtros nem eletricidade, requerendo uma manutenção mínima. De manhã enche-se uma caldeira preta com água do mar, tendo o cuidado de apertar bem a tampa. Como a temperatura e a pressão aumentam dentro da caldeira, o vapor é forçado a passar por um tubo de ligação que recolhe a água evaporada na tampa, actuando como um condensador, transformando água salgada em doce. Na sua essência, uma cafeteira invertida.

gabrielediamanti.com

Video

Slingshot: purificador com motor Stirling e biogás

Dean Kamen, o inventor do Segway, concebeu um destilador de água de baixo custo. O Slingshot utiliza a destilação da compressão do vapor para purificar a água, reunindo vapor e permitindo



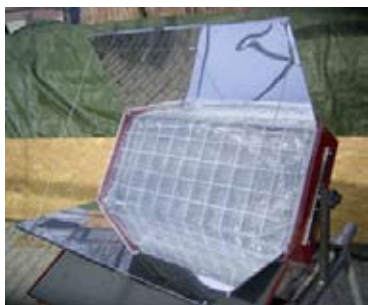
que ele se condense. Pode se usar qualquer fonte de líquido: rios, lagos, água salgada e até mesmo as latrinas. O aparelho requer menos eletricidade do que um secador de cabelo, mas precisando de uma fonte de energia, que as zonas rurais não têm geralmente, DEKA e Coca-Cola adicionaram um gerador de Stirling, que pode ser alimentado por biogás ou pelo metano do esterco de vaca.

plasticsnews.com

dekaresearch.com

CleanPhoton: esterilizador solar de águas

O CleanPhoton desinfeta a água e torna-a potável. Usando uma película especial ETFE a alta transmissão de raios UV, é possível criar sistemas de desinfecção da água muito fáceis e eficientes.



Este sistema combina o efeito dos raios UV com o aquecimento solar da água a mais de cinquenta graus Celsius, matando eficazmente bactérias (incluindo bactérias coliformes) e vírus.

O CleanPhoton é um portátil e modular. O módulo menor pode desin-

fectar seis litros de água em duas horas. As unidades podem ser combinadas para criar instalações com capacidade até vários milhares de litros de água por dia.

bsrsolar.com

SolarDew: filtro purificador de água

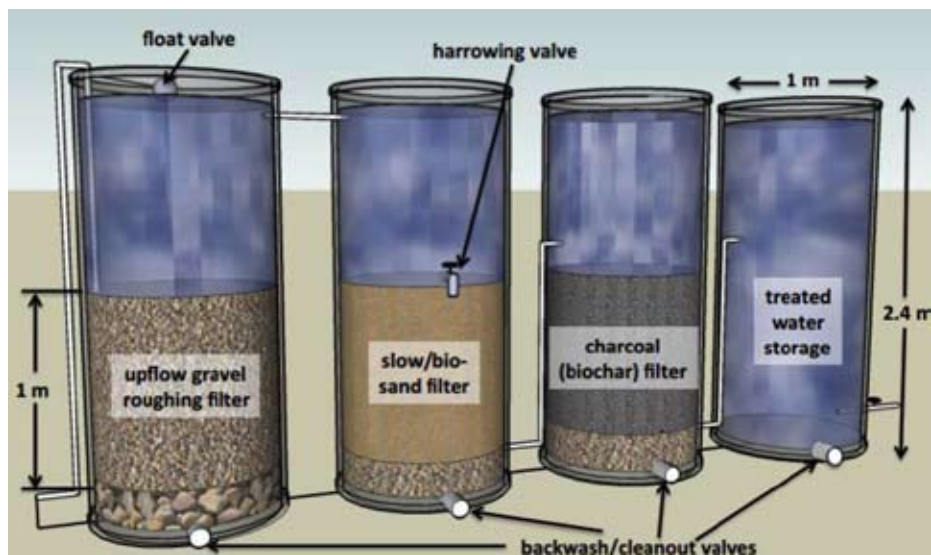
É um filtro solar a membranas que são atravessadas pela água que se evapora. Um sistema doméstico de três painéis com 1,2mx2m, em condições tropicais ou subtropicais, produz de 9 a 12,5 litros de água potável por dia. Não requer electricidade nem manutenção e os módulos são facilmente transportáveis e podem ser ligados uns aos outros. As membranas têm uma duração de três anos.

solar dew.com



Autoconstrução de um filtro com materiais locais

Os links que se seguem são manuais que fornecem instruções detalhadas para a construção de um filtro purificador de várias camadas que pode purificar até 2.000 litros de água por dia.



O sistema de tratamento utiliza cascalho, areia e carvão. Os filtros devem ser renovados a cada três anos.

aqsolutions.org

wcponline.com

Clorador em autoconstrução

O cloro é eficaz na eliminação dos agentes patogénicos perigosos para a saúde que estão presentes na água. A OMS acredita



também que o cloro é económico, eficaz, fácil de distribuir e válido na prevenção da recontaminação. Uma instalação artesanal de cloração para aldeias de grandeza média custa cerca de 100 US\$ e o consumo diário das pastilhas de cloro tem um custo de apenas alguns centimos. Existem ONGs que educam a população para a construção e a manutenção destes sistemas.

compatibletechnology.org

Vídeo

WATA é um aparelho eléctrico capaz de produzir cloro localmente. Projetado para países em vias de desenvolvimento, é rá-



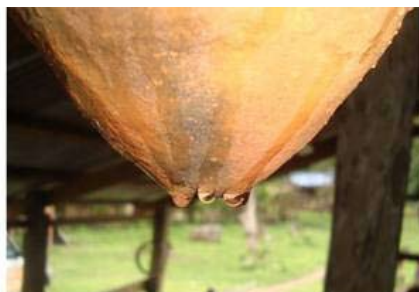
pido e fácil de fazer funcionar. Através de electrólise é possível produzir um litro de hipoclorito de sódio numa hora (o suficiente para esterilizar 4.000 litros de água), introduzindo no dispositivo um litro de água e 25 g de sal. Um mini kit de WATA custa cerca de 125 euros.

antenna.ch

Video

Autoconstrução de filtro purificador de água em cerâmica

É possível construir um filtro de argila com em forma de vaso em que as paredes de argila têm uma câmara de ar preenchida com



materiais orgânicos filtrantes (por exemplo, café, carvão vegetal, esterco de vaca, etc.). A água infiltra-se através dos poros da argila e sai purificada. Os materiais utilizados na construção encontram-se em toda parte e o procedimento é muito simples, pois os filtros podem ser cozidos no fogo ao ar livre e não requerem o uso do forno. Os filtros são de baixo custo, baixa manutenção e facilmente substituíveis. Não é possível filtrarem vírus, sal ou produtos quí-

micos, tais como arsénico, mas são capazes de filtrar todas as bactérias causadoras da maioria das doenças transmitidas pela água.

A evolução deste sistema é um filtro de vela cilíndrica, mais fácil de produzir. Pode ser anexado na torneira da casa porque permite mais pressão.

abundantwater.org



Filtro purificador de água em cerâmica

O filtro de Winfield & Jack Black Industries é particularmente eficaz na remoção de bactérias (E. Coli, Cólera, Salmonella, Tifo, Shigella, Kiebsiella, etc.), parasitas (Giárdia e Cyclospora), larvas, produtos químicos (herbicidas, inseticidas...), metais (arsénio, alumínio, ferro...), etc. Trata-se de um filtro muito simples que pode ser instalado num sistema formado por dois baldes sobrepostos. A água derramada no balde superior filtrará através do utensílio em cerâmica e gotejará para o fundo do balde inferior. Graças à presença de prata o filtro evita a proliferação de bactérias. Pode ser substituído após seis meses ou desmontado e limpo com uma escova ou uma esponja até 100 vezes.

communitychoicestool.org

Outro filtro semelhante: practica.org

BioSand: filtro purificador de água

O filtro BioSand é uma adaptação do tradicional filtro lento de areia usado no tratamento de águas por centenas de anos. O BSF é menor e está adaptado para o uso doméstico. O tratamento de água é feito através da areia dentro do filtro.

O recipiente pode ser feito de cimento, plástico ou qualquer outro material impermeável, inoxidável e não tóxico. O recipiente é



preenchido com camadas de areia e cascalho peneirados e lavados. Por cima do nível da areia é derramada água com 5 cm de altura.

Como nos filtros lentos de areia, na superfície da areia é espalhada uma camada biológica de microrganismos (também conhecida como “biolayer”), que contribui para o tratamento da água.

Uma placa perfurada protege a biolayer quando a água é derramada no filtro.

Os agentes patogénicos e os materiais em suspensão são removidos através de uma combinação de processos biológicos e físicos que ocorrem na biolayer e na cama de areia: captura mecânica, absorção, predação e morte natural.

biosandfilters.info

Lifestraw: palhinha de purificação

LifeStraw é um dispositivo semelhante a uma palhinha que filtra a água para torná-la potável. O dispositivo de filtragem é inserido num tubo de plástico de 31 cm de comprimento e 3 cm de diâmetro. O mecanismo de filtragem é exclusivamente de tipo físico e é baseado num filtro de fibras ocas, através das quais apenas



podem passar partículas com diâmetro inferior a 15 microns. Um único dispositivo pode filtrar um máximo de 1.000 litros de água (que são suficientes para as necessidades de uma pessoa durante um ano), removendo 99% das bactérias eventualmente presentes, 99,99% dos vírus e 99,99% dos parasitas (incluindo Giardia e Cryptosporidium).

LifeStraw Family é um produto semelhante ao LifeStraw com uma maior autonomia: pode, de facto, filtrar um máximo de 18.000 litros de água (que satisfazem as necessidades de uma família de cinco elementos durante três anos).

buylifestraw.com

SteriPEN: caneta purificadora de água

SteriPEN é um sistema de esterilização da água a raios ultravioleta, rápido, leve, fácil e eficaz. Adequado para situações de emergência.

steripen.com



Helioz: indicador solar de purificação da água

É um pequeno e económico dispositivo portátil a energia solar que mede a quantidade de luz UV.

A exposição da água contida numa garrafa PET transparente à radiação solar possibilita a eliminação de 99% dos agentes patogénicos nocivos, através do sensor UV integrado no dispositivo, capaz de indicar o momento em que a água tiver recebido a quantidade mínima de raios UV necessária para a sua desinfeção.

helioz.org

Life sack: saco, mochila, filtro purificador de água

Life Sack é um saco para grão que pode também funcionar como um kit depurador de água. O processo utilizado baseia-se na tecnologia SODIS (Solar Water Disinfection Process). As radiação UV-A e o tratamento térmico vão eliminar microorganismos e bactérias perigosas.

tuvie.com



Solvatten: tanque solar de purificação da água

Solvatten é um tanque portátil de 10 litros que aproveita o sol para aquecer e tratar a água. Leva apenas duas a seis horas de exposição ao sol para água ficar potável devido ao calor e aos raios infravermelho e ultravioleta. A água quente pode ser utilizada na higiene e cozedura de alimentos, ou pode ser arrefecida na sombra para ser bebida.

solvatten.se





Solvatten.

Clean Water: fitodepuração da água com plantas que absorvem arsénico

Clean Water é um recipiente em que é cultivada uma variedade de plantas que absorve o arsénico. Bombeia-se a água através de um filtro que capta o arsénico, posteriormente assimilado pelas plantas. Assim, a água filtrada é fiável para se beber, enquanto da planta, que pode ser colhida anualmente, se extrai quimicamente o arsénico. O sistema custa 10 US\$, mas é capaz de produzir arsénico, que é amplamente utilizado nas indústrias de telemóveis – com um lucro de 85 US\$ por ano. Todas as partes do sistema,



além do filtro e plantas, são localmente disponíveis e económicas (banheiras de plástico e bambu).

dezeen.com

Swater: água potável
recolhida da humidade
atmosférica

Os designers Chun Yen Tsao e Hsing-Tan Yang criaram o



SWATER



"Swater". O Swater aproveita a luz solar para recolher água limpa da condensação que se acumula no interior do aparelho. A cobertura é um painel solar que gera a energia necessária para fazer funcionar o tubo de aquecimento que recolhe o vapor condensado e a lâmpada para a desinfecção da água.

yankodesign.com

Savior Bud: água potável recolhida das folhas

O Savior Bud é um pequeno dispositivo portátil que se conecta com as folhas de uma árvore onde pode capturar um copo de água em 4 horas.

ecofriend.com

Watercone: purificador de água salobra

Permite purificar água do mar ou água salobra através da sua condensação. É formado por um cone em PET com uma abertura com tampa de rosca no topo e na base um reservatório com água salobra recolhida.

watercone.com



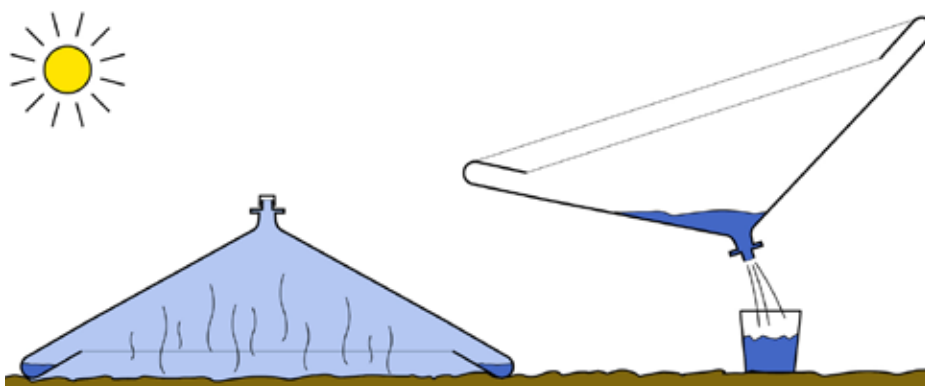
Savior Bud.



Solvatten.



Watercone.



Pá eólica para potabilização de água salgada em larga escala

Este moinho de vento usa a osmose inversa para produzir diariamente água suficiente para 500 pessoas. O moinho foi projetado na Universidade de Tecnologia de Delft (TU Delft) nos Países Baixos. Funciona usando a força mecânica do vento para bombear a água e utiliza uma membrana de alta tecnologia na osmose inversa. A água bombeada é empurrada contra esta membrana com uma pressão de cerca de 60 bar; o sal é retido dentro enquanto a água pura atravessa a membrana.

dailytech.com

O abastecimento de água a partir de técnicas tradicionais

“Cada práctica tradicional não é um estratagema para resolver um problema único, mas é sempre um método elaborado, frequentemente multifuncional e que faz parte de uma abordagem integrada (na sociedade, na cultura, na economia), estreitamente ligado a uma concepção do mundo baseada na gestão precisa dos recursos locais. O conhecimento tradicional mede a sua funcionalidade a longo e muito longo prazo, servindo-se de um conhecimento compartilhado, criado e transmitido através das gerações e das práticas sociais, utilizando recursos internos inovadores. As técnicas multifuncionais, o multiuso, etc., têm garantido oportunidades de sucesso, mesmo na adversidade. As comunidades em condições de equilíbrio com os recursos permanecem estáveis por longuíssimos períodos.”

Pietro Laureano

laureano.it
tkwb.org

A horta dos Tu'rat.





A horta dos Tu'rat: recolha da humidade atmosférica das pedras

É uma antiquíssima técnica aplicada no período Neolítico, há cerca de 9.000 anos, pelos antigos habitantes da região do Negev, a sul de Israel. Este tipo de conhecimento arcaico tem sido estudado em profundidade nas pesquisas de Pietro Laureano e é realizado através do sistema Tu'rat: pedras secas dispostas em forma de meia lua que captam a humidade do vento. Um Tu'rat é geralmente referido como condensador ou como recuperador de ar húmido; o seu posicionamento é definido através do estudo da direção dos ventos húmidos que, carregados de água, ao baterem contra as pedras calcárias em meia lua e nos seus interstícios, condensam-se e deixam depositada uma fina película de água de 6/10 de milímetro de espessura, vulgarmente chamado orvalho e que, através da amplitude térmica dia/noite, se infiltra no solo mantendo-o constantemente húmido.

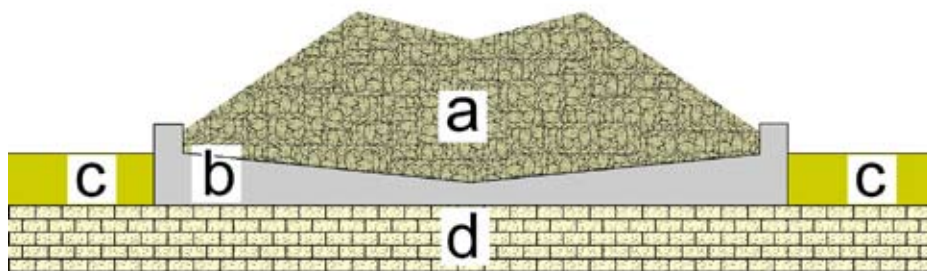
ortodeiturat.it - Video

Uma técnica semelhante é a do jardim Pantesco em que as árvores de citrinos são protegidas por muros secos que as rodeiam.

fondoambiente.it

Condensador de Ziebold: água da humidade atmosférica

Em 1900 na Crimeia foram encontrados 13 grandes tumúlos com 1.000 metros quadrados de superfície por 30-40 m altura, no topo de colinas. Estas construções condensavam a água e forneciam entre 500 a 1.000 litros de água por dia (em condições ideais).



Friedrick Ziebold que fez a descoberta, reconstruiu o condensador atmosférico em escala no topo de uma colina em Feodosia (Theodosia) na Crimeia, pelo modelo dos antigos poços a ar descobertos na área. O condensador de Ziebold era uma pilha de seixos marinhos (de 10 a 40 cm. de diâmetro), em forma tronco-cônica, com um diâmetro na base de 20 metros e 8 no topo, com 6 m de altura. Esta construção produzia mais de 360 litros de água por dia até 1915, quando começou a deteriorar-se.

[en.wikipedia.org/wiki/Air_well_\(condenser\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Air_well_(condenser))
rexresearch.com

Outros edifícios condensadores são:

Il condensatore di Chaptal (fig. 23)

Il condensatore di Bernikov (fig. 24)

Il condensatore di Courneya (fig 26, 27)

Lagoas de orvalho

Utilizadas desde os tempos pré-históricos, são uma técnica de recuperação de água em áreas com baixa precipitação. Trata-se de recuperar a água proveniente da condensação do ar durante à noite que é maior que a da água evaporada durante o dia. Muitas vezes localizadas no topo das colinas, enchem-se, ainda que não sejam alimentadas pela chuva, ribeiros ou nascentes. O método de construção mais utilizado é o seguinte: faz-se uma cova, esta é tapada com uma camada de palha seca (actua como isolante), que por sua vez é coberta por uma camada impermeável de argila cuidadosamente selecionada e amassada; em seguida, a superfície de argila é coberta com pedras.

A lagoa pode atingir um diâmetro que varia de 10 a 23 metros e cuja profundidade não excede os 90-120 cms.

dewponds.co.uk

opur.fr



Aproveitamento de águas pluviais

O aproveitamento das águas pluviais é, historicamente, o mais importante método de abastecimento hídrico.

A água pode ser recolhida através de telhados, praças e qualquer superfície exposta à chuva, e guardada em tanques que podem ser autoconstruídos em argila, terracota ou cimento.

wateraid.org

Autoconstrução de cisterna de recolha em ferrocimento

A cisterna em ferrocimento tem uma longa vida útil, é simples de construir, emprega materiais de recolha fácil e é económica (cerca de 35 US\$).

akvopedia.org

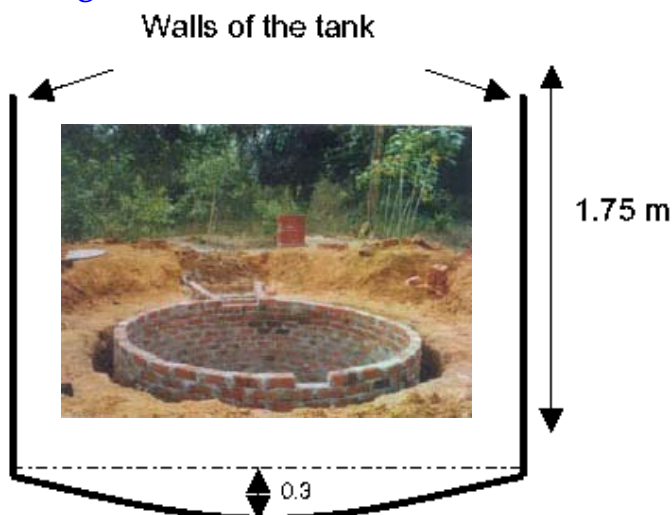
Video



Autoconstrução de reservatório em alvenaria para recolha de água

É possível também recolher a água da chuva dos terrenos; neste caso pode ser armazenada grande quantidade de água em cisternas subterrâneas.

en.howtopedia.org



Reservatório em alvenaria para recolha de água.

Aproveitamento hídrico de outros recursos

Air drop: água do ar e sistema de irrigação low tech

O australiano Edward Linacre (vencedor do [James Dyson Award](#)) desenhou um sistema de recuperação de água do ar com um sistema de irrigação adequado para áreas desérticas. A fonte hídrica utilizada, sendo o ar em si, é abundante e inesgotável.



Fazendo baixar a temperatura do ar pode ser obtida humidade; esta condensação é recolhida num tanque subterrâneo do qual partem os tubos de irrigação que estão enterrados e que vão diretamente para as raízes. O sistema é de fácil instalação e manutenção, sendo alimentado por painéis solares.

rexresearch.com
[Video](#)

Recuperação da água da humidade atmosférica

Há cerca de 4 g de vapor de água por metro cúbico de ar na atmosfera terrestre (com variações, dependendo sobretudo da temperatura). Esta fonte de água potável está disponível praticamente em todo o lado e existem várias maneiras de a recuperar.

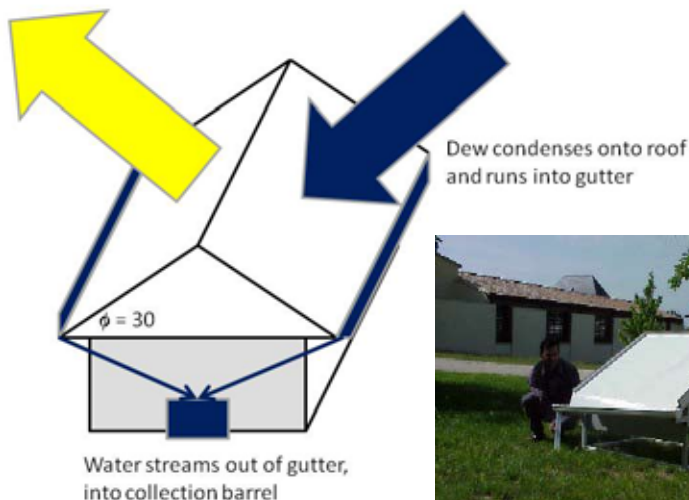
Recuperação do orvalho da superfície dos telhados

Construindo telhados em ferro galvanizado, plástico ou vidro, é possível recuperar até 2 litros de água por noite. Estes materiais arrefecem rapidamente e durante a noite alcançam uma temperatura abaixo do ponto de orvalho, permitindo que a humidade se

condense e se deposite. Através de calhas a água recolhida convergirá em recipientes.

appropedia.org

Heat radiates off of the roof



Opur desenvolveu um modelo comercial disponível num kit portátil que inclui um condensador desdobrável, um manual de de instruções, um programa para gravação de dados e 30 dias de assistência técnica. O sistema recolhe entre 0.1-0.4 litros / m².

opur.fr

Fog Collector: recolha de água do nevoeiro e do orvalho

Este projeto ajuda as comunidades rurais a recuperarem água



utilizando grandes redes de malha fina. A humidade do ar é presa nas redes e, posteriormente, armazenada em tanques. O Fog Collector, medindo normalmente 6 m x 10 m, pode produzir até 200 litros de água doce por dia. fogquest.org

Watair: recolha do orvalho

São painéis em forma de pirâmide invertida que recolhem o orvalho da noite; a sua superfície é de 96 m² e conseguem recuperar aproximadamente 48 litros de água pura numa noite.

inhabitat.com



Eolewater: turbina eólica

É uma turbina eólica capaz de produzir 1.000 litros de água por dia por condensação do ar. Eolewater foi projectada para ser instalada em áreas remotas e pobres. Por isso é completamente auto-suficiente e produz a energia necessária para funcionar. Os componentes são concebidos para suportar as mais extremas condições climáticas, o permutador térmico possui auto-limpeza e está equipado com um sistema de monitorização remota a fim de detectar eventuais falhas de funcionamento.

eolewater.com



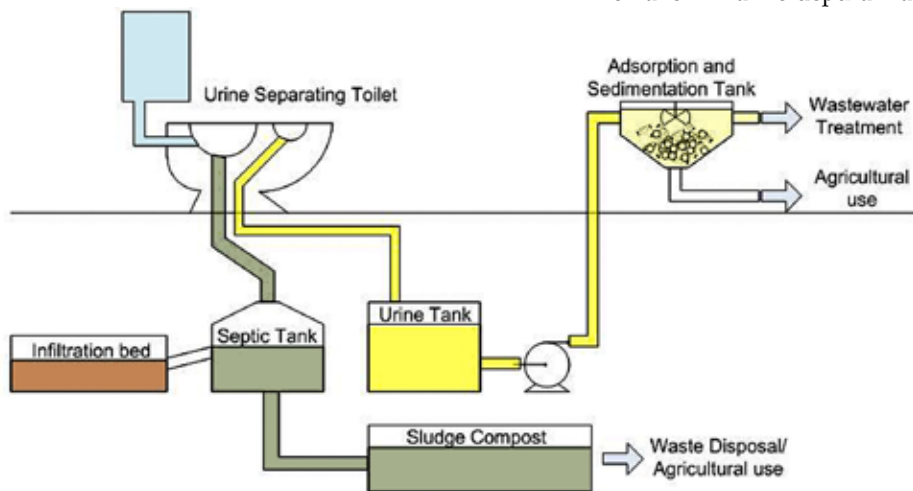
Aqua Sciences: contentor de condensação

O contentor permite extrair grandes quantidades de água potável do ar em quase qualquer clima e em quase quaisquer condições, mesmo no deserto. Já foi utilizado com sucesso no Haiti e forneceu o abastecimento de água no deserto da Arábia Saudita.

aquasciences.com



BioHaven: ilha fito depurativa.



Depurazione con biochar.



Vermifiltration.

Tratamento de águas residuais

BioHaven: ilha fito depurativa

A ilha BioHaven é uma planta flutuante de fitodepuração. Com uma base de plástico reciclado, é projectada para manter a vegetação acima da linha de flutuação e o habitat de micróbios benéficos por baixo. A ilha é auto suficiente e isenta de manutenção.

Elimina e reduz o azoto, o fósforo, os resíduos orgânicos, além de metais pesados e produtos farmacêuticos, imitando a natureza com uma zona húmida flutuante que atrai os nutrientes provenientes da água através da proliferação microbiana e das plantas. São as próprias bactérias que vivem e se reproduzem entre as raízes que, ao digerirem as substâncias prejudiciais, servem para purificar a água.

floatingislandsolutions.com

Purificação com biochar (carvão vegetal)

O biochar tem importantes propriedades de filtragem. Se existe um wc com separador de urina, esta pode ser dirigida para um recipiente cheio de biochar seco com adição de uma pequena quantidade de óxido de magnésio. Deste modo, obtem-se como produto final um biochar enriquecido com os nutrientes da água de esgotos e uma água limpa adequada e segura para irrigação.

Por outro lado, o biochar absorve eficazmente o NPK e outros nutrientes que ficam presos a ele e não podem escapar para cursos de água e lagos, uma vez incluídos no solo como correctivo orgânico (fertilizante).

biochar.illinois.edu

Vermifiltration: tratamento da água com minhocas

As minhocas podem ser empregadas para purificação e desinfecção das águas residuais. Usando um substrato orgânico contendo húmus e minhocas é possível obter reduções de mais de 90% de BOD5 (pedido bioquímico de oxigénio), COD (Chemical Oxygen

Demand, literalmente “pedido químico oxigénio”) e STT.

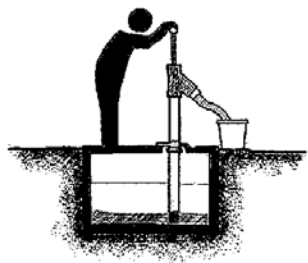
A relação ideal é de 8.000-10.000 minhocas por metro quadrado de camada. A água filtrada pelos vermes é libertada dos agentes patogénicos e substâncias químicas tóxicas, como metais pesados (que o sistema de tratamento convencional não elimina) e torna-se adequada para uso em irrigação, sendo rica em NPK (estrume ternário). Uma cama de minhocas com 0.3 m³ de solo, com cerca de 5.000 vermes (mais de 2,5 kg) pode facilmente tratar 950-1.000 litros de águas residuais produzidos por uma família de quatro pessoas.

As larvas alimentam-se dos elementos orgânicos das águas residuais e devoram os sólidos com a vantagem de não formar lamas (resíduos especiais), reduzindo o risco biológico e custos elevados na eliminação desses resíduos.

futuramb.com
indiamart.com

Gulper: bomba para latrinas

Esta bomba manual resolve um dos maiores desafios na oferta de serviços higiénico-sanitários em ambientes urbanos lotados:



o esvaziamento dos poços de águas negras. O Gulper é uma bomba manual que se encaixa na parte superior de um tubo permanentemente inserido num poço. A pega é levantada e baixada e, com a ajuda das válvulas no tubo, os resíduos são bombeados a partir do poço e despejados para um recipiente.

wateraid.org

Mapet: bomba para latrinas

A MAPET (Manual Pit Emptying Technology: Tecnologia Manual de Esvaziamento de Fossas) consiste numa bomba manual ligada a um tanque selado com uma capacidade de 200 litros montado num carrinho de mão. O tubo ligado ao tanque aspira as águas negras de uma latrina. O ar sai aspirado do tanque hermético acionando a bomba manual e as lamas são sugadas para o conten-

tor. Conforme a consistência das lamas, a MAPET pode bombear até uma altura de 3 m. As lamas são seguidamente transportadas para uma área de disposição.

sswm.info



Mapet. Ilustração de peter-mac.com

HIGIENE



Estação de lavagem de mãos para as escolas

O projeto Full Belly desenvolveu uma simples estação de lavagem das mãos para as escolas. Constrói-se com resíduos e restos facilmente disponíveis até mesmo nos países mais pobres: um barril, metade de um pneu de caminhão, algumas garrafas de refrigerantes, algumas ferramentas e um balde cheio de cimento. O consumo de água é de 10% relativo a qualquer outro sistema. A higiene das

mãos simplesmente com água e sabão reduz drasticamente a contaminação e as epidemias a par com as vacinas.

thefullbellyproject.org



Auto-produção de sabão de cinzas de madeira

Fazer sabão usando sais de potássio derivados de cinzas é uma arte muito antiga e a custo zero. Na internet encontram-se numerosas receitas.

flagoftheplanetearth.org

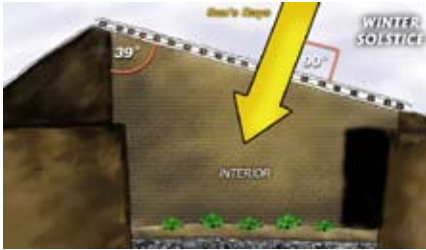


AGRICULTURA

Estufas

Walipini: a estufa semienterrada

O Walipini usa os recursos da natureza para fornecer um ambiente quente, estável e bem iluminado para a produção de produtos hortícolas durante todo o ano. Os princípios mais importantes são a redução da área de cultivo em 2 ou 3 metros e a captura da radiação solar durante o dia.

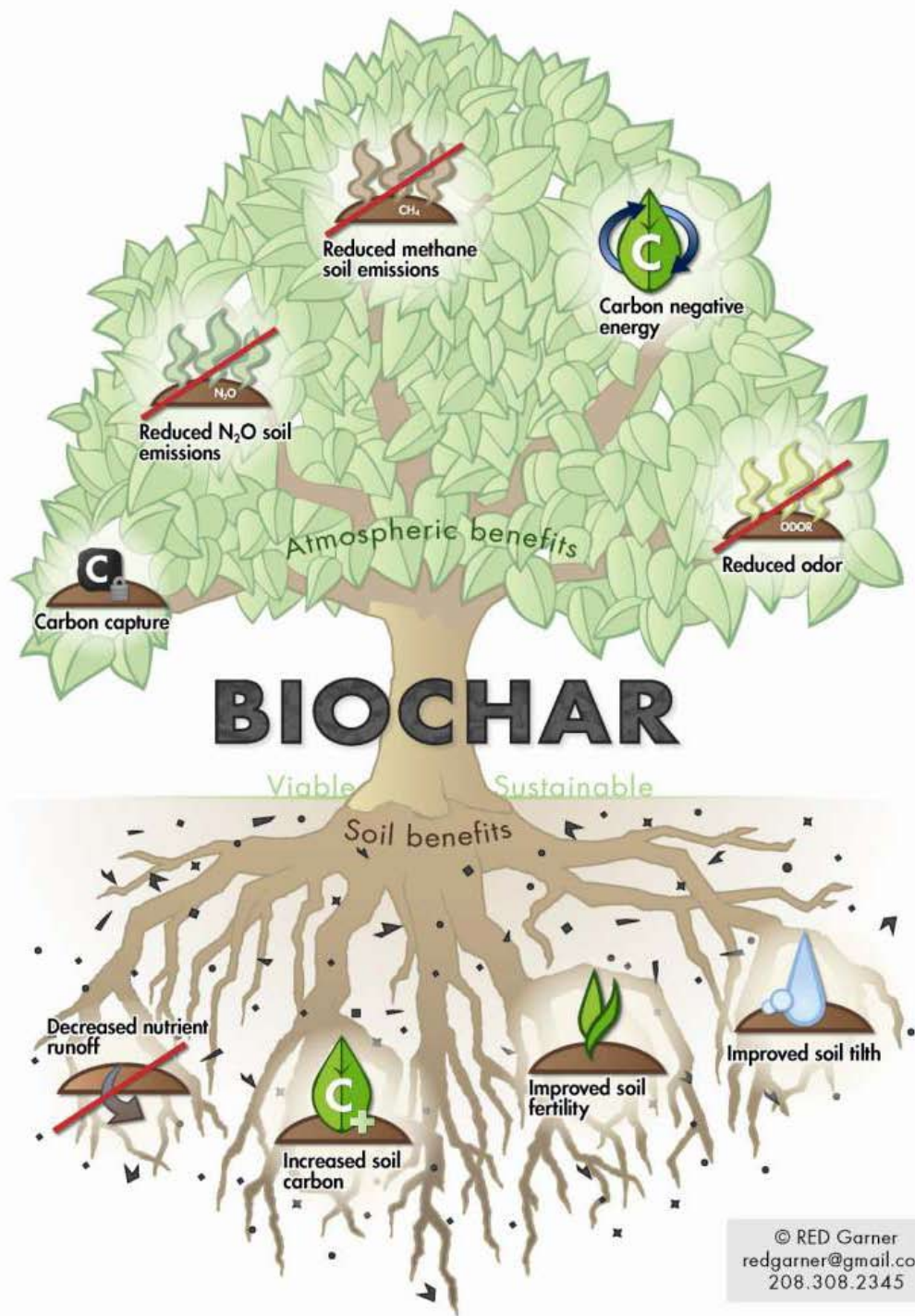


treehugger.com

EPG: estufa agrícola com produção de electricidade.

O uso de estufas convencionais pode ser problemático em climas quentes. O EPG aproveita o excesso de calor para produzir energia eléctrica, mecânica ou para cozedura. O lado sul do EPG é selado por um sistema óptico que extrai até 80% do calor do sol. A radiação solar incidente é focada num tubo preto que contém óleo vegetal circulante que, desse modo, é aquecido até 200 graus Celsius. O óleo quente é armazenado num tanque no exterior da estufa, de onde pode fluir tanto para um sistema de cozedura expressamente criado, como para um SunPulse eléctrico. A radiação solar difusa que passa na estufa tem a intensidade certa para o crescimento ideal da planta. A carcaça exterior do EPG é uma tela de transmissão de raios UV com um tempo de vida superior a trinta anos. A radiação solar UV, sendo um desinfectante natural, substitui o emprego de pesticidas e fungicidas. bsrsolar.com





Fertilizantes e correctivos de solo

Biochar

Biochar é o carvão de lenha produzido a partir da pirólise da biomassa. Também é definido por Terra Preta, que na realidade é uma matéria terrosa, encontrada em vários lugares da floresta amazónica, constituída pela mistura do biochar com a terra, presumivelmente implementada pelos antigos agricultores. O termo “biochar” deriva da união do prefixo bio (vida) e char (carvão), parte inicial da palavra inglesa “charcoal” (carvão de lenha ou carvão vegetal). A pirólise da biomassa termina antes da combustão completa do carbono presente no combustível, portanto o dito carbono não retorna em forma gasosa (CO_2) para a atmosfera e presta-se a ser incorporado no solo como correctivo de solos, melhorando as suas características de permeabilidade, porosidade, arejamento e capacidade de retenção de humidade.

Não se trata de uma fertilização verdadeira e própria, já que o carbono quase puro não é utilizado pelos microrganismos e, portanto, não entra de novo no ciclo de produção do humus (como faz o fertilizante); por outro lado, se assim fosse, o CO_2 no final do ciclo retornaria para a atmosfera. Em vez disso, o biochar permanece incorporado no solo durante centenas de anos, fornecendo uma forma barata de reduzir as emissões de dióxido de carbono (um dos principais “gases com efeito de estufa”) na atmosfera ou mesmo para recuperar a parte de CO_2 presente em excesso, aprisionando-a de forma permanente. Obviamente, “perde-se” um pouco da energia contida no combustível a biomassa, recuperável apenas com a combustão completa.

biochar-international.org

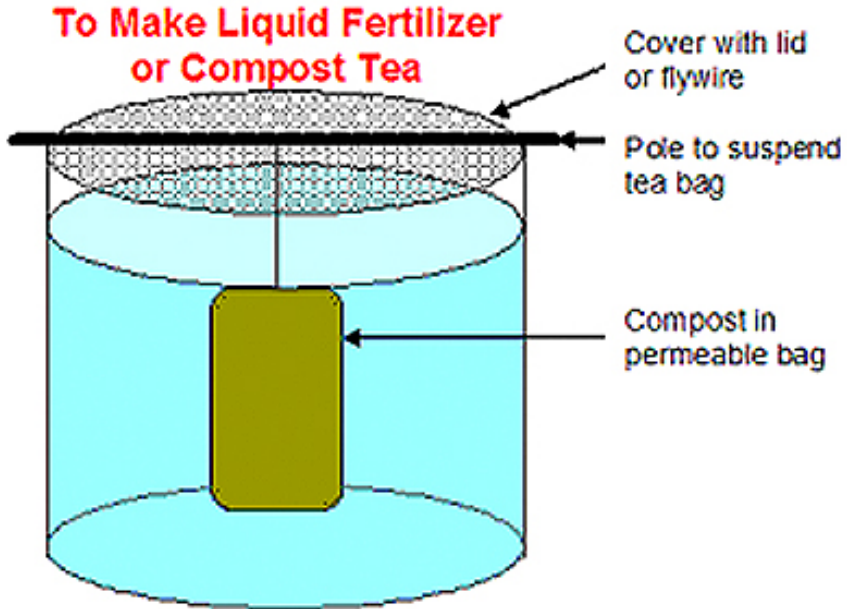
Urina

A urina humana é um excelente fertilizante para o solo, pois é rica em oligoelementos primários, cálcio e NPK, magnésio, ferro, etc. Um litro de urina, pode ser usado directamente como fertilizante, previamente diluída em 9 litros de água, ou pode ser compostada termofilicamente com resíduos secos, como por exemplo: palha de arroz. A urina produzida por uma única pessoa é suficiente para fertilizar até 1.000 metros quadrados de área de culturas.

Compost tea: fertilizante natural auto produzido

Esta publicação fornece uma breve explicação sobre o adubo de chá de compost em comparação com vários extratos de compost. Também estão descritos alguns métodos e equipamentos para a sua própria produção.

attra.ncat.org



Compostor rotativo de fertilizante em autoconstrução

Trata-se de um compostor de concepção particularmente útil



porque a sua rotação favorece os processos biológicos; é facilmente transportável e a estrutura permite que seja despejada confortavelmente num carrinho de mão. É construído com um barril, tábuas de madeira e algumas ferramentas.

home.fuse.net

Vermicompost: compostagem com minhocas

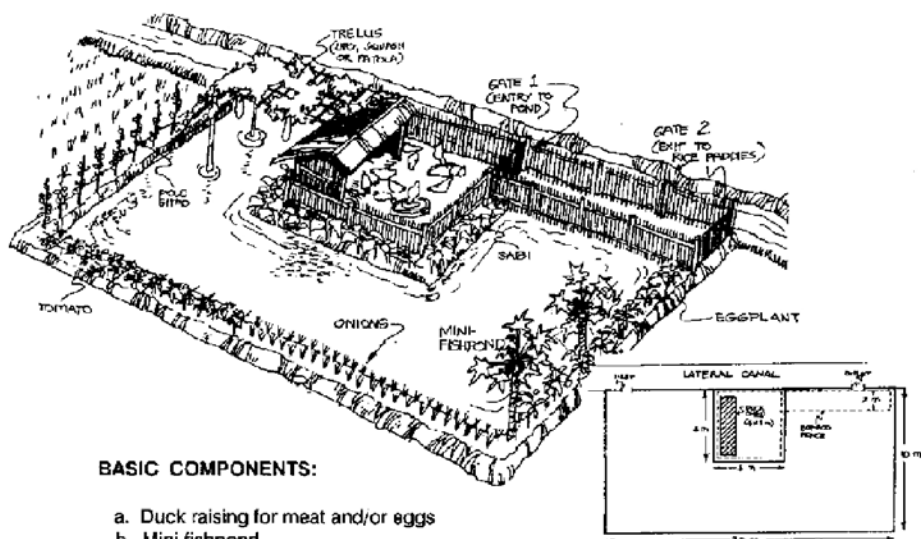
O Vermicompost consiste na utilização de minhocas na compostagem de resíduos orgânicos. As minhocas podem consumir qualquer tipo de matéria orgânica e produzir um óptimo composto diariamente. De 1.000 toneladas de matéria orgânica húmida obtém-se 400 toneladas de adubo de alta qualidade.

Além disso, as minhocas possibilitam a limpeza dos solos quimicamente contaminados, melhorando as propriedades biológicas, físicas e químicas a fim de que possam ser utilizados novamente.

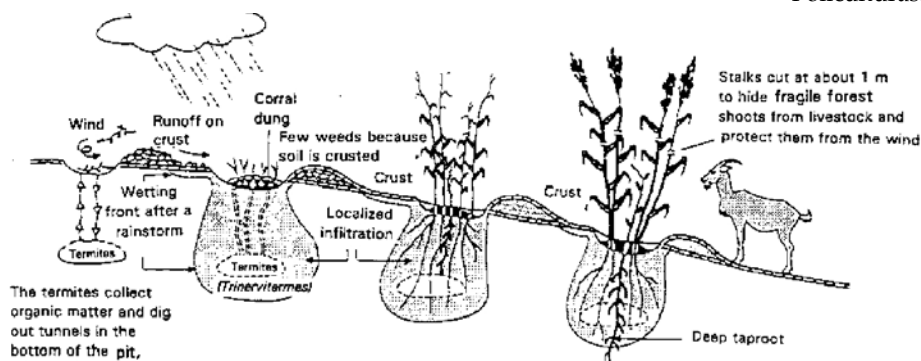
skgsangha.org

griffith.edu.au





Policulturas.



Cultivar com térmitas.



Técnicas agrícolas

Policulturas

As policulturas são formas de cultivo integradas num esquema de um autêntico ecossistema próprio onde os vários elementos se alimentam mutuamente, melhorando a produção e a qualidade.

Um exemplo é a cultura de patos, peixes e horta. Neste caso, o centro do sistema é uma lagoa onde são criados peixes e patos, assim como nas margens se pode plantar verduras e legumes. Os patos, além da produção de carne e ovos, fertilizam a água da lagoa com os seus excrementos e os restos dos vegetais consumidos pelo homem, que são alimento para os mesmos peixes e patos. Desta forma o sistema alimenta-se por si próprio e produz mais energia do que a exigida.

nzdl.org

Método Zai: cultivar com térmitas

O método chamado Zai consiste em regenerar solos muito degradados, usando poças de água, resíduos e até a ação combinada das térmitas. São feitos buracos no solo que durante a estação das chuvas são repletos de água e durante a estação seca são usados para verter neles resíduos e estrume. A prática atrai as térmitas que digerem os resíduos e escavam galerias, favorecendo a penetração e a distribuição de nutrientes. Estes tornam-se, portanto, mais assimiláveis pelas raízes das plantas, enquanto que os túneis escavados pelas térmitas aumentam a porosidade do solo.

Os orifícios executam-se, pois, ao semear. O método Zai permite um aumento nas culturas de 200 até 500% e pode ser aplicado em quaisquer condições climáticas e em qualquer terreno agrícola.

en.howtopedia.org

fao.org

Os socacos concêntricos de Moray, Peru

No Peru, existem antigos terraços concêntricos que actuam como reguladores do clima. Em áreas chuvosas, em planícies mal dre-

nadas, em zonas cársticas e nos bordos de planaltos elevados sem qualquer curso de água são construídos estes socacos de planta elíptica ou semi-circular. Estes, em condições de alternância climática, respondem às múltiplas funções relacionadas com o equilíbrio hídrico: drenam a água nos tempos de chuva e preservam-na para a estação seca; funcionam como bebedouros e como fossas para recolher esgotos e resíduos úteis para a fertilização e adubação dos solos; marcam simbolicamente locais e fortalecem a coesão social, a identidade do grupo e a tendência para o sedentarismo.

Um sistema semelhante localiza-se nas Grimes Caves, na Inglaterra, nas minas do Gargano, no sul da Itália, no norte da África e nas extensas terras de Loess, na China.

socks-studio.com
en.wikipedia.org



Keyhole: canteiro eficaz

Os jardins Keyhole são ideais para climas secos. Trata-se de camas circulares elevadas, com uma entrada lateral para chegar ao centro. A estrutura é constituída por muros de pedra em cujo

centro existe um cesto de paus e palha, onde se coloca estrume e resíduos orgânicos de cozinha que se convertem em adubo e são absorvidos pelo solo. As vantagens deste canteiro são variadas: as pedras circundantes preservam o solo rico e ao abrigo da erosão, a forma redonda retém a humidade do solo, o seu tamanho compacto permite aproveitar mesmo pequeníssimas parcelas de terra para cultivar, as camas em realce facilitam o trabalho, e o cesto central é usado para compostagem e reutilização de águas cinzentas.

afrigadget.com



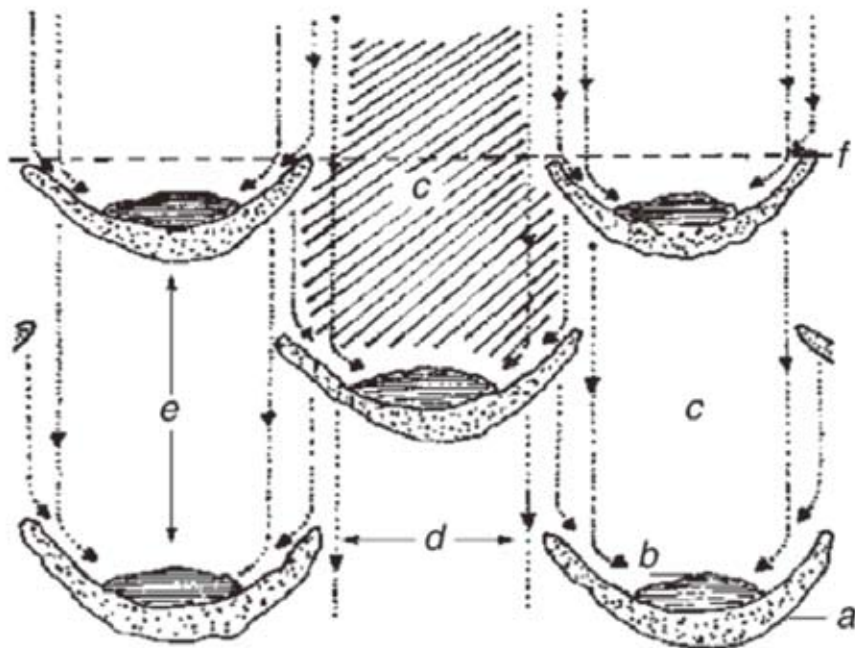
Meias-luas para interceptar águas de escoamento

É um sistema de terraceamento que permite interceptar as águas de escoamento superficial que o solo inclinado não consegue absorver. A água acumula-se no centro de meias-luas e o excesso escorre para as duas meias-luas subjacentes. O diâmetro ou a distância entre as duas extremidades de cada meia lua varia entre 1 e 8 m e são de 30 a 50 cm de altura. O sistema é adequado às culturas de

grãos, gramíneas forrageiras ou árvores. Este método detém, além da água, a matéria orgânica que também se vai acumulando junto ao próprio de cultivo.

agrsci.jp

fao.org



Dessalinização do solo para o cultivo de hortaliças

Practical Action propõe uma solução para os problemas de salinidade do solo que afectam as zonas costeiras vítimas de inundações do mar. Na estação seca, pode recolher-se água doce em recipientes fechados e cultivar em vasos, reduzindo consideravelmente a quantidade de água necessária.



Outra solução consiste em colocar a terra salina num recipiente no qual se despeja

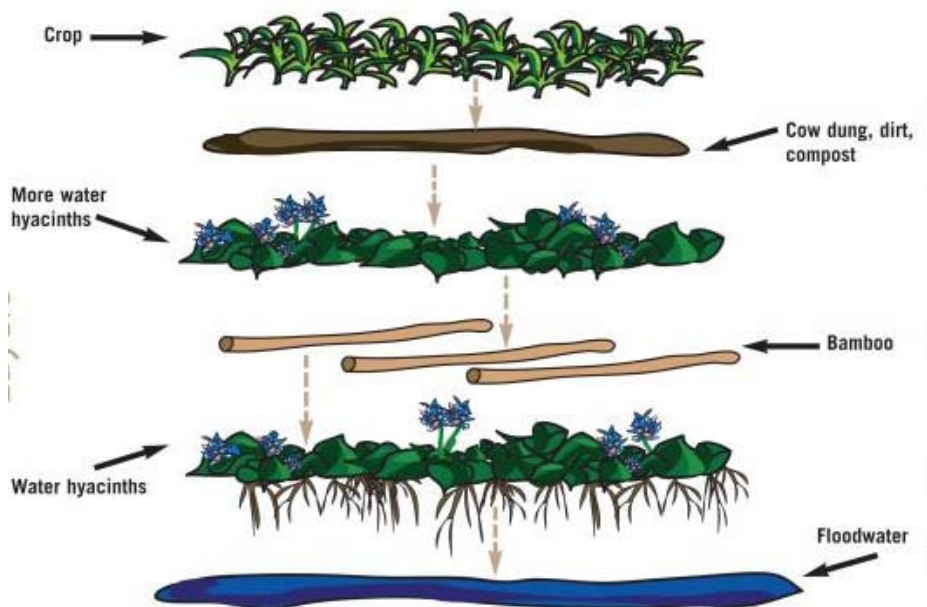
água doce. A terra é deixada a enxugar até que atinja o nível de humidade óptimo para o cultivo.

practicalaction.org

Hortas flutuantes

Construindo hortas flutuantes é possível cultivar, mesmo em zonas cobertas de água durante a estação das monções, como nas áreas ribeirinhas do Bangladesh. A horta flutuante emprega o juncino de água como base da jangada. Esta é então coberta com terra e estrume de vaca, onde é possível plantar verduras. A jangada deve ser substituída a cada ano e a velha pode ser usada como fertilizante.

practicalaction.org



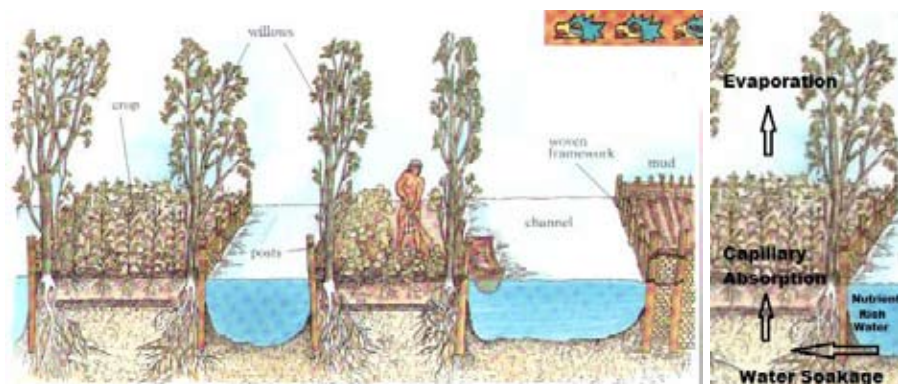
Chinampas: hortas flutuantes

É uma técnica mesoamericana praticada desde o tempo dos aztecas, por volta de 1200. As Chinampas são ilhas ou penínsulas artificiais criadas em lagos ricos em nutrientes, pântanos ou charcos. O estrume é “enjaulado” em camas flutuantes para que



as plantas possam ser cultivadas acima da linha d'água. Desta forma, os agricultores podem até mesmo fazer sete colheitas por ano! O microclima criado evita os danos pela geada e torna o solo extremamente produtivo. A água rica em nutrientes, proveniente dos canais laterais por capilaridade, mantém o solo permanentemente húmido e retorna por transpiração. É possível o cultivo de frutas, hortaliças e a criação de peixes, pássaros, o crescimento de madeira e fertilizante na mesma área.

midwestpermaculture.com



Irrigação

Visto que as avaliações económicas, juntamente com as condições físicas e culturais, são necessariamente específicas em cada área, um sistema de irrigação que possa parecer adequado numa região pode não o ser noutra. É um erro supor que um sistema moderno que funciona numa economia industrializada deve, necessariamente, ter sucesso no contexto de uma economia emergente.

As técnicas de irrigação são numerosas. Existe um documento abrangente da FAO que enumera e explica os mais eficientes neste fao.org

Irrigação californiana

No sistema de irrigação californiano, a água de rega é transportada a baixa pressão por tubos PVC enterrados e distribuída à superfície por diversos pontos disseminados nos campos. O sistema permite uma poupança hídrica graças à eficiência no transporte, reduz o tempo e o custo de bombeamento e é recomendável em solos arenosos. Trata-se de uma instalação flexível adequada ao orçamento e às necessidades dos agricultores. Pode ser associado a diferentes bombas, em particular às a pedais.



practica.org

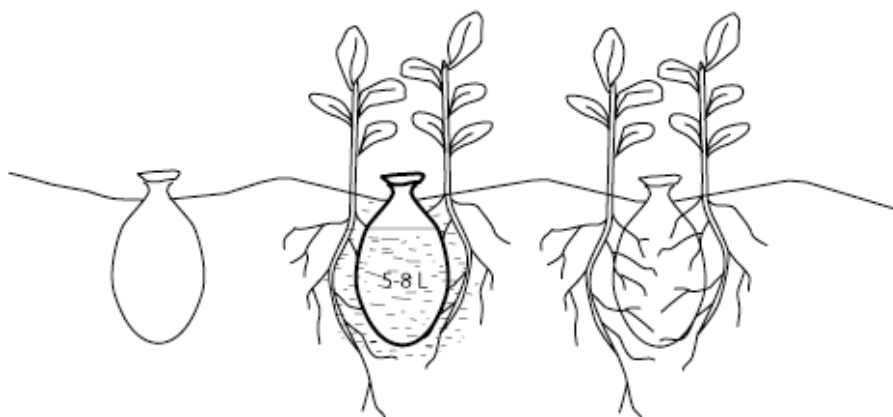
Irrigação por gotejamento em autoconstrução

O sistema de irrigação por gotejamento permite uma grande poupança de água e uma optimização da cultura. Com este sistema são irrigadas exclusivamente as plantas cultivadas sem que se alimente as indesejáveis. Construir uma planta de rega por gotejamento pode ser muito económico. No seguinte documento constam as instruções de construção passo a passo.

en.wikipedia.org



Irrigação por gotejamento em autoconstrução.



Irrigação com pavios de algodão.

Irrigação com tubos ou vasos de argila

O sistema consiste em enterrar vasos ou tubos de terracota no terreno. Quando o vaso está cheio de água, os poros naturais das paredes do vaso permitem que a água se difunda lateralmente no solo, criando as condições de humidade necessárias para o crescimento das plantas. É um sistema económico, em pequena escala, para solos semi-áridos e é particularmente apropriado nas seguintes condições:

- Onde a água é escassa e dispendiosa.
- Onde o nível do solo é irregular.
- Onde a água é salina e não pode ser utilizada nos métodos superficiais de irrigação.
- Em áreas remotas, onde os vegetais são caros e difíceis de encontrar.

Tanto os vasos como os tubos podem ser fabricados localmente.

en.howtopedia.org

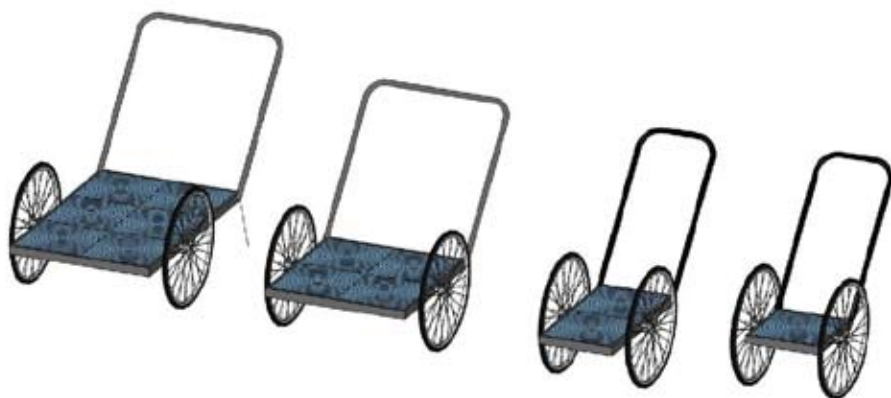
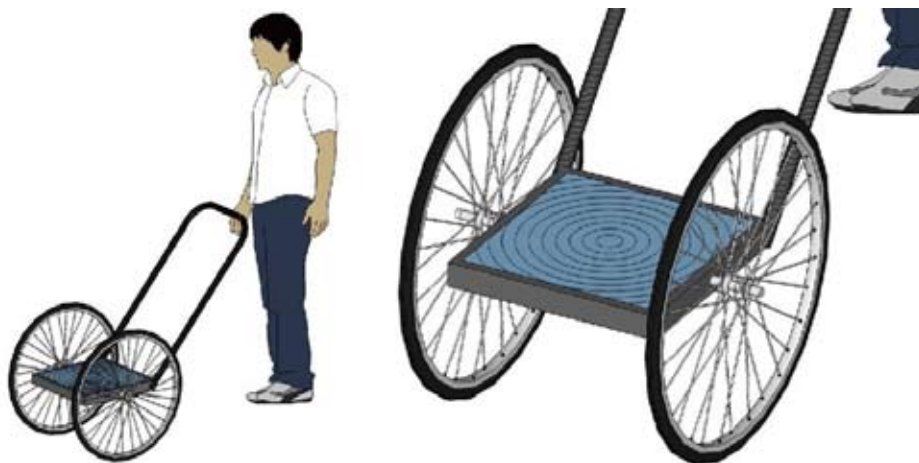
Irrigação com pavios de algodão

É um sistema muito económico que, na sua forma mais simples, pode ser feito com garrafas recicladas e trapos. Normalmente, enterra-se um vaso de terracota em que são parcialmente imersos alguns pavios de algodão que penetram o solo. Os pavios absorvem a água do vaso que desliza na direção das raízes das plantas, promovendo o seu desenvolvimento. A ajuda dos pavios também pode permitir que as plantas atinjam rapidamente o lençol de água até 5 m de profundidade.

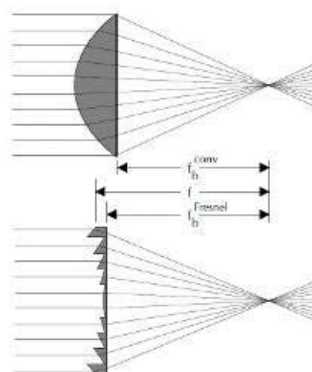
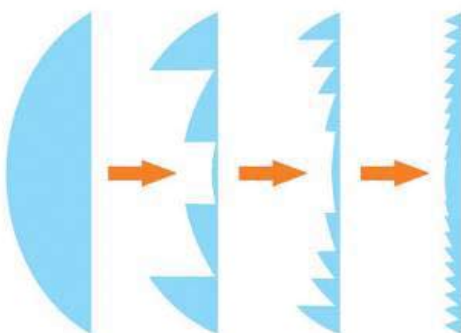
agroforestry.net

Versão com recipiente de terracota: hindu.com





Lente Fresnel.



Máquinas agrícolas

Mondadora com lente em autoconstrução

O Centro de Estudos da Universidade Livre de Alcatraz de Jacopo Fo projetou um utensílio para a remoção de ervas daninhas utilizando a luz solar focada por uma lente. O aparelho pode ser construído com materiais locais a partir de uma bicicleta. As duas rodas são unidas por uma pega mecânica para tração manual e entre elas está suspensa uma lente que foca a luz solar e queima as raízes das plantas daninhas. Para otimizar a sua superfície e aproveitar mais os raios solares, a lente está projectada com uma série de superfícies concêntricas como se vê na figura em baixo. Denomina-se lente Fresnel.

Vipukirves: machado para corte de lenha

Vipukirves é uma patente finlandesa. Este machado corta e separa ao mesmo tempo os toros do tronco. É muito eficaz, rápido e seguro.

vipukirves.fi



Utensílio para transplantação de rebentos de arroz

Transplantador mecânico especialmente económico, fácil de transportar, fácil de manusear, fácil de gerir e manter.

selcofoundation.org

Planet Jr. Wheel Hoe: enxada multifunções sobre rodas

Wheel Hoe é um utensílio manual sobre rodas com acessórios intercambiáveis. Com uma única ferramenta consegue abrir sulcos, amontoar, arar, abater, remover ervas daninhas e cavar até em ambientes fechados, como nas estufas. As rodas são de aço, a fim de excluir uma possível perfuração. O design e o baixo centro de gravidade da ferramenta reduzem o esforço e favorecem o impulso. Não há necessidade de combustível e toda a máquina é feita de aço e madeira para maior durabilidade.

planetjr.net



Cono Weeder: controlo de plantas daninhas no cultivo em pântanos

Trata-se de um utensílio para extrair as ervas daninhas nos arrozais e, em geral, nas culturas em terrenos húmidos. O instrumento é robusto e não requer manutenção, além de que promove o arejamento do solo, melhora o desenvolvimento do sistema radicular e preserva a humidade do solo.

ksnmconoweeder.com



Utensílios para escalar palmeiras

Existem utensílios para subir às árvores para facilitar e acelerar a apanha de cocos.

[Link](#) - [Link](#) - [Video](#) - [Link](#) - [Link](#) - [Link](#)



Transformação e processamento de produtos.

O processamento de alimentos é um dos setores com maior potencial em termos de redução da pobreza:

3adi.org/background-and-strategy-337

3adi.org/strategy



Universal nut sheller: máquina de descascar amendoim

Esta máquina, inventada por Jock Brandis, está a ter algum sucesso graças ao custo muito baixo da sua autoconstrução: 50 US\$ em vez de 5.000 US\$ de uma máquina tradicional. Uma mulher (geralmente este trabalho é feito por mulheres) especializada no descasque de amendoim, normalmente pode ganhar 3

US\$ por hora, enquanto esta máquina pode dar a ganhar 125 US\$. Também evita lesões nas mãos e artrite.

thefullbellyproject.org

Descascador artesanal de amêndoa de cacau



É um sistema simples para autoconstruir uma serra que corta apenas a casca do cacau deixando no interior a fava intacta.

Tem que se afixar dois pedaços de madeira aos lados de uma serra manual comum de modo que esta possa cortar apenas até uma certa profundidade. Esta profundidade tem que ser regulada de forma a ser igual à espessura da casca da vagem de cacau. Corta-se em toda a volta e, em seguida, a vagem quebra-se ao meio.

thefullbellyproject.org



Kit para debulhar milho aplicado numa bicicleta

Este kit é montado numa bicicleta normal e permite debulhar até 90 kg de milho em 40 minutos com um esforço contido. Não afecta o uso normal da bicicleta.

gcstz.com

Video

Debulhadora de milho auto construída

A debulha do milho é um trabalho desenvolvido sobretudo manualmente nas áreas rurais. Pode desenvolver-se um descascador manual portátil usando materiais descartáveis tais como latas de metal, um abridor de lata, um par de alicates e cimento.

engineeringforchange.org



Prensa para sementes oleaginosas

A Cooking Oil Press extrai óleo de sementes de girassol, sésamo e outras sementes oleaginosas. O filtro produz óleo de cozinha límpido e nutritivo, prensado a frio e pronto para venda ou consumo. O subproduto é um “seedcake” que pode ser utilizado como um suplemento alimentar para animais, com alto teor de proteína. Também foi desenvolvido e projetado o filtro Gravity e uma série completa de equipamentos para a produção local.

kickstart.org



Máquina para separar rebentos de cana-de-açúcar

A máquina é utilizada para a remoção de rebentos de cana-de-açúcar, que por sua vez são usados para replantação. O dispositivo compreende uma faca semiesférica accionada por uma alavanca manual.



Ao pressionar a alavanca, a unidade remove o nó da parte aérea de cana-de-açúcar, utilizada na plantação. Isso reduz o custo e o tempo de plantação em mais de 90%.

nif.org.in

Utensílios para o processamento de fruta-pão: triturador, secador e moinho

A fruta-pão é um alimento subutilizado mas que cresce abundantemente em muitos países tropicais em luta contra a desnutri-

ção, tais como o Haiti, as Filipinas e a Índia. É rico em carboidratos, tem uma eficiência muito alta e requer poucos cuidados.

Ainda que a fruta-pão se deteriore muito rapidamente, a maior parte não é consumida, mesmo nas comunidades mais mal nutridas.

CTI desenvolveu um conjunto de ferramentas de funcionamento manual que os aldeãos rurais podem usar para preservar a fruta e obter uma farinha sem glúten que pode ser usada em biscoitos, bolos e muitos outros produtos, como um substituto ou em adição à farinha de trigo, que é muito mais cara.

Os instrumentos integram uma máquina trituradora, um secador e uma mó.

compatibletechnology.org



Utensílios para trabalhar os cereais

Em cada ano, na época das colheitas, os agricultores da África sub-sahariana deperdiçam um total de quatro bilhões de dólares em grãos de trigo, o equivalente a todo o valor da ajuda alimen-

tar enviada para a região nos últimos dez anos. As perdas de grãos ocorrem imediatamente após a colheita, quando os agricultores têm que depender de instrumentos manuais rudimentares, como o almofariz e o pilão.



CTI desenvolveu um conjunto de ferramentas para o processamento de grãos projetado para ajudar os pequenos agricultores - as mulheres, em particular - para aumentar os seus rendimentos e reduzir ao mínimo a fadiga e o desperdício que se verifica ao empregar métodos de processamento tradicionais.

O Pearl Millet Suite separa os grãos dos talos e do colmo obtendo como produto o cereal limpo e selecionado. É dez vezes mais rápido que os métodos tradicionais e consegue recuperar mais de 90% do grão.

compatibletechnology.org

Bicicleta com kit-motor universal a pedais

O manual descreve a concepção e construção de um dispositivo que, quando ligado a uma bicicleta padrão, poderá ser usado como um motor a pedais. A máquina resultante pode ser utilizada para alimentar diversos dispositivos mecânicos de pequenas dimensões, tais como debulhadoras de grãos, trituradoras, bombas de água, geradores eléctricos, e uma variedade de pequenas máquinas-ferramenta. Sempre que se deseje, a bicicleta pode ser convertida do modo de transporte para o modo de motor de arranque a pedal, ou vice-versa.

technologyforthe poor.com



Bicicleta com kit-motor universal a pedais.

Cultivos inovadores

Vetiver: contra a erosão do solo e poluição da água

O Banco Mundial definiu a Vetiver (*Vetiveria zizanioides* Linn) como a tecnologia verde mais promissora contra a erosão.

A Vetiver é uma planta herbácea perene que possui um sistema radicular muito profundo (atinge e ultrapassa os 5 metros) de crescimento muito rápido, com raízes finas, uniformes e extremamente resistentes, capazes de dominar qualquer terreno.



As suas características são extraordinárias: resiste em solos ácidos e básicos com um pH entre 4 e 12, em zonas salinas, numa amplitude térmica de 0° C até +50° C.



A VETIVER é usada como elemento fundamental para a consolidação e conservação do solo, proteção de infra-estruturas, recuperação de áreas poluídas, purificação das águas.

alkemikdesign.com

Lentilhas de água

A lentilha de água é cultivada em pequenas lagoas domésticas. É rica em beta-caroteno, xantofilas, vitaminas A e B e pode ser usada como alimento fresco para galinhas, patos, peixes, porcos.

Se acrescentada com urina, aumenta o seu teor de proteína em 45%. Pode ser seca ao sol e armazenada por um longo período de tempo ou ser dada fresca ao gado.

it.wikipedia.org

Cânhamo

O cânhamo é uma planta que cresce quase por todo o lado, praticamente uma invasora. Exige pouco processamento agrícola e é de elevado rendimento. A sua utilização é vasta: como carburante, na limpeza do solo, em aplicações medicinais, na indústria, no sector têxtil, etc..

panacea-bocaf.org



Consolida: planta forrageira

A Consolida é uma planta perene com múltiplas propriedades. É rica em proteína (20 vezes o conteúdo de proteína da soja) e vitamina B12, adequada para a forragem dos animais, utilizável na cozinha e com propriedades medicinais. A sua cultura melhora o solo e as suas folhas produzem um excelente fertilizante.

it.wikipedia.org



Organismos unicelulares para produção de proteínas

A produção de alimentos para animais no momento assenta em restos de peixe e fontes de proteína vegetal, mas devido ao custo relativamente elevado e à exploração indiscriminada da terra é necessário procurar outros meios. As novas fontes devem fornecer um alto valor nutritivo, não devem competir com alimentos para consumo humano, devem ser economicamente viáveis, assim como localmente disponíveis.

É possível introduzir a proteína unicelular (SCP) na alimentação para o gado. A sua produção emprega recursos e resíduos renováveis, como o melaço. A SCP pode minimizar o uso de resíduos de peixe, soja, amendoim e outros para a alimentação do gado.

Isto tem sido demonstrado em estudos sobre nutrição de aves.

A mandioca em climas tropicais e a batata nos temperados, graças à sua alta produtividade por hectare e ao seu alto teor de amido, são adequadas para fermentação e produção de proteína unicelular. Com estes produtos, obtém-se, de facto, o triplo da proteína presente na soja.

Em áreas onde há fábricas de açúcar (Indonésia) dispõe-se do melaço como resíduo. Este é também um excelente substrato para a fermentação e a produção de proteínas para a forragem animal.

Os mesmos resultados foram obtidos nas Filipinas, utilizando um substrato de resíduos de bananas.

Mesmo a alga spirulina é um micro-organismo unicelular rico em proteínas e adequado ao consumo humano. Sendo rico em vitaminas, minerais e aminoácidos essenciais é óptimo para combater a desnutrição.

antenna.ch

Video

books.google.it

Larvas de moscas

A criação de larvas de moscas (Black Soldier Fly) permite a conversão de resíduos orgânicos em alimentos de alto conteúdo de proteínas para a forragem. É, efectivamente, um dos processos de conversão e de extração de nutrientes mais eficientes no nosso planeta.

Mais de 30 anos de estudos confirmam que estas plantas de bioconversão que consistem na simples criação de larvas de moscas (Black Soldier Fly, *Hermetia Illucens*) podem transformar os resíduos orgânicos de baixo valor, mas com nutrientes ainda demasiado elevados, para que sejam compostados (restos de alimentos, resíduos verdes e certos fertilizantes animais) em produtos com uma elevada concentração de proteína, quitina e ácido láurico, que possam depois ser facilmente secos para armazenamento a longo prazo e utilizados como ração na agricultura, aquicultura e indústria. Esta forrageira alternativa é também considerada um excelente substituto da farinha para peixes e um excelente antibiótico natural.



Estas larvas podem ser criadas a bom preço no que é chamado um Biopod. Quando correctamente accionado, um único Biopod é capaz de produzir até 10 kg de larvas vivas por dia.

Nos países tropicais e semi-tropicais, as larvas de BSF podem ser introduzidas nos recipientes de fezes humanas dos banhos a seco. As larvas comem as fezes numa ou duas horas, eliminando também os odores.

organicvaluerecovery.com

en.wikipedia.org

Video

Biodiversidade agrícola

A subida do nível do mar no Sri Lanka tem causado a incursão de água salgada nos arrozais. Além disso, tem-se registado um aumento da temperatura e uma pluviosidade relativamente baixa nas últimas duas décadas, levando a uma diminuição das reservas de água subterrânea. Existem, no entanto, variedades tradicionais de arroz de alto valor nutritivo que toleram água salobra, resisten-



tes à temperatura e aos parasitas, com propriedades medicinais, sendo a maior parte mais resistentes a condições extremas de seca e doença.

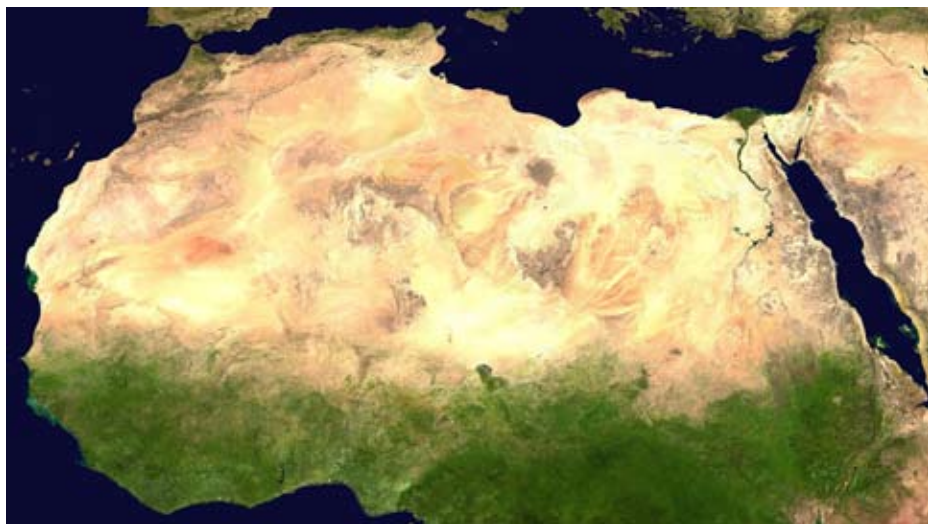
Há numerosas situações de análoga dificuldade em que a solução mais simples é a recuperação das sementes tradicionais locais. Numa época em que as empresas multinacionais vendem o mesmo grão de trigo em todas as latitudes, é cada vez mais importante conhecer as características próprias dos terrenos e as variedades de vegetação que se lhes têm adaptado ao longo de milhares de anos. Por outro lado, ao utilizar as variedades locais, mais fortes e resistentes, restringe-se substancialmente o uso de pesticidas, fertilizantes, etc.

navdanyainternational.it

bioversityinternational.org



Alga Spirulina.



RECUPERAÇÃO DE TERRITÓRIOS SEMI DESÉRTICOS

A desertificação afecta todas as regiões do mundo, colocando em risco 30% das terras disponíveis. O fenómeno é definido pela ONU como uma degradação devida às variações climáticas e à actividade humana. Em cada ano, são perdidos no mundo 24.000 milhões de toneladas de solo e foi calculado que, para regenerar a espessura de um centímetro de húmus em condições ideais de humidade e fertilidade leva pelo menos 100 anos.

A aridez é geralmente associada à falta de chuvas, mas tal pode ser benéfico ou destrutivo segundo a forma de gestão do solo. A maneira como as encostas estão posicionadas, a cobertura vegetal, os métodos de captura e contenção, as dinâmicas de agressão urbana na área urbana determinam a disponibilidade hídrica e o grau de erosão. Os conhecimentos tradicionais que durante séculos tinham garantido a estrutura ambiental e paisagística, equilibrando as variações climáticas e os desastres naturais, sazonais ou catastróficos, e assegurado a renovação dos recursos, estão hoje perdidos devido a um desenvolvimento baseado no desperdício de recursos naturais, na migração dos povos e no crescimento ilimitado da produção.

A muralha verde que estanca o deserto no Senegal

O projeto, promovido pelo presidente Abdoulaye Wade, prevê a reflorestação das regiões mais áridas do país para combater a desertificação e proteger o meio ambiente em tempos de mudanças climáticas a nível global. Nas actividades de reflorestação estão envolvidos soldados senegaleses e militares de um contingente das Forças Armadas francesas colocado em Cabo Verde. Nos últimos três anos, a norte de Dakar foram plantadas especialmente a “*Acacia senegalensis*” e a “*Balanites aegyptiaca*”, esta última

também conhecida como as datas do deserto. A “muralha” deve parar o avanço do deserto com uma barreira de árvores e plantas de 7.000 km de comprimento, entre o Sahel e o Sahara. Um projeto semelhante está também em curso na China.

greenreport.it

Colinas anti-vento no deserto

Plantam-se longas filas de folhas de palmeira, entrelaçadas. Estas folhas formam uma barreira que estanca a areia arrastada pelo vento. Desse modo, a areia acumula-se à volta das folhas até as cobrir. Então, ergue-se uma segunda fileira sobre a primeira, que é coberta pela areia. Assim se vai acumulando fileira a fileira, até que a areia tape todas as fileiras de folhas.

reportafrica.it



Foggaras: criar oásis no deserto

O Foggara é o sistema pelo qual antigamente se criavam oásis no deserto.

São galerias subterrâneas capazes de drenar as águas de um aquífero e conduzi-las para o oásis. Os poços de ventilação verticais, escavados a distâncias regulares, ligam as galerias à superfície. Os Foggaras baseiam-se num sistema de bombeamento das camadas permeáveis, ricas em “águas abertas” subterrâneas (aquíferos),

provenientes da precipitação normal ou da condensação de superfície (precipitação oculta), aspecto este de primordial importância nas regiões semiáridas e desérticas.

A galeria, partindo das áreas agrícolas, penetra no solo dos vales aluviais e subindo a estratificação geológica atinge o conjunto das camadas permeáveis do lençol freático.

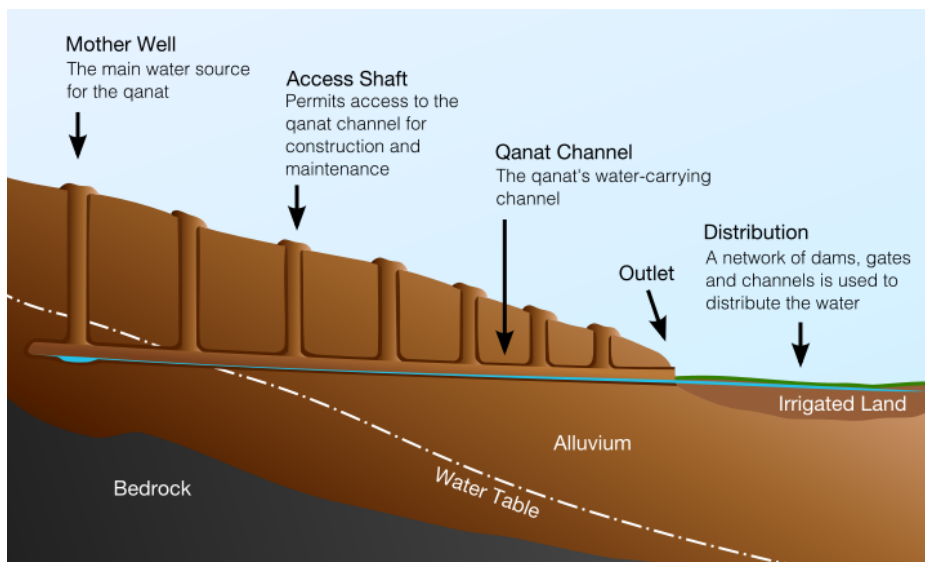
O Foggara é, portanto, constituído por uma parte activa de drenagem, correspondente ao trecho mais a montante, que penetra os níveis hidrogeológicos, e de uma parte, normalmente a mais longa, com função adutora, que chega até o ponto de distribuição de água, nas zonas agrícolas mais a jusante; quanto maior for a superfície drenante de captação, maior será o caudal de água.

unesco.org

en.wikipedia.org

hydriaproject.net

dirittoestoria.it



Yacouba Sawadogo combate a desertificação

Yacouba Sawadogo é um camponês pobre que vive numa zona entre as mais atrasadas do mundo, o Burkina Faso.

No início dos anos oitenta apercebe-se que o deserto continua a avançar e decide fazer algo para detê-lo.

Começa a cavar buracos e enchê-los com esterco, pedaços de

madeira e folhas. Quando chove, a água acumula-se nas fendas e penetra profundamente na terra.

Dentro de três anos a vegetação cresce, as plantas rastejantes devidamente semeadas emergem dos orifícios e cobrem o solo entre um buraco e outro. Desta forma, cria-se uma proteção do vento e do sol, aumenta a humidade, aparecem os insectos, nascem outras plantas, o vento rouba menos alimento ao terreno e até mesmo as folhas bloqueiam a poeira e a areia que, transportadas pelo vento, enriquecem o solo devido a nova formação de húmus. Sawadogo trabalha sozinho e, em breve, as autoridades, em vez de o ajudarem, começam a persegui-lo, porque escava buracos sem autorização em terras públicas e privadas. Sawadogo é forçado a fugir para o mato para evitar a prisão, mas, embora vivendo na clandestinidade, continua a cavar buracos e a enchê-los com fezes e vegetais. Os anos passam e os agricultores locais percebem que, graças ao trabalho de Sawadogo, centenas de hectares voltam a ser produtivos, pelo que eles também começam a cavar buracos. E o fio torna-se um rio...

nonsoloanima.tv



Yacouba Sawadogo.

Sahara Forest Project: reflorestação do deserto

O Sahara Forest Project propõe inverter a tendência para a desertificação usando a água do mar e a sua evaporação para obter água doce.

saharaforestproject.com

Vallerani e a técnica de arar em meias luas no combate à desertificação

A associação suíça Deserto Verde do Burkina Faso lançou há dez



anos uma iniciativa que tornou férteis 3.500 hectares a um custo de € 80-120 por hectare. A técnica utilizada é a da lavra em meia lua, inventada pelo agrônomo Venancio Vallerani de Perugia que construiu um arado muito especial.

Em vez de fazer um sulco linear, o arado revolve o solo, criando uma fila de furos em forma de meia-lua. Planta-se então arbustos espinhosos rastejantes no ponto mais profundo e mais húmido. As plantas são escolhidas pela capacidade de desenvolverem rapidamente as suas raízes em profundidade. Em vez de sementes,



são semeados excrementos de cabras que pastaram onde essas plantas cresciam de forma selvagem. Esses excrementos contêm as sementes, que não são roubadas por animais e insectos, exactamente porque ficam cobertas pelos ditos excrementos.

vallerani.com

win.vallerani.com

Waterboxx: cultivo de plantas no deserto

Em 2010, Pieter Hoff venceu o Green Tech Award (popsci.com) graças à invenção do Waterboxx. Hoff observou como as árvores são capazes de sobreviver bem tanto no deserto como nas rochas; o problema é plantá-las e levá-las para a germinação. O Groasis waterboxx é uma incubadora de plástico, ou de material biodegradável, projetada para arrefecer rapidamente ao ar da noite e assim recolher a humidade. A água que se condensa na tampa escorre para um pequeno tanque na parte inferior, onde é armazenada juntamente com a água da chuva. Aí, com a própria caixa, a planta e suas raízes mantêm-se hidratadas e protegidas. Ao mesmo tempo, a água pinga lentamente no solo através de uma espécie de



pavio garantindo o fornecimento de humidade no primeiro ano de vida da planta, mas deixando-a sedenta de modo que as raízes cresçam fortes e em profundidade. A caixa pode ser facilmente removida da planta e reutilizada.

Em 2006, Hoff experimentou vinte e cinco Waterboxxes no deserto do Sahara em Marrocos; um ano depois, 88% das árvores tratadas por ele tinham folhas verdes, enquanto que 90% das que tinham sido regadas pelo método tradicional local tinham morrido ao sol ardente.

groasis.com

Cinturas quebra-vento para proteger os oásis

Para proteger os oásis, é possível construir ao longo dos seus perímetros cinturas quebra-vento constituídas por arbustos e plantas herbáceas que impedem o avanço da areia. Para reforçar a função dessas cinturas, no interior dos oásis pode ser criada uma faixa adicional de árvores de grande porte. A eficácia do sistema depende da sua largura e composição vegetal. Uma cintura de 100 metros de largura bloqueia 90% do movimento total do vento e da areia.

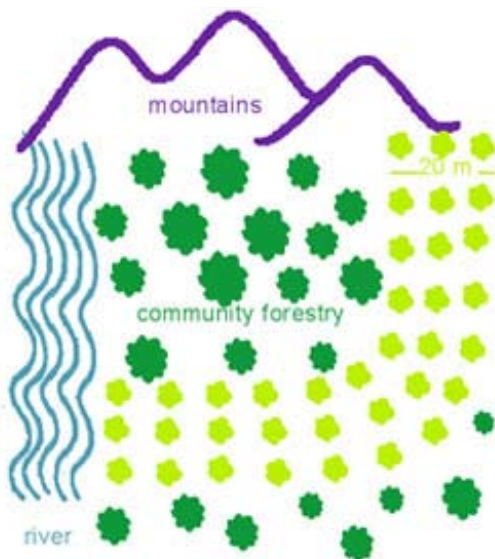


unesco.org

Green belt: proteção das florestas contra incêndios

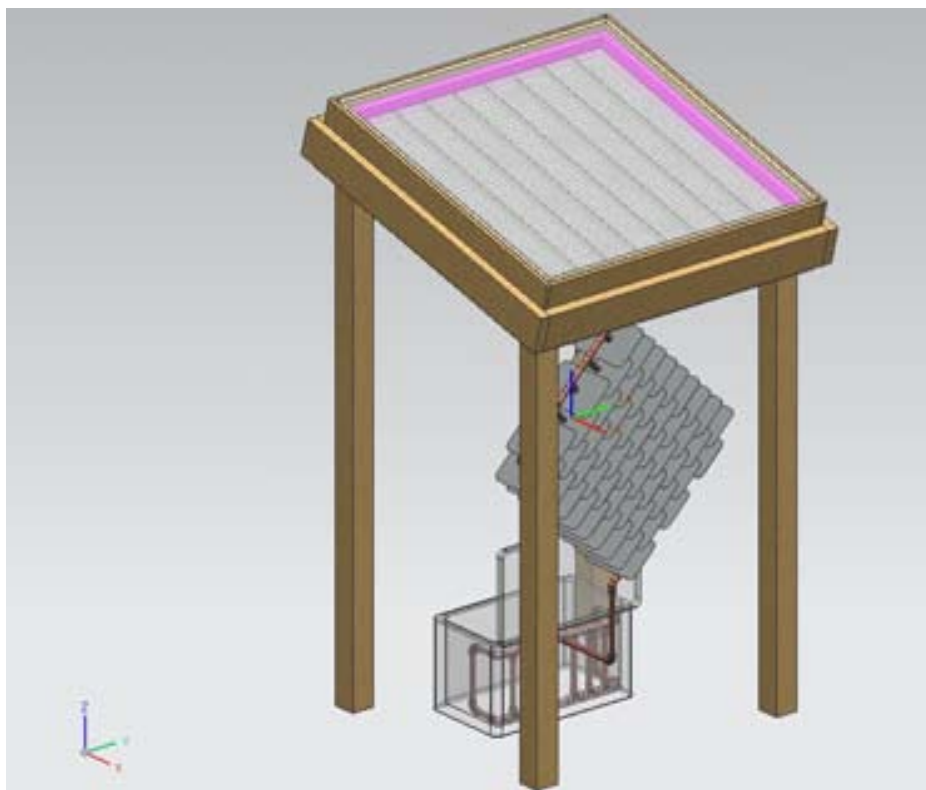
Para proteger as florestas dos incêndios pode criar-se um “cintura verde”. Esta consiste de uma faixa de terra desflorestada onde são plantadas árvores verdejantes, criando assim uma densa vegetação que evite o crescimento de ervas, e que depois bloqueie chamas de eventuais incêndios.

unesco.org





Centrifugador para análises de sangue reciclando uma bicicleta.



Frigorífico solar em autoconstrução para vacinas.

SAÚDE

A água de coco como soro hidratante

A água do coco é estéril e muito semelhante à do plasma humano. Durante a Segunda Guerra Mundial, foi usada como soro de emergência para os feridos demonstrando ser eficaz. Além disso, a água de coco tem múltiplas propriedades medicinais e é muito útil para combater infecções e diarreia (comuns nos países tropicais, onde o coco cresce abundantemente).

straightdope.com
sundayobserver.lk

Centrifugador para análises de sangue reciclando uma bicicleta

O Dr. Oluyombo Awojobi dirige o hospital na pequena localidade agrícola de Eruwa, na Nigéria. O seu centrifugador, que separa o plasma dos glóbulos vermelhos do sangue, é composto de partes usadas de uma bicicleta. Pedala-se com as mãos fazendo rodar a amostra de sangue a alta velocidade.

Esta não é a sua única invenção, é ele próprio a manter vivo o seu hospital, graças aos dispositivos simples que projecta e constrói. A mesa da sala de operação sobe e desce, sem comandos eletrónicos, mas sim com um macaco como o que é usado para mudar o pneu de um carro. A bomba de aspiração que a clínica utiliza para remover o sangue e os fluidos durante uma intervenção cirúrgica, é feita com uma válvula de uma câmara de ar de bicicleta e é alimentada com os pedais. A caldeira do hospital é constituída por um velho tanque de gás propano. Como combustível, utiliza espigas de milho recolhidas em fazendas das cercanias. A caldeira produz vapor para a autoclave, que esteriliza o equipamento cirúrgico.

pri.org

Frigorífico solar em autoconstrução para vacinas

Os estudantes da Universidade de Michigan projetaram e construíram um frigorífico solar que funciona a carvão de nozes de coco e etanol.

Esta invenção extraordinária funciona. É suficiente ter o frigorífico ao sol e manterá as vacinas entre dois e oito graus. Com pequenas alterações pode congelar a água e mantê-la gelada, mesmo em climas quentes, até que o sol brilhe. Se não houver sol, pode-se activar uma pequena chama para alimentar o congelador. Além disso, pode ser construído a um custo de cerca de 400 US\$, um terço do valor que as ONGs estão a dispendir actualmente em regiões remotas da África.

apptechdesign.org

Máquinas de ecografia portátil

MobiUs é o primeiro sistema de ultra-som capaz de ser conectado a um smartphone ou um tablet, devolvendo ao vídeo uma imagem instantânea.

Poderia ter sucesso nos países em vias de desenvolvimento onde escasseiam equipamentos médicos, graças ao baixo custo de cerca



de 8.300 euros, bem diferente do preço de um instrumento hospitalar que pode mesmo chegar a mais de 70.000 euros. Ao ser portátil, pode ser utilizado quando o paciente se encontra numa localidade afastada do hospital.

mobisante.com - Video

GE Portable Ultrasound

GE Portable Ultrasound é um scanner de ultra-som portátil do tamanho de um telefone celular. Os custos desta unidade também são muito baixos, cerca de US\$ 8.000.

vscanultrasound.gehealthcare.com



Óculos auto-ajustáveis

Joshua Silver, Diretor do Centro de Visão nos países em desenvolvimento da Universidade de Oxford, na Inglaterra, criou uns óculos com lentes redondas que podem ser ajustadas pelo próprio utilizador sem necessidade de exames. O ajustamento é feito atra-



vés da adição ou remoção, com um soprador, do silicone contido num recipiente fino inserido entre as lentes.

O ajustamento ocorre num espectro capaz de corrigir a visão até cerca de seis dioptrias e é útil para 90% da população com necessidade de óculos.

abcnews.go.com

Outros óculos auto-ajustáveis:

adaptive-eyewear.org

ToucHb, aparelho portátil para teste de anemia

ToucHb é um dispositivo portátil a bateria sem agulha que permite o screening para anemia, e simplifica a monitorização, especialmente em mulheres grávidas.

O diagnóstico de anemia e a monitorização do tratamento



são vitais para a saúde da mãe e da criança, e com o TouchIb, pode fazê-lo de forma eficaz, mesmo em condições de poucos recursos. biosense.in

uCheck: análises de sangue e urina utilizando o smartphone

O uChek utiliza a câmara do smartphone para ler as tiras de teste, a fim de analisar a urina e o sangue a custo muito baixo.

Os resultados podem ser guardados e enviados por email.

dailymail.co.uk



Netra: exame oftalmológico através de smartphones

Netra é um dispositivo ocular que se monta no telefone celular. O utilizador vê através deste dispositivo um desenho que aparece



no ecrã do seu smartphone e interage pressionando os botões até que a imagem esteja nítida e alinhada. O número de cliques necessários para colocar os desenhos em alinhamento indica o erro refractivo.

web.media.mit.edu

Lifelens: controlo da malária através de smartphones

O projeto Lifelens investigou um software que permite diagnosticar a malária, fornecendo o diagnóstico de anemia, a ruptura das células do sangue, os parasitas, e que permite a visualização tridimensional das células do sangue.

lifelensproject.com

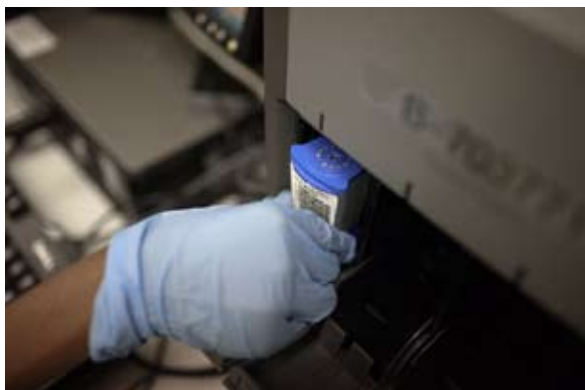
GeneXpert: diagnóstico da tuberculose em 2 horas

O teste por cartucho GeneXpert é capaz de localizar o bacilo da tuberculose em menos de duas horas, ao contrário do método de microscopia que leva cerca de 2-3 semanas (o principal método de diagnóstico da tuberculose nos últimos 125 anos). Aprovado pela Organização Mundial da Saúde em dezembro de 2010, pode revolucionar a luta mundial contra a tuberculose.

Os projetos-piloto dos Médicos Sem Fronteiras no Zimbábue e na Suazilândia confirmaram que, graças a esta tecnologia, o tempo de espera entre a recolha da amostra do paciente e do início do tratamento foi reduzido em 79%, passando de 66 dias para 14, em média. Um acordo estabelecido em 2012, reduziu o custo dos cartuchos Xpert individuais em 40%, de US\$ 16,98 para US\$ 9,98 e congelou os preços de mais aumentos até 2022, embora o preço actual do sistema de diagnóstico ainda seja elevado (US\$ 17.000).

en.wikipedia.org

laboratorio-italia.it





Agarden: mini planta de biogás.



TARA: Paper Recycle Machine.

GESTÃO DOS RESÍDUOS

Os resíduos orgânicos

Os resíduos orgânicos podem ser processados e reutilizados de inúmeros modos diferentes e é possível otimizar a sua eliminação consoante a sua natureza. Ou seja, economizar o máximo de energia possível. Estes resíduos podem ser subdivididos em quatro grupos e tratados de forma diferente.

RESÍDUO	PROCESSO	UTILIZAÇÃO
1. Alto conteúdo em nutrientes	Pasteurização, secagem, cozedura, fermentação	Forragem
2. Conteúdo médio de nutrientes	Bioconversão com larvas de moscas e minhocas	Forragem, fertilizantes
3. Baixo conteúdo de nutrientes	Bioconversão com bactérias mesófilas e termófilas (composto)	Fertilizantes, adubo para o solo
4. Conteúdo pobre de nutrientes	Gaseificação	Combustível, adubo do solo.

Um processo adequado permite preservar o maior número possível de nutrientes no produto final. Estes últimos podem depois ser utilizados como forragem para o gado, minimizando a exploração da terra e do trabalho requerido para esta finalidade.

Agarden: mini planta de biogás

A micro planta de biogás Agarden é um sistema capaz de produzir quantidades discretas de gás semelhante ao que normalmente usamos na cozinha. É alimentado por restos orgânicos, como fração húmida da cozinha, e pode ser ligado à casa de banho e, em seguida, alimentar-se também com os resíduos. Através do processo de digestão anaeróbica é produzida uma quantidade de gás que varia de acordo com o input e a estação do ano (quantidades baixas no inverno, a altas na primavera, verão e outono).

Permite economizar em fontes de energia não-renováveis (meta-no) e evitar as emissões de gases de efeito estufa.

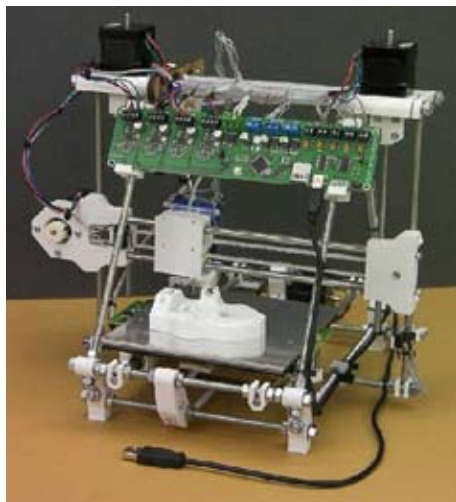
Pode ser anexado a uma planta de fitodepuração que permite purificar completamente lamas ou lodos de digestores. Caso não se decida pela fitodepuração, lamas ou lodos de digestores podem ser usados como fertilizante no jardim.

A principal característica é ser compacto.

O sistema, caso se deseje, pode ser totalmente subterrado e coberto por vegetação. Encontra-se disponível em várias medidas de acordo com as exigências. No caso de plantas maiores, é possível produzir pequenas quantidades de energia, graças a um motor eléctrico (2 kW) em determinados momentos do dia (por exemplo, quando ligar a máquina de lavar roupa ou outros electrodomésticos que absorvem mais energia).

Reprap: impressora 3D em autoconstrução para reciclagem do plástico

As **Reprap** são impressoras 3D com tecnologia opensource. Estão online as instruções para as autoconstruir. São ideais para a reciclagem do plástico e a produção de objetos e peças de reposição.



Tijolos reciclados combustíveis. Págs. 168/169

Legacy Foundation fornece manuais de formação completa para a fabricação de tijolos combustíveis. Qualquer um pode fazer tijolos usando folhas, relva, palha e papel. A maioria das pessoas recebe correio não

desejado suficiente para aquecer as suas casas na maior parte do ano. Com estes tijolos já não é necessário utilizar a madeira como combustível.

legacyfound.org

Este link contém um manual completo para o fabrico de tijolos, sem o uso da prensa: home.fuse.net.



Tara: reciclagem do papel

Existem plantas de reciclagem de pequena dimensão para o tratamento do papel usado. A planta é constituída por uma máquina para fabricar a pasta e um “hydropulper” que compreende: um recipiente que pode ter uma capacidade de 100-200 litros, no qual processam a separação das fibras de celulose por ação de lâminas rotativas; um recipiente para conter a suspensão das fibras em água; uma prensa e alguns moldes equipados com filtros para a feitura das folhas. Um exemplo interessante sobre reciclagem de papel foi difundido pelo “Technology and Action for Rural Advancement” (TARA) organização indiana sem fins lucrativos fundada em 1988 que se tornou a maior fabricante de papel artesanal.

taramachines.com





Spectra: unidades móveis de potabilização da água.



Luminaid: saco de luz solar.

EMERGÊNCIA

Spectra: unidades móveis de potabilização da água

Estas unidades purificam a água a partir de qualquer fonte, incluindo a água do mar, filtrando agentes patogénicos, bactérias e vírus. Trata-se de sistemas portáteis, pequenos como uma mala, que filtram 400 litros por dia, e unidades grandes que produzem até 10 milhões de litros de água potável. Podem ser instaladas numa hora e funcionam de forma independente com painéis solares, geradores eólicos, ou qualquer outra fonte de energia disponível.

spectrawatermakers.com

Luminaid: saco de luz solar

É um bolsa impermeável com um pequeno painel solar e uma bateria que se ilumina quando é ligada. Esta é uma luz de emergência que pode ser útil em situações de dificuldade.

luminaid.com

Concrete Canvas: tela-cimento para construir em emergência

Trata-se de uma tela coberta com cimento que requer apenas água e ar para a sua construção. Endurece quando é hidratada e forma uma camada de cimento, resistente, à prova de fogo e impermeável. Pode ser manuseada por duas pessoas sem qualquer



formação em menos de uma hora e está pronta para utilização em apenas 24 horas.

concretecanvas.com



Concrete Canvas può rivestire anche strutture più grandi.

Calçado anti mina em autoconstrução

É possível fazer calçado anti-mina aplicando latas cheias de gelatina alimentar por baixo de um par de botas.

A gelatina absorve a energia do impacto da explosão escapando do orifício e simulando um amortecedor hidráulico. Além disso, o peso do corpo é distribuído de maneira a minimizar o contacto com os detonadores da mina.

afistofrap.blogspot.it



INICIATIVAS SOCIAIS

Free Wheelchair Mission: cadeiras de roda

Fundada em 2001, Free Wheelchair Mission é uma organização internacional sem fins lucrativos dedicada ao fornecimento de cadeiras de rodas para pessoas com deficiência nos países em desenvolvimento.

Com sede em Irvine, Califórnia, a FWM trabalha em todo o mundo, em colaboração com uma ampla rede de organizações e órgãos governamentais, envia cadeiras de rodas para centenas de milhares de pessoas com deficiência, proporcionando não só o dom de mobilidade, mas também a dignidade, independência e esperança.

freewheelchairmission.org



The Barefoot College

Conhecido como Social Work and Research Centre, é uma organização não governamental fundada por Bunker Roy em 1972 e

está localizado na aldeia de Tilonia, no Rajastão, na Índia. A Barefoot College está lutando para proporcionar auto-suficiência, de forma economicamente sustentável, às comunidades rurais mais desfavorecidas de todo o mundo. O modelo idealizado consiste na identificação de jovens avós (com idades entre 35 e 50 anos de idade) para iniciar um programa de formação especial que as transforma em Engenheiras Solares Barefoot. Por que as avós? Porque garantem as suas raízes locais e têm um carga familiar menos pesada que as jovens mães. Após a formação, as avós regressam às suas aldeias de origem para treinar a sua actividade na formação de outras mulheres e exportar o modelo para as aldeias vizinhas.

barefootcollege.org



BAREFOOT COLLEGE

Índia. Rajastan. Villaggio di Tilonia.

Yunus e o microcrédito

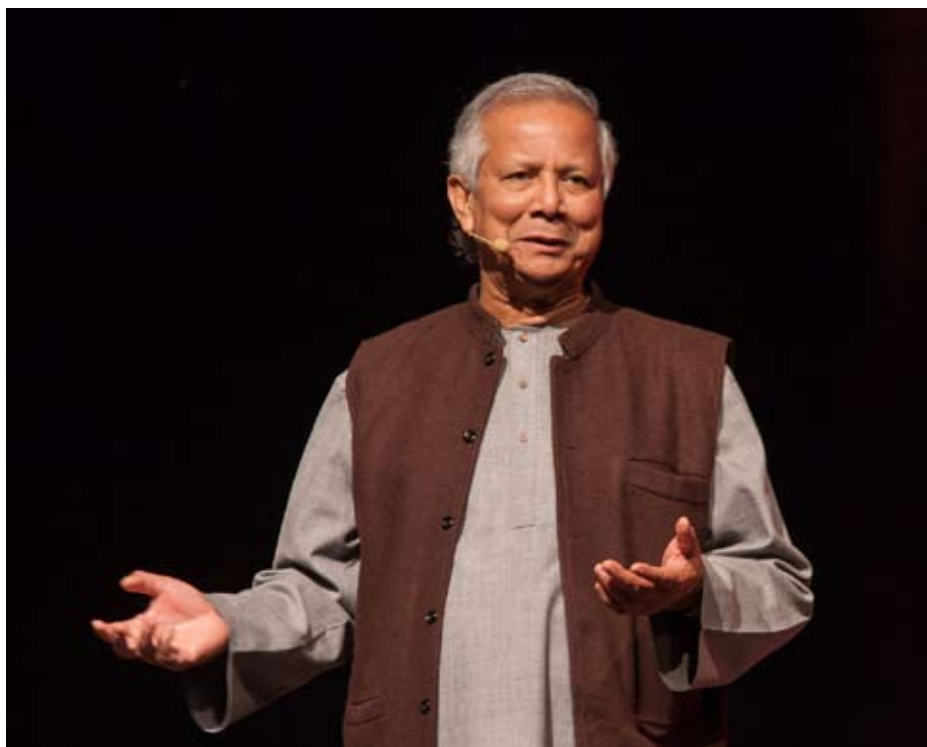
O Prémio Nobel da Paz Yunus é o fundador do Grameen Bank.

Prof. Yunus: “A pobreza não depende da incapacidade dos pobres para gerirem o capital, mas pela falta de oportunidade para aceder ao crédito”.

O microcrédito é um dos principais instrumentos da microfinança e permite às pessoas que vivem em situação de pobreza e ex-

clusão, os chamados “sujeitos não-bancáveis” (especialmente as mulheres), terem acesso aos serviços financeiros do mercado. O programa tem como objetivo tornar os indivíduos pobres activos e protagonistas efectivos das suas próprias vidas, partindo inicialmente de uma atividade laboral independente e autónoma para gerar renda, permitindo o auto-sustento, para assim desenvolver a melhoria das condições de vida, a abolição da pobreza, o acesso ao trabalho digno e a redução das desigualdades.

É por esta razão que os créditos são concedidos só para investimentos em actividades produtivas e não para financiar o consumo. Tem por objectivo a criação de instituições e a renovação das



mais obsoletas, a fim de que as pessoas possam resolver os seus próprios problemas em primeiro lugar. Compreende-se, portanto, que esta ferramenta tem o potencial de quebrar o círculo vicioso da pobreza e do subdesenvolvimento imposto pelos agiotas do crédito, muitas vezes a única fonte financeira acessível. O Grame-

en Bank é muito mais que um banco. Na verdade, além de incentivar as atividades dos seus beneficiários, exerce uma actividade de sensibilização sobre questões como: a saúde, a higiene, a nutrição, a importância da educação e do planeamento familiar. Hoje, o Grameen Bank tem mais de 2,5 milhões de beneficiários e uma taxa de inadimplência de apenas 3%. Em 2006, Yunus recebeu o Prémio Nobel da Paz.

grameen-info.org

Plataforma para recolha de fundos

Com a plataforma Indiegogo é possível a qualquer pessoa recolher fundos para qualquer tipo de campanha ou projeto sem custos

iniciais. A inscrição é gratuita. Quando a campanha recolhe fundos, paga-se à Indiegogo uma comissão de 9% dos fundos recolhidos. Se o objectivo for alcançado, são reembolsados 5%, num custo total de 4%. As organizações sem fins lucrativos têm um desconto de 25%.

indiegogo.com



indiegogo



Outra plataforma de recolha de fundos é a Gofundme.
gofundme.com

Shinynote: social network ético para as ONGs

É uma plataforma social onde as organizações humanitárias podem partilhar as suas histórias e os seus projetos. É possível fazer doações para os projetos e divulgar os seus conteúdos.

shinynote.com



Kiva: micro finança e micro empréstimo

Kiva permite a conexão com os pequenos empreendedores dos países em desenvolvimento e emprestar dinheiro às suas empresas.

kiva.org



Gapminder: estatísticas de todo o mundo

Gapminder Foundation é uma organização sem fins lucrativos com sede em Estocolmo, na Suécia, que promove o desenvolvimento global sustentável, a concretização dos Objectivos de Desenvolvimento das Nações Unidas, a compreensão das estatísticas e outras informações sobre desenvolvimento social, económico e ambiental a nível local, nacional e global.

A Fundação desenvolveu o software Trendalyzer, que foi adquirido pela Google. A versão actual do Trendalyzer é o Gapminder World, que permite visualizar os dados estatísticos relativos à riqueza, bem-estar e desenvolvimento de todos os países do mundo.

gapminder.org



Participatory Market Chain Approach: desenvolver competências de mercado em áreas rurais pobres

Este método inicialmente desenvolvido na Suíça e depois aplicado em campo na América do Sul e África permitiu que os pequenos agricultores obtivessem óptimos resultados, graças à colaboração e à uma organização do trabalho bem estruturada e orientada para a procura. Este guia é uma publicação do International Potato Center (CIP - America Latina), um dos quinze centros do Grupo Consultivo para a International Agricultural Research (CGIAR). O principal objetivo é apresentar a abordagem participativa para a cadeia de mercado (PMCA), que visa estimular a inovação e envolver vários profissionais.

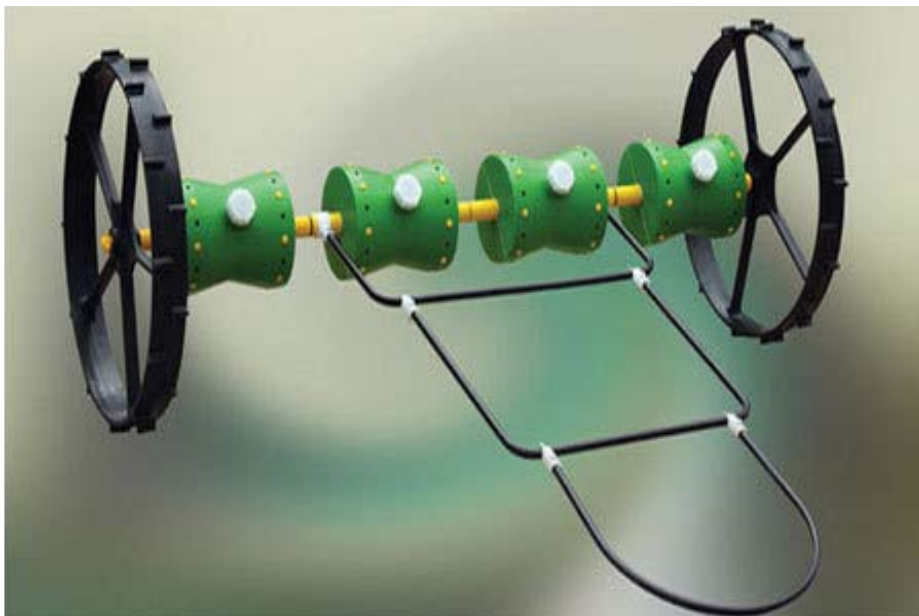
Em palavras simples trata-se de um guia real de marketing, muito útil tanto para as ONGs como para as organizações locais e rurais.

rfpp.ethz.ch



É um pequeno computador com a dimensão de um cartão de crédito e custa apenas 25 dólares. Mede 85,60 mm x 56 mm x 21 mm e pesa 45 g. Liga-se a um televisor e a um teclado. Tem quase as mesmas capacidades de um PC e pode ser utilizado em laboratórios de informática. Trabalha com software open source, está equipado com tomadas de vídeo e áudio, duas portas USB, uma porta Ethernet e um slot para cartão de memória.

Video





Nuovo Comitato
IL NOBEL PER I DISABILI
ONLUS