

Permacultural

Construindo Comunidades Sustentáveis



Leandro Basil

Instituto Gaia Sustentável

Fevereiro 2018

A humanidade está enfrentando profundas transformações e a vigente crise global nos desafia a rever nossos padrões de produção e consumo, transformando a relação que temos com os recursos naturais.

Nossos valores estão sendo repensados e a Permacultura e a Sustentabilidade surgem como pilares para a prática desses valores que orientam o bem viver em comunidade.

Segundo a Teoria dos Sistemas Vivos, desenvolvida por Fritjof Capra, não podemos mais olhar para a natureza com um olhar tecnicista e cartesiano. Devemos entender que a natureza funciona como um organismo vivo e que as soluções devem ser aplicadas de maneira holística e integrada.

O manual **Permacultural, Construindo Comunidades Sustentáveis** tem como objetivo aprofundar os principais conceitos e práticas da Permacultura, oferecendo aos estudantes instrumentos para o design sustentável de suas localidades, inspirando olhares diferenciados na construção de processos coletivos de aprendizagem.

Sumário:

Capítulo 1: Aprendendo em Comunidade.

- Introdução ao mapeamento e design Permacultural.
- A Ética da Permacultura.
- Princípios do Design Permacultural.
- O que é Permacultura.
- Democracia Participativa, Consenso e Decisões Coletivas.
- Economia Solidária.

Capítulo 2: Hortas Agroecológicas e Sistemas Agroflorestais.

- Agroecologia, conhecimento tradicional.
- Começando um Sistema Agroflorestal.

Capítulo 3: Práticas em Saneamento Ecológico.

- Água.
- Práticas em saneamento ecológico.
- Bacia de Evapotranspiração.

Capítulo 4: Construindo Habitações Sustentáveis.

- Técnicas de bio-construção.
- Construindo com Terra.

Capítulo 5: Energias Renováveis

- A Conferência de Paris e as Energias Sustentáveis para o século XXI.

Capítulo I

APRENDENDO EM COMUNIDADE



As ecovilas, ou comunidades sustentáveis, muito conhecidas atualmente estão presentes em diversas partes do planeta há mais tempo do que podemos imaginar.

São grupos de pessoas que convivem em uma relação de harmonia entre si e com o meio, em habitats autossustentáveis e auto-regulados, respeitando o tempo dos ciclos

naturais e o ritmo das transformações, sem que agredam a fonte dos recursos da onde obtém sua sobrevivência.

Se organizam em propriedades coletivas e possuem uma economia colaborativa, onde todos se ajudam e oferecem trocas de bens e serviços. Atualmente é bastante comum encontrar ecovilas que se organizam de modo horizontal, divididas em sub-grupos ou em redes, sem a presença de nenhuma liderança central personificada.

As comunidades sustentáveis estão espalhadas por quase todos os países e regiões e permanecem integradas entre si através de redes locais, bio-regionais e globais. Muitas comunidades se tornaram também centros de pesquisa e promovem cursos desenvolvendo métodos de aprendizagem coletiva.



Em 1998 foram reconhecidas oficialmente pela ONU como uma das 100 melhores práticas para uma vida sustentável e se tornaram exemplos de habitação ecológica, organização autônoma e espiritualidade.

Introdução ao Mapeamento e Design Permacultural.

O primeiro passo para a criação de uma comunidade sustentável é encontrar um grupo de pessoas engajadas e dispostas a mudar seus hábitos e transformar a maneira que se organizam em toda sua vida.



Posso garantir que apesar de todas as dificuldades para convivência e tomadas de decisão coletiva é muito rico o processo de criação de uma comunidade ecológica.

Aliás, alguns dos princípios do design ecológico são a organização em rede, a integração dos sistemas vivos e a interdependência entre todos

os atores.

Juntos, vocês vão aprender quais são as dificuldades e as técnicas para uma boa construção sustentável. Juntos, vão estabelecer novos laços com a natureza de Gaia e superar seus desafios.

Juntos, deverão desenvolver uma Visão Comum, que será a idéia central, o espírito e o coração de toda a tribo.

A partir da consolidação dessa Visão, deverá ser elaborado o design ecológico da comunidade. E para um bom design é indispensável um mapeamento das potencialidades locais.

Primeiramente, devemos pesquisar ou elaborar um mapa da comunidade, aonde alguns elementos devem ser observados:



Água - Devemos refletir da onde vem a água que irá abastecer a nossa casa e como está a nascente desse rio? Para onde vai a água depois que a utilizamos e como ela é tratada para não poluir a terra e os cursos d'água?

Alimentação - Pesquisar da onde vem os alimentos que chegarão a nossa casa e como são produzidos. Quais são os produtos que são produzidos no local? Pensar em novas maneiras de implementar modelos de agricultura sustentável e redes de distribuição autônomas de alimentos saudáveis.

Moradia - Planejar a construção de casas que utilizem recursos locais e que não necessitem de grande quantidade de energia para sua produção. Assim como conhecer as potencialidades locais para encontrar o melhor lugar para sua localização.

Energia - Investigar da onde vem a energia que irá abastecer a nossa casa e como ela é gerada? Qual é o impacto que isto tem na natureza (uma boa forma de medir isso é calcular a quantidade de carbono utilizada no processo)? Quais são as potencialidades locais para geração de energia renovável?

Após observarem esses elementos podemos começar a desenhar nossa ecovila, de maneira que todos os elementos funcionem de forma integrada entre si e com a natureza que os circunda.

A Permacultura, nesse sentido, procura demonstrar como podemos compreender os ciclos da natureza e se integrar ao ambiente de maneira harmoniosa.



A Ética da Permacultura:

- _ Cuidar da Terra: sem uma terra saudável os seres humanos não podem exercer suas qualidades.
- _ Cuidar das Pessoas: Para que as pessoas acessem os recursos necessários a sua existência.
- _ Repartir os excedentes: Ecossistemas saudáveis usam seus excedentes para nutrir os outros.

Alguns princípios do Design Permacultural:

- _ Abordagem sistêmica, inter-conectividade entre redes e sistemas.
- _ Uso consciente dos recursos naturais.
- _ Utilização de materiais de baixo impacto ambiental.

- _ Reutilização de resíduos, transformando-os em recursos.
- _ Economia Colaborativa, trocas de bens e serviços.
- _ Trabalho coletivo, organizações horizontais, decisões por consenso.
- _ Adaptação da Comunidade ao design natural.
- _ Ciclos completos, autossuficientes.

A abordagem sistêmica da natureza é uma forma de compreender a teia de inter-relações que estabelece a vida. Compreender que o elemento que é sobra em um processo pode ser suficiente para abastecer ou dar início a outro projeto. Reduzindo assim o desperdício e o custo para a produção desse novo recurso.

A reciclagem dos restos de alimentos (resíduos orgânicos) pode gerar adubo para as plantas e até mesmo produzir biogás (o gás natural) para ser utilizado no fogão, para cozinhar. A produção de energia eólica pode levar a água da chuva armazenada em uma cisterna no subsolo até uma caixa d'água instalada no alto da casa.

Assim, este trabalho procura mostrar as diversas práticas e técnicas que são utilizadas e como a abordagem sistêmica pode ser exercitada no desenho de habitações e comunidades sustentáveis.

PERMACULTURA.



Existem muitas ecovilas e institutos sustentáveis se desenvolvendo nas zonas rurais e periferias de diversos países do mundo todo. Juntos estão construindo uma rede global alternativa ao sistema financeiro internacional.

Essas comunidades e institutos são povoados, principalmente, por pessoas que tem se especializado cada vez mais nas áreas de agricultura ecológica, bioconstruções e energia renovável entre outros fundamentos da permacultura.

Essas pessoas são os especialistas do futuro, os verdadeiros mestres para um novo mundo ecológico e sustentável. São reconhecidos por seu saber e são denominados: Permacultores.

O que é Permacultura?

A permacultura é um sistema de design e planejamento para assentamentos humanos sustentáveis. O termo foi criado na década de 70 pelos australianos Bill Mollison e David Holmgreen que utilizaram abreviações das palavras Permanente e Cultura (permanent culture) para criar o conceito de Permacultura.

Seus métodos combinam conhecimentos práticos e espirituais dos povos tradicionais e indígenas com o conhecimento teórico das ciências modernas. Seus fundamentos e princípios são voltados para a construção de uma sociedade em equilíbrio energético entre os diferentes elementos e seres.

A Permacultura compreende que o sistema de esgotamento dos recursos naturais que a nossa sociedade adota atualmente está levando nossa civilização a falência e a ruína. Transformar o modelo de consumo energético que usamos é fundamental para a transformação dos padrões de vida que utilizamos.

Precisamos não só reduzir a velocidade de consumo dos recursos naturais como mudar a forma como os consumimos. Alternar a utilização de recursos finitos para outros que possam se regenerar com maior velocidade ou que até mesmo possam aumentar sua oferta conforme aumenta a sua utilização.

DEMOCRACIA PARTICIPATIVA, CONSENSO E DECISÕES COLETIVAS.



Viver em comunidade exige que as pessoas pensem coletivamente, trabalhem coletivamente, planejem coletivamente e decidam coletivamente. A solução de todos os problemas de uma Comunidade está na União compartilhada pelos seus integrantes.

Cerca de 90% das Comunidades e Ecovilas acabam, ou não alcançam seus objetivos, em razão de conflitos e questões pessoais.

Praticar a União e a Compaixão entre os integrantes de uma Comunidade é elemento fundamental para a perpetuação desta. Quanto mais unidos, mais sólidas se encontram as bases da Comunidade.

Para criar um sistema de decisões coletivas eficiente, que contemple todas as visões individuais, existem diversas práticas e ferramentas que devem ser exercitadas.

Antes de tudo, porém, todos devem mover-se da postura de adversários e abrir-se para o diálogo. Esta é uma exigência fundamental para o exercício da Democracia Participativa.

Existem algumas razões para a falência de nosso modelo democrático atual. A principal delas se deve ao fato da sua estrutura não abrir espaço para decisões coletivas. A participação popular é artificial.

A participação é uma importante forma de gerar empoderamento ao cidadão, aumentando sua responsabilidade e poder de ação, funcionando como importante cola social.

A ausência dessa participação faz com que as decisões governamentais se afastem da população que delas se beneficia. As decisões são baseadas em normas técnicas e não são ouvidas as necessidades práticas e reais dos cidadãos.



A Tomada de Decisão Coletiva é portanto um importante mecanismo para a criação de um Sistema Social profundo, que abrace os anseios pessoais de cada ser humano em sua diversidade infinda. O consenso, nesse panorama, se torna o caminho mais completo para se chegar – “à melhor decisão que todos possam aceitar”.

Mas não é fácil chegar ao consenso se todos os participantes da Comunidade



em questão tiverem divergências quanto à Visão Comum e aos Objetivos da Comunidade. Manter o foco nos interesses coletivos locais pode ser um modo prático de solução de conflitos. Mas para isso a Comunidade deve estabelecer seus Objetivos e Modos de Atuação de forma clara, de maneira que o sentimento coletivo seja interiorizado em cada um.

A votação individual, em casos de maioria absoluta (mais de 70%), pode ser eficaz. Desde que a minoria seja leal e tenha confiança na decisão da maioria.

O que não devemos deixar nunca é que uma Sociedade viva dividida. Os conflitos internos serão muito danosos para a existência Harmônica desse Sistema.

A Visão formada nas pequenas comunidades deve ser levada a integrar grupos maiores através de representantes escolhidos coletivamente. E assim sucessivamente, através de consensos, do plano local ao global, serão trabalhados coletivamente os Objetivos e a Visão de toda a Sociedade.

ECONOMIA SOLIDÁRIA.



A crise econômica, social e política há anos se alastra pelo mundo. Trata-se de uma crise gradual e profunda que atesta um esgotamento das grandes vias do desenvolvimento industrial da sociedade moderna.

A crise atual engloba diferentes componentes e demonstra a necessidade de uma reflexão mais apurada sobre os padrões de crescimento industrial que possuímos. As organizações sociais que comandam a cadeia produtiva sofrem com as reivindicações populares que exigem mais consciência e equidade.

A crescente escassez de recursos naturais, as lutas contra as injustiças trabalhistas, as organizações horizontais que se estabelecem livremente pela internet são sintomas das mudanças que estão mexendo com as bases do sistema econômico global nas últimas décadas.

E, na busca por novos modelos econômicos que possam corresponder às transformações que anseiam as camadas mais carentes da população, surgem as Redes de Economia Solidária com a proposta de agregar elementos fundamentais para a criação de uma sociedade economicamente justa, com padrões sustentáveis de produção e consumo.

A Economia Solidária é um modelo econômico que privilegia o desenvolvimento de ações locais e comunitárias, (como redes, associações, cooperativas); que possuam



modos de produção que evitem causar danos ambientais e sociais, proporcionando uma melhora na relação entre as pessoas de uma comunidade e dessa comunidade com o meio em que vivem.

Um dos principais pontos positivos é a autonomia que os produtores possuem sobre o lucro que obtêm da venda do seu produto. Isso auxilia a criar relações mais sólidas entre os grupos de consumo e de produtores, evitando a exploração da força de trabalho humana por investidores e empresários.

Ao assumir o controle sobre a sua força de trabalho, o trabalhador assume as rédeas de seu próprio destino, governando a cadeia produtiva que o rege e criando assim uma relação verdadeira e íntegra com o público consumidor de seus produtos.

Ao fortalecermos essas redes de produtores identificadas com os preceitos da Economia Solidária, estamos fortalecendo a distribuição equilibrada das riquezas e a diversificação de uma cadeia de produtos que tragam mais benefícios para a saúde humana e para o meio ambiente, e que estejam alinhadas com princípios de solidariedade e igualdade social.

Além disso, através da economia solidária, encontramos produtos de qualidade a preços mais acessíveis sem que isso cause prejuízo financeiro aos trabalhadores que os produzem. Por serem donos do que produzem e por contar com um número menor de intermediários, não precisam impor preços

exorbitantes para receberem uma quantia mais satisfatória por seu trabalho.



A Economia Solidária, portanto, é benéfica a todos os segmentos envolvidos no mercado, agradando a produtores e consumidores, que podem produzir e adquirir de maneira sustentável e socialmente justa, produtos de

qualidade humana incomparável.

Possui em sua estrutura de produção algo que dificilmente consegue ser encontrado na indústria tradicional; o prazer das pessoas que gostam do trabalho que exercem e o orgulho daqueles que acreditam naquilo que fazem para viver.

A NOVA ECONOMIA SUSTENTÁVEL.

A teoria econômica descrita por Karl Marx nos célebres e extensos volumes de O Capital revela em suas contradições as aspirações utópicas do grande pensador do século XIX. Nessa obra, Marx descreve como O Capitalista inverte as premissas do sistema financeiro tradicional criando uma fórmula econômica que promove a exploração trabalhista e amplia as desigualdades sociais.



Segundo Marx, a fórmula econômica tradicional é conhecida pela norma $M - D - M$, assim transcrita: Mercadoria – Dinheiro – Mercadoria. Aonde o produtor de uma determinada Mercadoria vende seu produto para receber em troca o seu valor referente em Dinheiro.

Com o Dinheiro em mãos o produtor pode então comprar novas Mercadorias, que sejam de seu livre interesse.

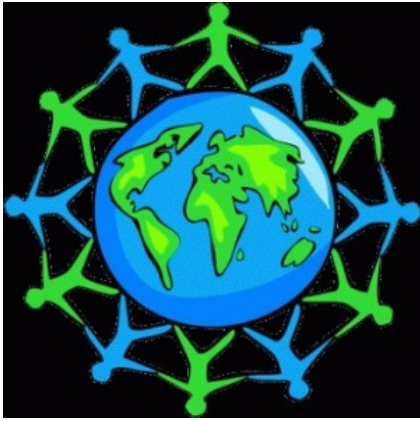
Mesmo aqueles que não são donos daquilo que produzem podem utilizar a sua força de trabalho como Mercadoria a ser vendida aos empresários e produtores.

A inversão dessa fórmula tradicional seria representada pela norma: $D - M - D'$, que representa: Dinheiro – Mercadoria – Dinheiro, sendo este último inflado por uma falsa mais valia, que caracteriza o equívoco econômico citado por Marx.

O fato de uma pessoa, ou uma corporação financeira, investirem Dinheiro em uma determinada Mercadoria com o único fim de vendê-la posteriormente por um valor maior, sem agregar nenhum benefício direto ao produto é o que define O Capitalista como o grande vilão do sistema econômico global.

A alta inflação sobre os preços de produtos decorre principalmente do aumento de Capitalistas exercendo esta atividade e da falta de regulação do mercado pelos órgãos do governo. São os vampiros do sistema, criando um amanhã sempre mais caro e injusto para aqueles que dependem do seu honesto salário para sobreviver.

Atualmente, com o advento das sociedades complexas, a nova classe média está se aproximando cada vez mais da classe produtora, adquirindo máquinas



cada vez mais baratas e menores, que possibilitam a criação de pequenas e micro-empresas em residências ou em pequenos escritórios.

Com isso, cada vez mais pessoas tem se tornado empreendedoras e donas de seu próprio negócio, eliminando assim a cadeia de sangue-sugas que vive da exploração da força de trabalho alheia.

Com a presença de elos mais independentes no mercado, muitas pessoas estão criando as bases para essa nova economia, que está sendo dominada por pequenos empreendimentos locais e disseminada globalmente pela internet.

Soma-se a esta nova economia as regras da Responsabilidade Social e da Conservação Ecológica e têm-se o modelo da Economia Solidária.

Um modelo econômico construído em rede, partindo do elo mais fraco para o mais forte, criando uma cadeia local de produtores e consumidores que estão alinhados em um propósito comum: construir um mundo ecologicamente correto, socialmente justo e economicamente sustentável.

Capítulo II

AGROECOLOGIA, CONHECIMENTO TRADICIONAL.

Uma introdução à Agricultura Moderna.



Não faz muito tempo a agricultura orgânica era a única forma de cultivo existente. Não existiam grandes máquinas, sementes transgênicas ou agrotóxicos atuando no campo. Existia apenas a força do trabalhador e o conhecimento ancestral que este carrega.

Porém, com o final da segunda grande guerra, a indústria bélica se viu obrigada a redirecionar seus esforços para outro mercado. A implantação de suas máquinas na agricultura e pecuária era uma necessidade para a continuidade dos lucros.

Outros produtos usados na guerra do Vietnã acabaram se tornando presentes em pouco tempo. O agente laranja, uma substância que causava a morte das florestas e tornava visível os plantéis inimigos, deu inspiração ao *Round up*, produto muito usado até os dias de hoje para limpeza dos campos e plantas indesejadas.

Ou seja, aos poucos, em todo o mundo, a agricultura moderna incorporou a indústria da guerra em seu modelo de cultivo e manejo. A relação entre o homem e a natureza se tornou uma relação ostensiva baseada na brutalidade e no extermínio.

A guerra contra a natureza extinguiu muitos dos conhecimentos tradicionais dos povos camponeses. A chegada do modelo agroindustrial expulsou os pequenos agricultores e suas famílias do campo.

Não era mais necessário que houvessem muitos trabalhadores para cuidar de grandes extensões de terra. Assim, muitos grupos empresariais e grandes fazendeiros aumentaram suas propriedades. Enquanto agricultores familiares vendiam suas terras e imigravam para grandes cidades. Com o baixo preço

dos alimentos produzidos pelo agronegócio a agricultura passou a dar menos retorno financeiro. Para os pequenos, se tornou uma profissão inviável.



A migração para as cidades teve um grande crescimento nas últimas décadas do século XX devido ao avanço da agroindústria no campo. Cada vez mais, empresas superpoderosas desbravavam e dominavam os rincões do planeta. O

aumento desordenado da população urbana trouxe para as cidades altos índices de violência e pobreza. Estava se desenhando nosso cenário atual.

A virada agroecológica.

A crise hídrica e climática que enfrentamos hoje é resultante, principalmente, da devastação das florestas e consequente extinção da biodiversidade. A má gestão dos resíduos sólidos e orgânicos, e o despejo *in natura* de esgoto no leito dos rios é um agravante a este cenário.

Com esse panorama, o interesse pelo conhecimento tradicional da agricultura sustentável veio à tona. A ecologia começa a tomar papel importante na existência humana. Ou aprendemos a gerir os recursos (econômicos, ecológicos e sociais) de maneira sustentável, ou colocaremos em risco a sobrevivência saudável das futuras gerações.



A Agroecologia nasceu, portanto, com essa missão. Resgatar os conhecimentos tradicionais e ancestrais, fortalecendo e recriando relações sustentáveis de gestão dos recursos naturais. Uma ciência que propõe uma mudança nos padrões de produção e consumo da nossa sociedade industrial.

A palavra agroecologia foi utilizada pela primeira vez em 1928 com a publicação do termo pelo agrônomo russo Basil Bensin.

O entendimento da agroecologia enquanto ciência coincidiu com a maior preocupação pela preservação dos recursos naturais nos anos 1960 e anos 1970. Os critérios de sustentabilidade nortearam as discussões sobre uma

agricultura sustentável, que garantisse a preservação do solo, dos recursos hídricos, da vida silvestre e dos ecossistemas naturais, ao mesmo tempo que assegurasse a soberania alimentar.

A agroecologia é ainda uma ciência e uma prática em franca expansão. A partir dos anos 1980, as organizações não governamentais, ecovilas e comunidades tradicionais foram fundamentais na promoção e divulgação da agroecologia em todo o mundo e especialmente no Brasil.

“A abordagem agroecológica propõe mudanças profundas nos sistemas e nas formas de produção. Na base dessa mudança está a filosofia de se produzir de acordo com as leis e as dinâmicas que regem os ecossistemas – uma produção com (e não contra) a natureza. Propõe, portanto, novas formas de apropriação dos recursos naturais que devem se materializar em estratégias e tecnologias condizentes com a filosofia-base” Ivani Guterres.

A agroecóloga brasileira Ana Maria Primavesi, reforça em suas teses o laço que deve existir entre o *fazer* agroecológico e o *saber* tradicional e popular:

“A Ecologia se refere ao sistema natural de cada local, envolvendo o solo, o clima, os seres vivos, bem como as interrelações entre esses três componentes. Trabalhar ecologicamente significa manejar os recursos



naturais respeitando a teia da vida. Sempre que os manejos agrícolas são realizados conforme as características locais do ambiente, alterando-as o mínimo possível, o potencial natural dos solos é aproveitado. Por essa razão, a Agroecologia depende muito da sabedoria de cada agricultor

desenvolvida a partir de suas experiências e observações locais.”

Princípios e técnicas agroecológicas.

A Agroecologia consiste em uma proposta alternativa de agricultura familiar que agrega saberes populares e tradicionais aos conhecimentos científicos das ciências naturais e sociais.

Possui em sua essência a integração de todos os saberes e ciências em busca de um conhecimento profundo e integrado sobre os diversos ecossistemas da

natureza. O objetivo da agricultura ecológica é respeitar ao máximo a sustentabilidade dos ciclos naturais em integração com a agricultura produtiva. Produzindo alimentos variados que enriqueçam o solo sem o auxílio de insumos químicos ou agrotóxicos.

A agroecologia condena a alta mecanização do campo, assim como a concentração de terras produtivas, a exploração e exposição do trabalhador rural aos venenos e agrotoxinas. Acredita que a valorização do campônes é fundamental para a fixação do homem no campo e para manutenção de um meio de vida sustentável.



As práticas agroecológicas podem ser vistas como práticas de resistência da agricultura familiar perante o processo de exclusão no meio rural e de homogeneização das paisagens de cultivo. Essas práticas se baseiam na pequena propriedade, na força de trabalho familiar, em sistemas produtivos complexos e diversos, adaptados às condições locais e ligados a redes regionais de produção e distribuição de alimentos.

Suas principais técnicas de cultivo são a compostagem orgânica, a adubação verde, a conservação do solo através da cobertura vegetal e o uso de caldas naturais na defesa agrícola. Os sistemas rotacionais são fundamentais para regeneração do ciclo produtivo da terra e para o crescimento de plantas saudáveis e resistentes a pragas e doenças.

A conservação das sementes Crioulas (que são as sementes livres de pesticidas e não transgênicas) que foram tradicionalmente selecionadas e armazenadas ao longo de séculos pelos povos camponeses também é fundamental para a autonomia do agricultor frente às patentes de sementes dos laboratórios.

COMEÇANDO UM SISTEMA AGROFLORESTAL.

Preparando o solo.

O primeiro passo para a implantação de um sistema agroflorestal é o preparo do solo. Um solo sadio é fundamental para o plantio de um SAF saudável.



Para manter um solo saudável é preciso deixá-lo sempre coberto por uma camada (de 3 a 5 cm) de cobertura vegetal. Isso quer dizer: folhas, galhos, troncos, cinzas, composto orgânico, etc.

Um solo saudável deve estar sempre aerado, com espaço para a passagem de água e ar entre as raízes e a superfície. Quando a água empoça ou escorre muito rápido, é sinal de um solo compactado, onde a água e o ar estão encontrando grande dificuldade.

Isso pode causar erosão do solo e prejudicar o desenvolvimento das culturas plantadas. A cobertura vegetal, nesse caso, ajuda na retenção da água e protege o solo do calor do Sol.

Para enriquecer ainda mais a terra, você pode usar compostos orgânicos (feitos com cascas de frutas, esterco bovino, etc), biofertilizantes, adubação verde, troncos de árvores, entre outros. Tudo o que for vivo trará nutrientes ao solo.

Evite, no entanto, restos de alimentos cozidos ou carnes pois isto atrairá decompositores e animais que não são bem vindos.

Compostagem.

A terra, como qualquer outro organismo, precisa comer para se tornar forte e saudável. O solo precisa ser constantemente alimentado pela água, pelo ar, pela luz do sol e por diferentes tipos de matérias em decomposição.



Essas matérias podem ser tanto animais, quanto vegetais ou minerais. O que quer dizer que podem ser incorporados ao solo diferentes elementos como pedras, galhos, folhas secas, esterco de bovinos e eqüinos, areia do fundo do rio, cascas, vegetais e tudo

que puder trazer a ele diferentes tipos de nutrientes.

A compostagem é um biofertilizante caseiro que pode ser produzido sem muitos custos. Ele serve para transformar matéria orgânica morta em nutrientes para terra.

Para criar um bom composto você deve:

- 1 Separe um lugar a uma distância razoável da cozinha e cubra o solo com matéria orgânica seca.
- 2 Acrescente uma camada de matéria orgânica úmida. Repita essa operação sempre alternando uma camada de matéria orgânica seca e outra úmida.
- 3 Faça isso até que a compostagem atinja cerca de 1,5 metros de altura.
- 4 Regue sempre que necessário, mas sem encharcar. O composto também não deve ficar muito seco. É importante que ele mantenha a umidade. Quanto maior for a temperatura dentro do composto, maior será a velocidade da decomposição dos nutrientes.

A matéria orgânica seca pode ser: folhas, galhos, troncos de árvores, capim, palha de milho, papelão, terra, serragem.

A matéria orgânica úmida pode ser: restos e cascas de alimentos da cozinha, esterco bovino, xixi da vaca, folhas de bananeiras, cascas de ovos.

Deixe o composto descansar por cerca de 60 a 90 dias, revirando-o semanalmente. Isso mantém o composto bem arejado e evita que pragas apareçam. Evite a compactação do composto não pisando ou colocando coisas pesadas sobre ele. Mantenha sempre a alternância entre a matéria orgânica seca e úmida. Ambas são importantes na liberação dos nutrientes e para aeração do composto.

Quando seu composto estiver uniforme, parecendo um grande montanha de terra preta (húmus), ele estará pronto para ser usado. Despeje ele sobre os canteiros. As plantas vão adorar!

Adubação Verde.

A técnica da adubação verde é muito utilizada em sistemas agroecológicos e substitui de maneira eficiente muitos dos adubos sintéticos produzidos em laboratório.

A adubação verde, uma espécie de compostagem viva, que é o cultivo de plantas “adubadeiras” junto a outras plantas que somente retiram energia do

solo. Algumas espécies retiram mais nutrientes do solo do que outras. É preciso estar atento a isso e devolver ao solo um pouco da energia que ele nos dá. Como? Inserindo plantas “adubadeiras” antes ou mesmo durante o plantio de outras espécies.



Ao serem podadas, elas liberam nutrientes no solo, enriquecendo-o. Além disso, formam uma importante cobertura vegetal, ajudando a manter a umidade do solo. As plantas adubadeiras deverão então ser podadas antes que gerem frutos e sementes.

(Linhas de Guandu estão à direita na imagem).

Na adubação verde aplicamos várias leguminosas como: crotalárias (*Crotalária juncea*, *Crotalária paulina*, *Crotalária spectabilis*, *Crotalária gratiana*), mucuna preta (*Mucuna aterrima*), mucuna anã (*Mucuna deeringiana*), feijão-guandu (*Cajanus cajan*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*), tremoço (*Lupinus albus*, *Lupinus luteus*, *Lupinus angustifolius*), labe-labe (*Dolichos lablab*), entre outros. Contudo faz-se necessário que estudos tentem incorporar plantas de cultivo nativo, na tentativa de amenizar os impactos causados pelas leguminosas exóticas para determinado tipo de solo.

Não esqueça de utilizar sementes crioulas na sua agroflotesta. Para encontrá-las, procure os bancos de sementes ou os agricultores tradicionais. Toda comunidade rural possui o seu guardião das sementes.

Design Agroecológico.

Por disseminar técnicas diferenciadas na agricultura, a agroecologia geralmente busca inovar também no desenho dos canteiros. É muito comum que os SAF's busquem formas geométricas como círculos, mandalas ou mesmo desenho de bichos.



O mais importante na hora de determinar o design dos canteiros é pensar que espécies serão plantadas em cada lugar. É importante que as plantas formem uma parceria, possibilitando a distribuição equânime de água, sombra e luz.

Também é importante conciliar a implantação de plantas companheiras, que troquem benefícios entre si. Plantas podem beneficiar suas companheiras de várias maneiras: repelindo insetos danosos e atraindo insetos benéficos que se alimentem de pragas, criando sombras, servindo como suporte para trepadeiras, atuando como quebra-vento ou cobertura vegetal, etc.

Tenha em mente que algumas plantas vão ficar maiores e outras vão demorar mais para crescer, organize sua horta de maneira que uma não atrapalhe a outra mantendo a sincronicidade de luz.

Ao fazer os canteiros procure manter o nivelamento. Nunca plante em terrenos inclinados. Faça o terraceamento, se necessário, acompanhando as curvas de nível do terreno.

Ao fazer canteiros altos você possibilita que a água se acumule entre os canteiros. Aproveite este espaço para inserir plantas que requerem mais umidade. No topo dos canteiros coloque espécies que requerem um solo mais seco.

Canais de irrigação também são importantes para hidratar sua horta, possibilitando o plantio de plantas aquáticas e carregando nutrientes. Aproveite a inclinação do terreno para criar novos cursos d'água.

Controle de Pragas.

Em contraste com a agricultura convencional a Agroecologia busca tratar, primariamente, o solo, e não apenas a planta, na tentativa de manter o equilíbrio ambiental. A recuperação do solo envolve a incorporação de matéria orgânica, policultivo, rotação de culturas, plantio direto, adubos verdes, cultivo consorciado, dentre outras práticas.

Um bom manejo envolve a manutenção de vegetação natural perto de áreas cultivadas, visando a diversificação e o aumento da eficiência dos agentes de controle biológico, a elevação da umidade, regulação do clima e chuvas.

Na realidade, a diversidade na agricultura não somente é essencial para a supressão dos parasitas, como é também crucial para satisfazer as necessidades dos agricultores, através de colheitas mais estáveis, com qualidade e sem agrotóxicos.



Plantas – Usos Medicinais

Amora

Indicação: dores de cólica menstrual, insônia, desconforto da TPM, glicose e hipertensão.

Parte utilizada: as folhas; utilizar 20g para cada 500ml.

Urucum

Indicação: crise de asma, cólicas menstruais, dores de cabeça, gripes e brônquite.

Parte utilizada: folhas e sementes.

Maravilha

Indicação: manchas na pele, verme, herpes, furúnculo e feridas crônicas.

Parte utilizada: folhas, sementes e galhos. Amasse até virar pasta.

Cana do Brejo

Indicação: diurético, combate infecção urinária, gonorréia e sífilis.

Parte utilizada: folha, caule e raiz; usar 100g para 2L de água.

Erva de Santa Maria

Indicação: Vermes, micoses na pele, pulgas em animais, sinusites e inflamação da garganta.

Parte utilizada: toda a planta; utilizar 30g em 500ml de água.

Hortelã Pimenta

Indicação: tosse, gripe, resfriado, infecção de útero, prisão de ventre, brônquite.

Parte utilizada: Flores e folhas; utilizar 20g para 600ml de água.

Aroeira

Indicação: hemorragia, cicatrizante de feridas, gargarejo para gengiva e garganta.

Parte utilizada: amassar a casca; utilizar 20g para 2L. Uso externo.

Erva Cidreira

Indicação: calmante, dor de cabeça e diurético.

Parte utilizada: folhas e galhos; utilizar 50g para 2L de água.

Capim Limão

Indicação: calmante e diurético.

Parte utilizada: folhas; utilizar 50g para 1L de água.

Gengibre

Indicação: garganta infeccionada, circulação sanguínea.

Parte utilizada: a batata dele.

Pitanga

Indicação: febre, diarreias, bronquites, ansiedade, dores reumáticas.

Parte utilizada: folhas e frutas (folhas 200g para 2L de água).

Rosa Branca

Indicação: infecção uterina, corrimento, também é bom para o rim.

Parte utilizada: flores; utilizar 200g para 5L de água.

Capítulo III

ÁGUA.



A água, uma das substâncias essenciais para a existência da vida no planeta terra, está cada vez mais ameaçada. Atualmente, 2 bilhões de pessoas no mundo todo não tem acesso a uma fonte segura de água potável. Outros muitos milhões vivem com bem menos do que é considerado uma cota mínima para uma existência saudável. Esse recurso,

essencial para a vida humana, está se tornando cada vez mais escasso.

Existem muitos mitos que cercam a história da conservação das fontes d'água. Vemos diversas propagandas alertando para as boas maneiras no uso doméstico por diferentes grupos da sociedade civil. No entanto, o uso residencial da água é responsável pelo consumo de menos de 10% da água potável do planeta. A Agricultura e a Indústria, responsáveis pelo consumo de mais de 90% dessa água, são as verdadeiras vilãs dessa história.

Onde está a água?

Presente em mares e rios, a água também pode ser encontrada em estado gasoso (nas nuvens e no ar) e em estado sólido (nas geleiras). Boa parte dessa água também se encontra armazenada no lençol freático, embaixo da terra.

Mas nem todas as fontes d'água são boas para uso humano:



Mares: 97,5% da água do planeta é salgada. Não pode ser bebida nem usada para cozinhar. E não serve para uso industrial nem para irrigação.

Calotas polares: é onde se encontra a maior parte da água doce do planeta. Inacessível para fins de consumo, essa água pode permanecer onde está por milhares de anos até o degelo.

Subsolo: parte da água doce se encontra como água subterrânea. É possível construir poços para extraí-la, mas a um custo muito alto.

Rios, lagos e chuvas: representam menos de 1% do total de água doce do planeta. É a água que utilizamos e que mantém a vida dos seres humanos, das plantas e dos animais.

Ou seja, menos de 1% (apenas 0,6%) da água disponível no planeta é acessível ao consumo humano. O restante não serve ou não está disponível para o nosso uso.

E como podemos reduzir o desperdício?

Como a água é um bem de múltiplas importâncias e funções, as estratégias para a conservação da água também devem ser múltiplas e funcionais.



O primeiro caso, e mais grave, é o da Agricultura, responsável por mais da metade dos recursos utilizados.

Mas a que se deve este uso exagerado? Existem meios de reduzir o consumo de água na agricultura sem prejudicar a produção de alimentos para toda a população?

Sim, é claro que existe. E o caminho passa por técnicas que já são nossas velhas conhecidas. Acertou quem pensou primeiro em Agricultura Ecológica.

Na Agricultura.



As técnicas da Agricultura Ecológica aumentam com eficácia a manutenção da umidade do solo dispensando o uso de irrigação artificial. Os sistemas agroecológicos, por serem mais complexos, conseguem fazer um aproveitamento maior dos ciclos de luz, mantendo as sombras, fator importante na manutenção da

temperatura do solo.

Alguns agricultores ecológicos acreditam que a irrigação artificial dispersa os fluxos d'água de maneira mais intensa, tornando maior a evaporação. Com isso os rios vão perdendo volume e sua mata ciliar se torna fraca e ameaçada. Sem a mata ciliar, o rio perde ainda mais força, ficando assoreado e sumindo. É um círculo vicioso.

As grandes monoculturas dependem exclusivamente da irrigação artificial para sua sobrevivência, pondo em risco a quantidade de água disponível e desequilibrando o ritmo de chuvas regionais. A abordagem da Agricultura Ecológica tem como um dos principais objetivos a manutenção e o enriquecimento dos cursos d'água. Um processo inverso ao que estamos acostumados a ver nas monoculturas e grandes latifúndios desse imenso Brasil.

Na Indústria.

Outro grave problema está na Indústria, mas não em todos os setores. A Indústria do aço e do papel são as maiores consumidoras de água em seu processo produtivo. Na primeira são gastas 600 toneladas de água, para produção de apenas 1 tonelada de aço.



Porém, como podemos diminuir a quantidade de água utilizada pela indústria sem prejudicar o nosso desenvolvimento econômico?

De maneira muito simples. Toda água que é captada para consumo deve ser tratada antes de ser devolvida aos cursos d'água. O custo de tratamento é variável e depende muito do método a ser adotado.

Existem estudos de que um manguezal pode ser muito eficiente no processo de purificação de águas poluídas pela indústria do metal. A preservação do manguezal é fundamental nesse caso e possui um custo muito pequeno, ou nulo.

Uso Doméstico.

Chegamos ao uso doméstico. O único no qual a grande maioria de nós pode fazer a diferença.

O maior problema enfrentado no consumo residencial de água está no alto custo do tratamento da água que será disponibilizada para consumo humano.



A água que abastece o Rio de Janeiro, por exemplo, vem da bacia do Rio Paraíba do Sul, que abrange 63% do estado. São retirados 47 mil litros por segundo do Rio Guandu para o abastecimento da região metropolitana do Rio. A água do Guandu vem do Rio Paraíba do Sul e abastece o Rio de Janeiro. A cada 10

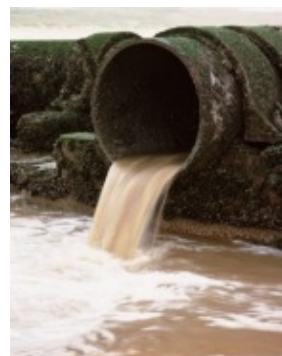
litros de água tratada na estação de tratamento de Seropédica, que é a maior do mundo, 3 litros são desperdiçados com vazamentos ou com gatos. São gastos 26 milhões de reais anualmente para tratar as águas do Guandu, um rio com as piores qualidades da água que existe. Para tratar essa água, todo dia são gastas 150 toneladas de sulfato de alumínio, 30 toneladas de cloreto férrico e 15 toneladas de cloro. São 20 mil km de tubulações sob a terra. Daria pra ir do Rio a Tóquio.

Estima-se que a distribuição do consumo médio diário de água, por pessoa, é aproximadamente a seguinte: 36% na descarga do banheiro; 31% em higiene corporal; 14% na lavagem de roupa; 8% na rega de jardins, lavagem de automóveis, limpeza de casa, atividades de diluição e outras; 7% na lavagem de utensílios de cozinha, e 4% para beber e na alimentação.



Em outras palavras, quase 50% da água que usamos não precisa ter recebido tratamento para servirem aos fins em que são utilizadas. Para descarga ou para rega da horta as águas que já tenham sido utilizadas no banho ou para lavar a mão são de ótima utilidade.

Reaproveitarmos essa água que gasta altos recursos para o seu tratamento é uma ótima maneira de reduzirmos os custos desse processo. Coletar água da chuva para esses fins também pode ser uma ótima alternativa tanto em zonas rurais quanto urbanas.



No entanto, não basta reduzirmos o consumo residencial de água para aliviar os custos do tratamento. Mesmo sem o tratamento, às águas dos Rios e Lagos permanecerá suja e portanto imprópria para o nosso consumo se continuar a receber imensa quantidade de resíduos sólidos.



No Brasil, segundo o Censo 2000, apenas 62,2% dos domicílios são atendidos pela rede de coleta de esgoto ou possuem fossa séptica. Ainda mais alarmante é a informação de que apenas 12% do esgoto coletado é tratado, sendo o resto despejado nos rios ou no mar sem nenhum tipo de tratamento.

Criarmos usinas de tratamento de resíduos sólidos é um método eficaz, porém caro, de devolver água limpa ao ambiente. A não utilização de água no processo sanitário seria fundamental para a conservação desse recurso de maneira econômica e ecológica.

Tratamos desse assunto recentemente aqui em nosso site com o artigo: Sanitário Compostável.

Conclusão.

Dessa maneira, espero ter abordado, de maneira geral, as diferentes questões que envolvem a conservação da água e os métodos que podem ser utilizados com o objetivo de aumentar e facilitar o acesso da população a esses efluentes.

Fazermos o que está ao nosso alcance é mais do que uma obrigação civil. É uma necessidade humana da qual depende o futuro de nossa espécie. Evitar o despejo de esgoto *in natura* nos rios e lagos é uma das maiores preocupações que podemos ter nesse momento. Mudar a forma e os padrões de produção da Agricultura são preocupações importantes se vistas à médio e longo prazo.

Todas, umas mais outras menos, são formas importantes de conservação dos fluxos d'água e devem ser exercitadas se queremos preservar esse recurso maravilhoso para a vida das próximas gerações.

PRÁTICAS EM SANEAMENTO ECOLÓGICO

O problema da falta de água tem assombrado muitas pessoas no mundo todo. Por ano, 25 milhões de pessoas morrem devido ao consumo de água contaminada.

Ainda hoje, 1,4 bilhões de pessoas não possuem acesso à água potável e 2,4 bilhões de pessoas não possui saneamento básico (aproximadamente 1/3 da população global).



Por se tratar de um bem vital para a existência da vida, o bom uso dos recursos d'água se tornou um dos temas mais importantes do século XXI, tendo grande repercussão no Brasil, especialmente nos últimos anos.

Muitos desses problemas de escassez, que hoje enfrentamos, estão ligados a má conservação dos recursos hídricos.

O desmatamento de nascentes e a poluição dos mananciais com o despejo de esgoto *in natura* e/ou resíduos tóxicos são os fatos mais graves, perpetrados tanto por indústrias quanto por indivíduos, muitas vezes com aval do próprio poder público.

Nós já possuímos tecnologia suficiente para resolver esses problemas e evitar o colapso hídrico, utilizando práticas de saneamento ecológico economicamente acessíveis e sustentáveis. Esses sistemas de tratamento e conservação dos fluxos d'água são eficazes tanto para comunidades rurais quanto urbanas.



Tudo está ligado ao modo como reaproveitamos os recursos e nos integramos ao ciclo da água. A abordagem sistêmica da água propõe que adequemos nosso uso de modo que a conservação e a reutilização dos recursos possa transformar modelos de escassez em sistemas de abundância.

Desastres ambientais como a contaminação das águas e do solo por substâncias tóxicas, dentre várias outras situações comuns que são ocasionadas pelo crescimento da atividade humana, são passíveis de terem suas consequências minimizadas pelo uso de técnicas de biorremediação.

Biorremediação é o processo pelo qual organismos vivos tais como, microrganismos, fungos, plantas, algas verdes ou suas enzimas são utilizados para reduzir ou remover/remediar contaminações no ambiente utilizando processos biodegradáveis para tratamento de resíduos. Este processo é capaz de regenerar o equilíbrio do ecossistema original.

O processo de reciclagem e purificação de águas é em certos aspectos bem simples. Temos que criar uma alternância de ambientes com oxigênio e sem oxigênio. Construir filtros com materiais porosos que irão limpar a água dos resíduos sólidos em suspensão. Estes materiais porosos podem ter tamanhos diferentes para reter todos os tipos de sólidos em suspensão. A dimensão do filtro esta relacionada com a demanda de águas servidas. Deve-se consorciar com plantas aquáticas que irão ajudar na filtragem e limpeza da água.



O processo de biorremediação se dá pelo fato de microrganismos, como as bactérias, utilizarem substratos orgânicos e inorgânicos, como exemplo o carbono, como fonte de alimentação. Desta forma, convertendo os contaminantes em CO_2 e H_2O .

Abaixo estão algumas das principais práticas de saneamento ecológico e biorremediação:

-Captação de água da chuva:



Esse modelo de captação normalmente é construído adaptado a telhados e redirecionado para cisternas construídas no subsolo da residência. A água armazenada pode ser utilizada para muitas coisas, inclusive para lavar a louça ou tomar banho. Para melhorar o seu uso é indicado construir um filtro de areia para que a água seja armazenada com menos impurezas na cisterna.

-Sanitários Compostáveis:

Sanitários compostáveis, ou banheiros secos, são muito bons para residências com poucos moradores. São excelentes alternativas para locais com poucos recursos hídricos. Seus maiores benefícios são:

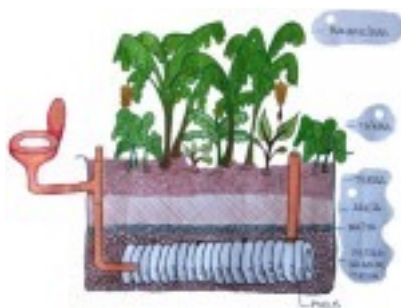


- *não utilizam água, por isso são importantes em áreas onde os recursos hídricos são escassos.

- *evitam que os resíduos contaminem o solo, os rios ou mesmo o lençol freático.

- *os resíduos compostados podem ser reaproveitados trazendo grandes benefícios para a agricultura.

– Bacias de Evapotranspiração:

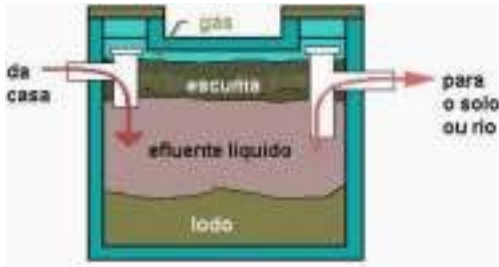


A Bacia de Evapotranspiração consiste em um sistema de tratamento de esgoto em que a água da descarga vai para uma manilha de pneus dentro de um tanque submerso todo impermeável, construído em ferro-cimento, preenchido como em um filtro, com pedras maiores em baixo, pedras menores no meio e solo fértil em cima, onde são colocadas plantas de folhas largas como

banana, taioba e heliconias.

Este sistema permite que a água da descarga seja devolvida para a natureza de forma limpa, pela transpiração das plantas e a parte sólida seja absorvida como adubo por essas plantas.

-Tanque ou Fossa séptica:



A fossa séptica, bastante difundida atualmente, é muito funcional como um primeiro estágio para redução da matéria orgânica no sistema. As águas residuais se separam em camadas e começam seu processo de decomposição. As bactérias presentes no sistema passam a digerir os sólidos transformando-os em líquidos ou gases. Por não metabolizarem todos os materiais presentes no sistema, é fundamental que periodicamente os sólidos acumulados sejam retirados.

-Tratamento por Brejos Construídos:



Os efluentes que adentram um brejo construído fluem dos tanques sépticos (ou de outra tecnologia de pré-tratamento) e são distribuídos por conjuntos de tubos na camada subterrânea, por baixo de uma camada de cascalho. A camada de cascalho se encontra em uma profundidade de setenta e cinco centímetros. A borda é desenhada para suportar picos de precipitação. Espécies apropriadas são plantadas no brejo. A manutenção é mínima, sendo necessária apenas a retirada de ervas daninhas e podas eventuais, para manter um bom aspecto.

-Tratamento em Tanques ou Lagos.



Em sistemas com tanques, os dejetos são armazenados em um ou mais tanques onde é feito um tratamento controlado de ciclo curto. Sistemas de brejos construídos ou baseados em lagoas são localizados ao ar livre, e costumam ocupar um espaço considerável apesar do baixo impacto ecológico.

A empresa de saneamento *Organica* combina a biologia de tratamentos naturais a tecnologias avançadas e computadorizadas

para fornecer o sistema de tratamento de águas residuais mais avançado possível. Essa tecnologia é mais apropriada para sistemas com mais de 3000 integrantes e localizados em ambientes urbanos. O espaço físico é 15 vezes menor do que o de um brejo construído. Há uma troca entre a quantidade de terra utilizada e energia necessária para a operação. Mais informações: (www.organica.hu)



A quantidade de água disponível no planeta é sempre a mesma já que está sempre sendo renovada através do ciclo hidrológico. Entretanto a água de qualidade para consumo está se tornando rara devido a crescente quantidade de despejo de esgoto sem tratamento, de insumos químicos utilizados em ambientes urbanos, nas indústrias e nas atividades agrícolas.

Usar a água com consciência e se integrar aos ciclos hidrológicos, devolvendo ao ambiente a água utilizada em um estado igual ou melhor do que antes, apresentando soluções sustentáveis que amenizam e revitalizam os mananciais hídricos e ecossistemas é uma necessidade para sobrevivência humana. Compreender a água como a essência vital que flue nos rios, lagos, mares e no sangue que circula em nossas veias é honrar esse elemento sagrado essencial para a Vida no planeta.

Construídos de forma simples e elementar para atender as necessidades de saneamento ecológico em todos os tipos de ambientes, os filtros biológicos, fossas sépticas, banheiros secos e etc, apresentam-se como instrumentos que

nos integram aos ciclos que interagimos cuidando da biorremediação da água que utilizamos.

Vamos preservar e reciclar os fluxos d'água!

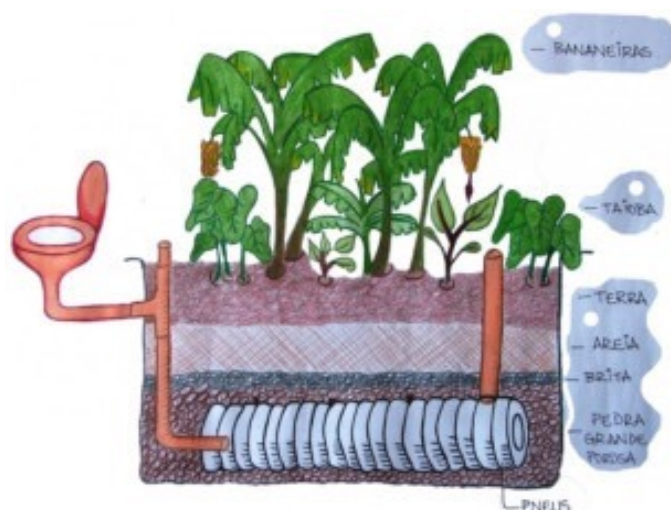
BACIA DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO (BET).



A Bacia de Evapotranspiração (BET) construída na Aldeia da Mata Atlântica durante o mês de abril contou com a colaboração de diversos voluntários, tendo seu ápice de trabalho durante a realização da oficina Práticas em Saneamento Ecológico do instituto Gaia Sustentável. Durante a oficina cerca de 20 pessoas juntaram suas forças para dar prosseguimento às principais etapas de

construção da bacia.

A BET, como é popularmente conhecida, é uma tecnologia de tratamento de águas negras difundida em diversas partes do planeta. Trata-se de um sistema simples e eficiente, que possui baixo custo de produção e pode ser construído reutilizando materiais descartados, como restos de entulho e pneus usados.



Pode ser construída em áreas pequenas e ter um efeito paisagístico interessante, cumprindo tanto uma função estética quanto ecológica no design da habitação.

Foi desenvolvida por permacultores e rapidamente difundiu-se entre os seus praticantes por sua eficiência e prática no tratamento correto dos fluxos de água utilizados junto às fezes.

Trata-se de um sistema fechado, onde a água tratada não escorre ou segue para nenhum outro tipo de tratamento. Os resíduos sólidos são absorvidos pela terra e transformados em nutrientes para as plantas. A água que é utilizada no sistema evapora da terra ou através da transpiração das plantas, voltando limpa ao ambiente.

Construir uma BET é muito simples, basta seguir o passo a passo:

- 1 Primeiro deve-se cavar um buraco de 1m de profundidade por 2m de largura. A bacia deve ter 1m de comprimento para cada morador do local. Assim, se houverem 4 moradores na habitação, a bacia deve ter 4m de comprimento, 1,5m de largura e 1m de profundidade.
- 2 Depois de cavado o buraco, deve-se construir as paredes da bacia, que podem ser feitos com tijolos ou uma estrutura resistente de ferrocimento.
- 3 Construídas as paredes iremos impermeabiliza-las com algum produto encontrado em lojas de construção tradicional. Apesar da constante procura, ainda é difícil encontrar métodos de impermeabilização que sejam totalmente naturais.
- 4 Feita a bacia, você deve colocar os pneus de forma que pareçam uma coluna vertebral, indo de uma extremidade a outra da BET. É importante deixar um pequeno espaço entre cada pneu para que a água possa escoar.
- 5 Deve-se cobrir em volta dos pneus com o entulho e/ou as pedras. Utilizamos pedras no nosso projeto pois nosso sitio não possui entulho e não seria fácil transporta-lo até lá. Para residências em áreas urbanas recomendamos a utilização de entulho, que além de ser gratuito, reduz a quantidade de sobra de materiais nas ruas.
- 6 A camada de entulho ou pedras deve ser colocada de forma que a água possa passar entre elas. Ou seja, para deixar um espaço satisfatório entre os materiais de maneira nenhuma deve-se comprimi-los. A aeração é característica importante desse



processo, pois é ela que vai ajudar na circulação dos nutrientes e bactérias.

- 7 Após a camada de entulho inserimos uma camada de brita e cobrimos com uma tela, que serve para separar a brita da camada de areia que vem a seguir. Após a camada de areia, inserimos uma camada de terra. As camadas de brita, areia e terra devem ter 10, 15 e 30 cm, respectivamente.
- 8 Deve-se colocar três canos, na vertical, nas diferentes camadas (pneus, brita e areia) para servirem como dutos de inspeção do nível da água.
- 9 Para finalizar nossa BET, basta fazermos o plantio de bananeiras, taiobas e outras plantas que tenham um grande volume de absorção de água. Colocamos a cobertura vegetal, que a princípio era proteger e adubar o solo da BET. E pronto, nosso sistema já está pronto para ser utilizado.



A Bacia de Evapotranspiração é utilizada preferencialmente para o saneamento de águas negras, aquelas que possuem fezes e urina. Não deve ser utilizada para águas cinzas (que vem do chuveiro, pia e/ou máquina de lavar) pois normalmente os produtos de limpeza utilizados possuem antibactericidas que atrapalham o processo.

Mesmo sendo utilizada com águas negras devemos compreender que não podemos jogar produtos químicos nocivos ou então correremos o risco de ver o sistema da nossa BET sendo contaminado.



A utilização de uma BET na sua casa deve ser acrescida a uma mudança de mentalidade sobre os ciclos e as propriedades da água. Não são apenas os resíduos sólidos (urina e fezes) que contaminam os rios, mares e lençol freático. A principal forma de contaminação vem dos produtos que utilizamos para lavar nossa casa, nosso corpo e nossas roupas.

A conservação dos fluxos d'água começa com o saneamento ecológico, aplicado em nossa residência ou comunidade, e deve ser concluída com a

conscientização sobre a cadeia de produtos nocivos que devemos evitar para mantermos a pureza do nosso ecossistema.

Certamente será difícil encontrar produtos de limpeza que sejam produzidos de forma natural. Existem, atualmente, algumas receitas que tem se mostrado eficazes, mas isso é matéria para um outro post...

Imagens da BET cedidas pela APEMA – Associação de Permacultores da Mata Atlântica.

Capítulo IV

CONSTRUINDO HABITAÇÕES SUSTENTÁVEIS.

A construção civil e a degradação ambiental.

Atualmente, o setor da construção civil é um dos mais lucrativos mercados no mundo todo. E também um dos setores no Brasil que mais empregam, responsável por 2,327 milhões de empregos diretos e indiretos, de acordo com pesquisa do SindusCon-SP (Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo) e da FGV (Fundação Getúlio Vargas).



No entanto, é um dos setores que mais contribuem para a degradação ambiental, responsável pelo consumo de cerca de 75% dos recursos naturais do país.

Além disso ainda é um dos setores que produzem mais lixo urbano. O economista e mestre em tecnologia ambiental Elcio Carelli, da empresa Obra Limpa, afirma que 60% do total de resíduos produzidos nas cidades brasileiras têm origem na construção civil. “Em São Paulo, estima-se a geração de 17 mil toneladas/dia de resíduos, sendo que 30% vêm da construção formal e o restante da informal”, diz ele.

A produção de materiais de construção é, ainda, responsável por poluição que ultrapassa limites tolerados em poeira e CO₂. O processo produtivo do cimento gera excessiva emissão de gás carbônico, um dos principais causadores do efeito estufa. Para cada tonelada de clínquer (componente básico do cimento) produzido, mais de 600 kg de CO₂ são lançados na atmosfera.

A construção civil também é o setor que mais utiliza água e energia no país. Estima-se que ele utilize 44% de toda a energia nacional. Nas áreas urbanas a água utilizada pelas edificações pode variar entre 50% e 60%, podendo chegar, como é o caso em Vitória (ES) a 84% de toda a água potável consumida na cidade, como afirma a Cesan, Companhia Espírito Santense de Saneamento.

A solução sustentável.

As cidades crescem de maneira desordenada causando a degradação dos recursos naturais e produzindo moradias que não possuem condições básicas de higiene e de saúde. Diante desse panorama, a construção de habitações sustentáveis se torna fundamental no mundo de hoje.

Se tratam de técnicas tradicionais e de novas tecnologias que buscam reduzir o impacto ecológico das habitações humanas aplicando abordagens sistêmicas que integrem a produção de resíduos à geração de novos recursos, criando um ciclo de vida auto-regenerativo.

Materiais utilizados:

Ao escolher os materiais que serão utilizados, devem ser priorizados materiais que sejam abundantes no local e bem adaptados ao clima da região, que não exijam demasiada energia para o transporte e para o uso.

Utilizar materiais naturais com grande capacidade de regeneração produz um menor impacto no ecossistema. Reutilizar materiais descartados pode ser uma maneira eficiente de economizar recursos.

Design Integrado:

O design das construções também deve aproveitar as orientações bio-climáticas como o relevo e a direção do sol e do vento para criar ações de eficiência energética, economizando assim recursos para iluminação e aquecimento ou resfriamento da habitação.

A abordagem sistêmica garante à habitação autonomia e interdependência, através de uma rede complexa de multi-geração de recursos. Por respeitarem o local em que vivem, fazendo uso consciente dos recursos naturais, as habitações sustentáveis possuem um menor grau de vulnerabilidade às transformações climáticas globais.

Encontradas tipicamente em ambientes rurais, as bioconstruções estão cada vez mais presentes nas grandes cidades. Pequenas comunidades e institutos ecológicos se multiplicam ao redor do planeta.

Exemplos de construções sustentáveis estão sendo criados em diferentes climas e ecossistemas. Uma amostra de que as bioconstruções podem sobreviver e se adaptar bem a qualquer região.

Alguns princípios das habitações sustentáveis:

- Uso da permacultura como princípio básico de design.
- Produção de alimentos em pequena escala, com cultivos hortícolas.
- Uso de biomassa para cozinhar e para aquecimento do lar.
- Aproveitamento da água da chuva e irrigação com águas cinzas.
- Tratamento local de esgoto e reuso do efluente tratado, incluindo sanitários secos compostáveis.
- Compostagem dos resíduos orgânicos.
- Instalações compartilhadas – jardins e hortas, casa comunitária, cozinha externa, abrigo para lavanderia e bicicletário.
- Modelo de propriedade da terra comunitário ou por associações.

Abaixo estão algumas das principais técnicas de bioconstrução:

Superadobe:



A técnica da terra ensacada, também chamada por “superadobe” é um processo construtivo, no qual sacos de polipropileno são preenchidos com solo argiloso e moldados no próprio local através do apiloamento do mesmo por processo artesanal.

Adobe:



O adobe é um material vernacular usado na construção civil. É considerado um dos antecedentes históricos do tijolo de barro e seu processo construtivo é uma forma rudimentar de alvenaria. Adobes são tijolos de terra crua, água e palha e algumas vezes outras fibras naturais, moldados em fôrmas por processo artesanal ou semi-industrial.

Cob:



Cob é um material de construção composto por terra, areia e palha, similar ao adobe. O Cob é a prova de fogo, resistente a atividade sísmica e com custo quase nulo. Pode ser usado para criar formas artísticas e esculturais, dando liberdade às formas da bioconstrução.



Pau-a-pique ou Estuque:

Pau-a-pique, também conhecida como taipa de mão, taipa de sopapo ou taipa de sebe, é uma técnica construtiva antiga que consistia no entrelaçamento de madeiras verticais fixadas no solo, com vigas horizontais, geralmente de bambu amarradas entre si por cipós, dando origem a um grande painel perfurado que, após ter os vãos preenchidos com barro, transformava-se em parede. Podia receber acabamento alisado ou não, permanecendo rústica, ou ainda receber pintura de caiação.



Taipa de Pilão:

Esta tecnologia consiste em comprimir a terra em fôrmas de madeira no formato de uma grande caixa, denominadas de taipais, onde o material a ser socado é disposto em camadas de aproximadamente quinze centímetros de altura até atingir a densidade ideal, criando assim uma estrutura resistente e durável.



Telhado Verde:

Telhado ecológico (ou verde) é uma técnica de arquitetura que consiste na aplicação e uso de solo ou substrato e vegetação sobre uma camada impermeável, geralmente instalada na cobertura de residências, fábricas, escritórios e outras edificações. Suas principais vantagens são facilitar a drenagem, fornecer isolamento acústico e térmico, produzir um diferencial estético e ambiental na edificação, e compensar parcialmente a área impermeável que foi ocupada no térreo da edificação.

CONSTRUINDO COM TERRA.

28 de outubro de 2017



A terra é o material mais abundante do planeta e também um dos mais eficientes na construção de habitações ecológicas. Por ser facilmente encontrado, está presente na maioria das construções feitas pelo mundo e estimasse que mais de 50% da população mundial hoje viva em habitações construídas com terra.

Além de ser um material abundante, e por isso barato e fácil de encontrar, através da sua elevada capacidade de absorção da umidade (higroscopicidade) as paredes de terra melhoram a qualidade do ambiente interior, ajudando a compensar os picos de umidade, absorvendo também toxinas e impurezas do ar.

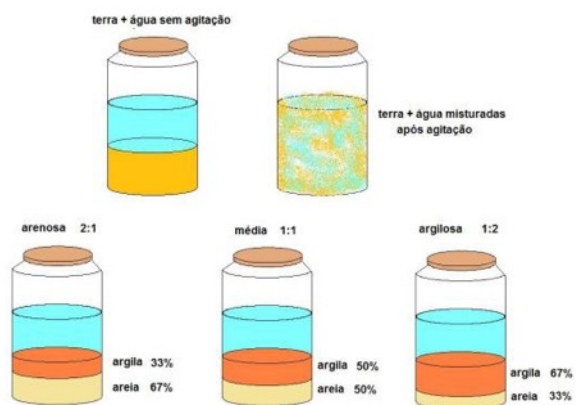
As técnicas de construção com terra são relativamente simples e qualquer pessoa com um treinamento básico e um estudo das técnicas tradicionais e inovadoras atualmente difundidas pode começar a construir sua própria casa.

Testando a terra.

Antes de tudo, no entanto, é preciso saber qual tipo de terra é boa para construção. Os solos são uma combinação de areia, argila, silte, pedras e matéria orgânica. Normalmente as camadas superficiais tem uma quantidade maior de matéria orgânica e não é recomendável em construções. O ideal é buscar no sub-solo, a mais ou menos 40cm de profundidade, o material que irá usar para construir.

Cada técnica de construção necessita de um tipo de massa diferente. No entanto a maioria delas utiliza uma proporção de 15-50% de argila para 50-85% de areia. Existem vários testes que podem ser feitos para atestar a qualidade do solo, alguns deles são:

Teste do potinho.



Em um frasco de vidro com tampa coloque um pouco do solo que você quer testar.

Complete com água até $\frac{3}{4}$ do volume do vidro.

Agite bem até que todo solo tenha se dissolvido na água.

Deixe o frasco em um local claro e aguarde a sedimentação.

O processo de sedimentação pode levar alguns dias, espere até que a água fique clara. A areia, a argila, o silte e a matéria orgânica se sedimentarão separadamente: a areia se assenta no fundo e a argila por cima. Entre as duas haverá uma pequena camada, o silte. A matéria orgânica tende a flutuar. Observe as camadas e determine as proporções de argila e areia.

Teste da bolinha.



Após fazer o teste acima corrija o solo utilizado para que ele mantenha as proporções desejadas, conforme as técnicas descritas abaixo.

Quando a mistura estiver pronta pressione contra a palma da mão formando uma esfera do tamanho de uma bola de tênis. Leve a esfera até a altura do peito e deixa-a cair soltando das

mãos.

Se a esfera se achatar demais ao cair é por que apresenta excesso de argila. Se ficar com muitas rachaduras, embora unida, é porque tem areia demais. Repita o teste até que a esfera caia e mantenha sua forma mesmo após o impacto com o chão.

Preparando a massa.

Feito o teste da qualidade da massa e da quantidade de argila e areia encontrada na terra podemos dar início a fase de construção.

Saiba como fazer a mistura adequada para a técnica que pretende utilizar:

Pau a Pique, Cob e Adobe.

A mistura para a produção de uma casa de pau a pique, cob ou tijolos de adobe é praticamente a mesma. Pode-se fazer a massa com qualquer tipo de solo, eles não exigem uma mistura muito precisa de argila e areia. Deve-se observar, no entanto, que dependendo do tipo de solo a massa ficará mais ou menos resistente. O barro ideal para essas técnicas deve ter cerca de 30% de argila.

Utilizam-se 3 partes de terra para cada 1 parte de areia. Acrescenta-se palha e água aos poucos, pisando a mistura até que ela atinja uma forma homogênea. Para ajudar na mistura pode-se usar uma lona de 3X4m que facilita na hora de levar a terra debaixo pra cima da massa.



A diferença entre essas técnicas é que para fazer as paredes de pau a pique deve-se fazer uma trama com madeira ou bambu e 'bater' a massa diretamente na estrutura. O cob dispensa a trama porém as paredes precisam ser mais grossas para garantir uma boa sustentação do telhado. Já os tijolos de Adobe precisam de uma fôrma de madeira para sua produção, onde são criados os tijolos.

Apesar de essencialmente apresentarem muitas diferenças na forma de produção e no tempo de construção, a principal diferença entre essas técnicas é que o Cob dispensa as colunas de sustentação pois suporta com suas paredes o peso do telhado (autoportante) enquanto o pau a pique e o adobe necessitam das colunas de sustentação.

Terra Ensacada e Taipa de pilão.

As técnicas de Terra Ensacada e Taipa de Pilão são bem parecidas pois não necessitam de nenhuma mistura para a sua produção. Para começar a sua casa você irá precisar apenas de terra peneirada, um saco de polipropileno ou madeira e um pilão. Ambas as técnicas são autoportantes e sustentam o peso do telhado sem precisar de colunas de sustentação. No caso da Taipa de Pilão, você deve fazer a fôrma de madeira antes de pilar a terra no formato das paredes. As técnicas de super-adobe (sacos de polipropileno) e hiper-adobe (malha raschel) substituem a fôrma de madeira utilizando sacos, e por isso é também conhecida como Taipa Ensacada.



Técnicas de Acabamento.

A aplicação de superfícies protetoras tem como princípio gerar superfícies mais resistentes que as dos sistemas construtivos da base, mas sem que se perca a capacidade de troca de ar e vapor de água com o meio ambiente.

Conheça algumas técnicas de reboco e saiba fazer um revestimento utilizando apenas materiais de baixo impacto ecológico:

Reboco grosso.

O reboco grosso é ideal para cobrir as imperfeições de uma parede construída com adobe, cob, pau a pique ou mesmo terra ensacada. É utilizado antes do reboco final, dando um formato para as paredes que receberão o acabamento. Ao encobrir essas imperfeições o reboco grosso economiza os materiais do reboco fino, que em geral são mais caros e trabalhosos, poupando energia e tempo na construção de paredes mais lisas.

O reboco grosso é uma mistura de:

- .2 partes de terra
- .1 parte de areia
- .1 parte de esterco de vaca seco e peneirado.

- .1/4 parte de grude (póvilho doce)
- .250 ml de óleo de linhaça
- .água

O grude deve ser preparado junto com a massa e ser utilizado ainda morno, mantendo o seu poder de coesão. Adicione 250g de póvilho doce a 3 litros de água fria e misture. Depois adicione 6 litros de água fervendo e misture sobre fogo brando por alguns minutos. Desligue o fogo e adicione o grude a massa.

Reboco com Cal.

O reboco com Cal é muito eficaz na manutenção da temperatura e qualidade do ar ambiente devido a sua propriedade higroscópica.



O princípio geral consiste na aplicação de pelo menos duas camadas sobrepostas. A primeira tem 2 cm a 3 cm de espessura e é feita com materiais de granulometria mais grossa; e a segunda camada, com alguns milímetros de espessura, é feita com materiais de granulometria fina.

As misturas a aplicar devem ter um período de repouso para que os materiais que as compõem aumentem sua capacidade de aderência. A Cal deve ser hidratada em água fria por ao menos sete dias, sendo revolvida diariamente.

A argamassa de cal e areia se inicia com o peneiramento da areia, seguida da adição da cal (em pasta). Acrescente água (pode ser a mesma água que foi utilizada para hidratar a cal) e misture.

A areia para a primeira camada deve passar por uma peneira com abertura de 5 mm e misturada em uma proporção de 3 volumes de areia por 1 volume de cal. Para a camada final, a areia deve passar por uma peneira de 2 mm e misturada em uma proporção de 2 volumes de areia por 1 volume de cal.

Igual ao revestimento de barro, o processo inicia pela limpeza do pó na superfície, seu umedecimento, a aplicação da mistura e a secagem. A segunda

camada tem poucos milímetros de espessura e é aplicada sobre a anterior, também umedecida, com a desempenadeira, até se obter a superfície lisa.

Mãos a obra!!

Bibliografia:

.Técnicas de Construção com Terra. Célia Borges e Obede Borges Faria. FEB/UNESP 2011.

.Soluções Sustentáveis, construção natural. André Soares. IPEC 2012.

Capítulo V

A CONFERÊNCIA DE PARIS E AS ENERGIAS SUSTENTÁVEIS PARA O SÉCULO XXI.



Durante a COP-21 – 21ª Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas realizada em Paris em 2015 – foram discutidas as principais estratégias, a serem adotadas pelos governos dos 195 países envolvidos, para diminuir a emissão de gases que contribuem para o efeito estufa.

As principais causas do efeito estufa ainda estão relacionadas a utilização de combustíveis fósseis, presentes em cerca de 80% da energia utilizada no mundo e responsáveis, anualmente, por 34 milhões de toneladas de CO₂ lançados na atmosfera.

Outra grande contribuição para as mudanças climáticas está no desmatamento das florestas. O Brasil, país de grandes áreas preservadas, tem o desmatamento como o maior desafio a ser enfrentado, responsável por cerca de 80% das suas emissões.

Portanto, aliado a preservação dos recursos naturais, é preciso que sejam desenvolvidos novos modelos de produção e abastecimento energético capazes de suprir as necessidades das sociedades atuais sem comprometer a continuidade desses recursos para as futuras gerações.

O acordo firmado em Paris propõe que as emissões sejam diminuídas através de uma coalizão global de ações, onde países ricos e pobres possam agir juntos para evitar que a temperatura do planeta aumente 2°C até o final do século.

Saiba quais são as principais alternativas energéticas sustentáveis disponíveis atualmente:

Hidroelétrica



A energia Hidroelétrica é a principal fonte de abastecimento do mercado energético brasileiro, sendo responsável por 70% de toda energia utilizada no país. Em um contexto geral são reconhecidos como tecnologias limpas e ocupam papel

importante no quadro das fontes energéticas consideradas sustentáveis.

Porém, as usinas de energia hidrelétrica tem causado grandes danos ambientais, alagando áreas imensas de floresta e se tornando verdadeiras ‘fábricas de metano’, gás nocivo a camada de ozônio e um dos principais contribuintes para aceleração do efeito estufa. Algumas usinas, atualmente, tem produzido mais gás metano do que energia elétrica, mostrando como pode ser reverso o efeito esperado na produção de hidrelétricas.

Outro prejuízo causado pelas usinas hidrelétricas é o dano social, oriundo das remoções forçadas de populações tradicionais e de alagamentos acidentais, causando prejuízo inestimável a muitas famílias.

Por essas razões, não se pode dizer que a energia hidrelétrica seja uma fonte completamente limpa e sustentável. Em larga escala fica difícil prever o impacto que uma grande usina pode causar. Em pequena escala pode resolver problemas de abastecimento energético em regiões que tenham o recurso da água em abundância. Porém, entre prós e contras, sem dúvida é uma fonte que pode ser considerada de menor impacto frente a utilização de combustíveis fósseis.

Eólica



A energia eólica também tem sido utilizada em larga escala como uma fonte de energia sustentável e tem sido muito bem aceita na maioria dos casos. Os maiores problemas da energia eólica são a poluição visual e a morte diversos pássaros reféns das grandes hélices utilizadas.

Apesar de muito utilizada, a energia eólica só se torna produtiva em áreas inóspitas, de muito vento, e portanto não são possíveis em todas as regiões, além de não serem muito eficazes na produção energética. Assim, são uma alternativa viável, porém incapaz de suprir sozinha a demanda do planeta.

Solar



A energia solar pode ser captada com painéis solares em usinas fotovoltaicas e através de receptores nas usinas térmicas, chamadas usinas heliotérmicas. A energia solar recebida pela Terra é cerca de 5 mil vezes maior do que o consumo mundial de eletricidade e energia térmica somados.

Existem diferentes tecnologias que utilizam a energia solar. Dentre elas estão: energia fotovoltaica, centrais heliotérmicas e o aquecimento solar. Na geração fotovoltaica, a energia luminosa é convertida diretamente em energia elétrica. Nas usinas heliotérmicas, a geração de energia acontece em dois passos: primeiro, os raios solares aquecem um receptor e, depois, este calor é usado para iniciar o processo convencional da geração de energia elétrica por meio da movimentação de uma turbina. No aquecimento solar, a luz do Sol é utilizada para aquecer a água de casas e prédios, o objetivo não é a geração de energia elétrica.

Uma grande vantagem da energia solar é que ela permite a geração de energia, no mesmo local de consumo, através da integração com a arquitetura. Assim, pode ser levada a sistemas de geração distribuída, quase eliminando completamente as perdas ligadas aos transportes, que representam cerca de 40% do total. Porém essa fonte de energia tem o inconveniente de não poder ser usada à noite, a menos que se tenham bateria.

Biomassa



Uma das potenciais fontes de energia renovável que mais tem crescido nos últimos anos é a energia proveniente da biomassa. Essas técnicas tem aliado a produção energética à produção de adubos, reaproveitando os rejeitos sólidos orgânicos e obtendo, a partir da decomposição desses resíduos, os gases metano e carbono.

Assim, além do biogás produzido, também funciona como uma forma de resolver os problemas de saneamento em zonas que não tem assistência.

Com o biogás é possível abastecer carros movidos a Gás Natural e acender o fogão da cozinha, além de transformar-lo, através de um gerador, em muitos

KwA de energia elétrica. Muitos acreditam, inclusive, que a biomassa é a fonte para se alcançar a sustentabilidade energética da agricultura brasileira.

Atualmente, quase 10% da energia produzida e utilizada em território brasileiro é proveniente de fontes de biomassa. Acredita-se, que se toda biomassa presente na natureza fosse utilizada para produção de biogás, seria possível manter toda a demanda de energia global abastecida, sem a necessidade de nenhuma outra fonte energética.

Nesse vídeo abaixo, da Embrapa, podemos conhecer um pouco mais sobre as estratégias que estão sendo usadas para transformar resíduos, que poderiam ser nocivos ao meio ambiente, em recursos valiosos para a sustentabilidade das agro-indústrias familiares.

Energia Verde e Amarela: Resíduos (<https://www.youtube.com/watch?v=f6pgw7uKh-A>)